

# El denominado *Molo della Lanterna* (muelle de la linterna) en Portus Primeras investigaciones y resultados\*

---

Javier Bermejo Meléndez, Juan M. Campos Carrasco, Renato Sebastiani, Lucía Fernández Sutilo,  
Alberto Bermejo Meléndez, Francisco Marfil Vázquez, Cristian D’Amassa, Fernando Muñoz Guinea,  
Francisco Ruiz Muñoz, Paula Gómez Gutierrez

## Resumen

En el siguiente trabajo se exponen los resultados de las primeras actividades de excavación desarrolladas en la cabeza del muelle este-oeste de Portus, denominado de la *lanterna* (campañas 2017 y 2018). Estas actividades se enmarcan en el contexto de un convenio de investigación firmado entre el Parco Archeologico di Ostia Antica y la Universidad de Huelva. El análisis arqueológico y arquitectónico y la excavación de diferentes áreas en la base de la cabeza del muelle permitieron un conocimiento preliminar de la estructura del mismo. De hecho, a través de las investigaciones, se han podido extraer interesantes datos relativos al sistema de construcción del muelle, así como a las últimas fases de vida de la estructura, en momentos de mediados del siglo V d.C. Finalmente han podido documentarse interesantes datos para la comprensión del paleoambiente y de los niveles mareales durante el periodo de vida de la misma.

**Palabras Clave:** muelle, puertos romanos, navegación, faros, Ostia Antica

## Résumé

### **Le Mole de la Lanterne à Portus : premières fouilles et résultats préliminaires**

Dans cet article, nous présentons les résultats des premières fouilles réalisées à l’extrémité du môle est-ouest de Portus, le *molo della Lanterna* (campagnes 2017-2018). Ces opérations ont pour cadre une convention de recherche signée entre le Parco Archeologico di Ostia Antica et l’Université de Huelva. L’analyse archéologique et architecturale et la fouille de plusieurs secteurs au pied de la tête du môle ont fourni les premières informations sur le mode de construction et sur les dernières phases de vie de la structure, vers le milieu du V<sup>e</sup> siècle. La fouille a également permis une meilleure compréhension du paléoenvironnement et des changements du niveau de la mer pendant la période d’utilisation de la jetée.

**Mots clés :** dock, ports romains, navigation, phares, Ostia Antica

## Abstract

### **The so-called *Molo della Lanterna* at Portus: initial investigations and results**

We present the results of the first excavations to be conducted at the extremity of the east/west mole of Portus, the *molo della Lanterna* (2017-2018 campaign). This intervention is part of a research convention involving the Archaeological Park of Ostia Antica and the University of Huelva. The archaeological and architectural analyses and the excavation of several sectors at the foot of the end of the mole have provided initial information regarding construction methods and the final phases in the life of the structure, towards the mid-5th century. The excavation has also led to a better understanding of the paleoenvironment and changes in sea level during the period when the jetty was in use.

**Keywords:** dock, Roman ports, navigation, lighthouse, Ostia Antica

\* El presente trabajo se enmarca dentro del Plan Nacional de I+D+I, “Del Atlántico al Tirreno los puertos hispanos y su relación comercial con Ostia (HHAR2017-89154-P II<sup>a</sup> FASE)”, así como en los proyectos “Investigaciones en las infraestructuras de Portus-Ostia Antica, el muelle de la linterna” del Programa de Arqueología en el Exterior del Ministerio de Cultura español, y “Análisis geoarqueológico en el molo este-oeste de Portus (Ostia, Roma): análisis funcional y bioindicadores de nivel marino”, del Campus de Excelencia Internacional del Mar (CEIMAR).



Fig. 1 - Indicación del área de investigación (© Grupo Vrbanitas).



Fig. 2 - Indicación de las áreas de excavación (© Grupo Vrbanitas).

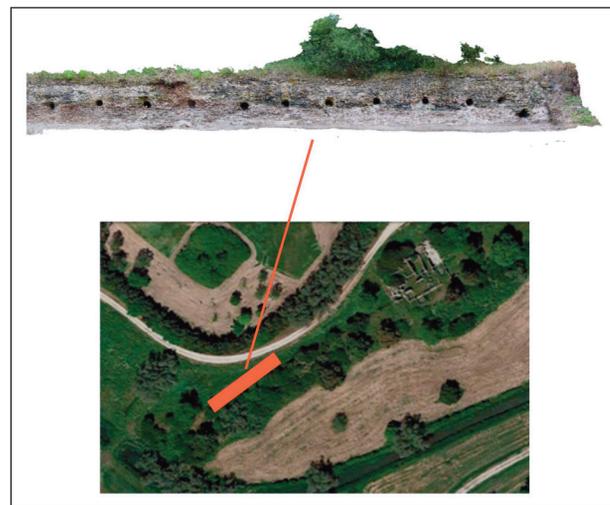


Fig. 3 - Detalle del lado norte del muelle objeto de estudio (© Grupo Vrbanitas).

## 1. El muelle este-oeste: el proyecto de investigación y sus objetivos

El proyecto de investigación sobre el denominado muelle de la linterna se encuentra inserto en un convenio de investigación firmado entre la Universidad de Huelva y el Parco Archeologico di Ostia Antica. A día de hoy se han desarrollado dos campañas de excavación, en los meses de Septiembre de 2017 y Junio de 2018, que han permitido incrementar significativamente el conocimiento de esta importante estructura portuaria.

Además esta investigación se encuadra dentro de las actividades de diversos proyectos de investigación, caso del proyecto DEATLANITR, “Del atlántico al Tirreno, los puertos atlánticos béticos y lusitanos y su relación comercial con Ostia Antica”; así como en el programa de Arqueología en el Exterior del Ministerio de Cultura de España. El proyecto DEATLANTIR tiene un marcado carácter interdisciplinar, en el cual intervienen una veintena de investigadores, geomorfólogos, epigrafistas, arqueólogos, y consolida una nueva línea de investigación en el sector del SO hispano focalizada en la arquitectura portuaria con todas las manifestaciones que envuelve a la luz de las nuevas excavaciones y revisiones. Además se pone de relieve en esta investigación la conexión de esta área hispánica con las costas del Tirreno y, en particular, con Portus a través de una serie de testimonios materiales de diversa naturaleza, especialmente referidos a la arquitectura portuaria. Recientemente, se publicó una monografía con los resultados de la primera fase del proyecto que explora la importancia de Portus y su relación con los distritos portuarios (Campos y Bermejo eds., 2017). Desde los diversos puertos atlánticos se comerciaba con la capital del Imperio a través de Portus, importantes volúmenes de mercancías eran trasegadas anualmente desde estos distritos, entre las que sobresalen el aceite y los *metalla*. Además este tráfico comercial con el Tirreno ha permitido el desarrollo de modelos arquitectónicos portuarios bien definidos en numerosos enclaves béticos como *Gades*, *Hispalis* y *Onoba*, cuyos puertos estaban dotados de infraestructuras como pórticos, *lanternae*, *stationes*, etc. Es por este motivo que este cuadro de acción no puede ignorarse, ante la posibilidad de profundizar en el conocimiento de Portus como un centro del cual aún se desconocen diferentes aspectos y desde el que se irradiaron numerosos esquemas y modelos arquitectónicos portuarios al resto de enclaves marítimos fluviales y marítimos del Mediterráneo y el Atlántico. En este contexto, el muelle este-oeste supone un interesante objeto de estudio del cual apenas se comienzan a conocer los primeros datos.

Los resultados de las actividades desarrolladas hasta ahora han sido diversos. Se ha efectuado el levantamiento fotogramétrico de las estructuras y restos documentados y se ha realizado una primera aproximación en el conocimiento de

la cabeza del muelle. Los numerosos datos obtenidos permiten establecer una serie de consideraciones preliminares relativas a su construcción y evolución. En particular se han obtenido los primeros datos relativos al proceso de construcción de la cabeza del muelle y las primeras fases arquitectónicas y se han podido establecer los últimos momentos de vida, colapso y abandono de la estructura. La excavación de un sector del muelle en el lado norte ha permitido identificar los últimos niveles mareales.

## 2. El área y las investigaciones precedentes

La actividad, como se ha indicado, se ha desarrollado en el muelle este-oeste o denominado de la Linterna. Con unas dimensiones de 150 m de longitud y unos 8 metros de anchura aproximadamente, este muelle delimitaba en el sur la parte más interna de la gran dársena de Claudio, de este modo protegía de las marejadas el área donde se ubicaban los denominados grandes almacenes de Trajano, el canal de acceso a la dársena interna y el canal transversal de conexión con el río Tiber (fig. 1). Las investigaciones a lo largo de las dos primeras campañas de excavación se han centrado especialmente en la extremidad occidental de dicho muelle, en su cabeza en los sectores norte y oeste. En ambos se realizaron sondeos, así como labores de limpieza de la estructura y su correspondiente análisis edilicio (fig. 2). Conjuntamente con todo ello se limpió un pequeño tramo de unos 25 m del muelle en su lado norte, lo que permitió ampliar el análisis arqueoarquitectónico de la estructura (fig. 3).

En relación a las investigaciones precedentes la primera noticia que se tiene sobre este muelle viene de la mano de R. Lanciani quien menciona el descubrimiento -durante las actividades de excavación del príncipe Torlonia -, de una columna con la inscripción del *magister militum F. Stilicone* en la zona más occidental (Lanciani 1868, 168). En la década de 1930 se desarrollaron diversas actividades sobre este muelle dirigidas por parte de G. Lugli y G. Filibeck que identificaron la existencia de un faro o linterna sobre la cabeza del muelle. Asimismo creyeron identificar una escalera de acceso a la linterna. Este conjunto de estructuras y sus características edilicias, fueron adscritas a momentos de Diocleciano o Constantino quienes habrían modificado el aspecto originario de la testata (Lugli, Filibeck 1935, 81-82). Igualmente la existencia de un posible faro en uno de los molos internos, parece reconocerse en la *tabula Peutingeriana*, donde se muestra junto a la estatua que representa la ciudad de Roma, el diseño de Portus, un gran hemiciclo con pórticos abiertos al mar en los que destacan dos faros, uno claramente aislado - el gran faro de acceso a imitación del famosísimo

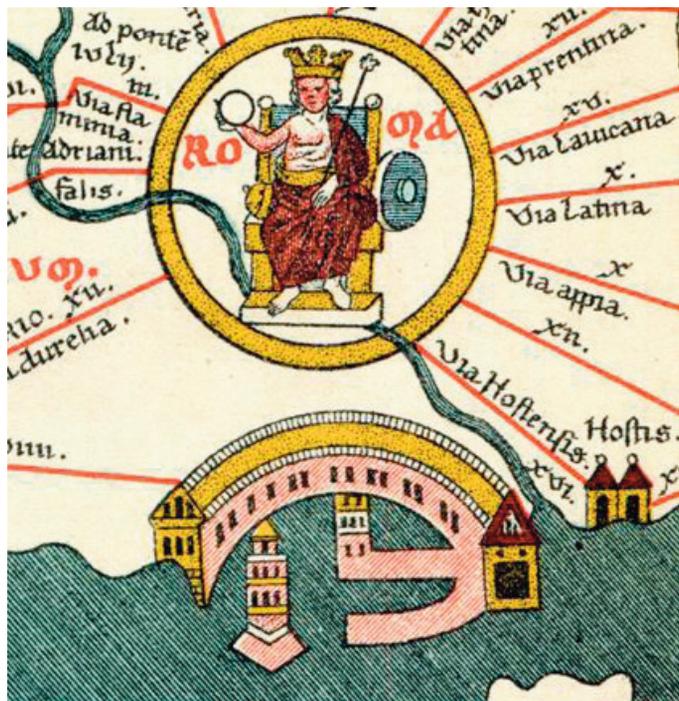


Fig. 4 – Representación de Portus en la tabula peutingeriana, donde se aprecian dos muelles y un faro sobre uno de ellos.

faro alejandrino - y otro sobre uno de los muelles interiores (fig. 4). Muy probablemente, el último sea el identificado por Lugli y Filibeck en la cabeza del muelle este-oeste, aunque si bien es cierto aún no han podido identificarse claramente sus restos.

La investigación más reciente ha generado un interesante debate en relación a los aspectos cronológicos de construcción de este muelle interno. Por un lado las investigaciones llevadas a cabo por P. Verduchi en un sector del muelle próximo al casal grande Torlonia, llevaron al establecimiento de una fecha para su construcción próxima a la época de Trajano. No obstante, por otro, las investigaciones desarrolladas por L. Paroli, C. Panzieri y G. Ricci en la parte más al Este, en la zona de la terma, denominada Terme della Lanterna, han podido individualizar una primera fase constructiva, relacionada con un periodo inicial de la vida de Portus, probablemente en época Claudio-Neroniana (Verduchi 2004, 237-241; Panzieri et al. 2016). En la misma línea parece decantarse la investigación dirigida por S. Keay y el grupo de investigación de la Universidad de Southampton y de la British School at Rome, que indica, sobre la base de diversos testimonios arqueológicos, una adscripción para el muelle de la linterna y otras instalaciones, como la dársena o el canal de embocadura o el canal de comunicación *trasverso*, atribuidas con anterioridad a Trajano, como partes integrantes del esquema original del puerto de Claudio (fig. 14) (Keay et al. 2005, 275 ss.).

### 3. El análisis edilicio

Una de las primeras actividades desarrolladas, ha sido el análisis arquitectónico o edilicio tanto de los lados norte y occidental de la cabeza como en un tramo de unos 25 m del propio muelle, lo que ha permitido obtener los primeros datos sobre la construcción, materiales y evolución de este complejo estructural (fig. 5).

Por cuanto respecta a la propia cabeza del muelle, ésta se conforma a base de tongadas de un potente *caementum* de tufo (piedra volcánica) y cal, con una longitud de unos 7,5 m. Este vertido presentaba un revestimiento latericio. Las improntas del encofrado de madera muestran un esquema modular; las denominadas *catenae* transversales, distanciadas unas de otras a una cadencia de unos 2 m., fijadas muy probablemente con *destinae* perimetrales al interior. No se han conservado, al menos en esta parte, trazas o improntas de las paredes verticales del encofrado, elementos que cincharían la obra y el armazón lúneo donde se verterían las sucesivas tongadas de hormigón. Los datos actuales sugieren un sistema de encofrado en fosa de cimentación, ampliamente utilizada en los sistemas constructivos de muelles avanzados en obra de fábrica (Felici 1993; 1998; 2006). De hecho, el sistema constructivo, con las improntas de las *catenae* recuerdan de manera muy similar, el sector A del muelle septentrional del propio Portus, con una alternancia similar próxima a los dos metros. Esta obra de encofrado presentaba una cortina latericia que la revestía, al menos a partir de la línea mareal, como se confirma en el lado norte del muelle. Junto con este revestimiento, se ha podido documentar en la zona occidental de la cabeza del muelle el empleo del *opus reticulatum* y *testaceum* como soluciones de esquina, lo que supone un interesante dato constructivo de esta zona del muelle desconocido hasta hoy. En la parte superior de la cabeza del muelle, en su lado norte, sobresalen, embutidos en la fábrica original del vertido de hormigón, dos bloques de travertino. Éstos recuerdan la noticia de Lugli en la que se indica que a cierta altura se disponía un corredor suspendido sobre ménsolas de travertino (Lugli, Filibeck 1935, 81). Dichos bloques parecen corresponderse con aquellos que viera Lugli, sin embargo, creemos que los mismos parecen tener otra funcionalidad, quizás como refuerzo o incluso como posibles piedras de amarre fracturadas (*doctylia*) (fig. 6).

Desde el punto de vista constructivo ha sido posible identificar dos estructuras que flanquean los ángulos de la cabeza del muelle en su lado norte, las cuales además le otorgan su aspecto actual (fig. 7). El sistema constructivo es similar al empleado en la construcción de la propia cabeza, aunque si bien es cierto, el tratamiento y disposición de los materiales en el aparejo es distinto. El hecho de un claro adosamiento y lo distinto del aparejo y disposición de estas estructuras sugieren un proceso constructivo distinto,

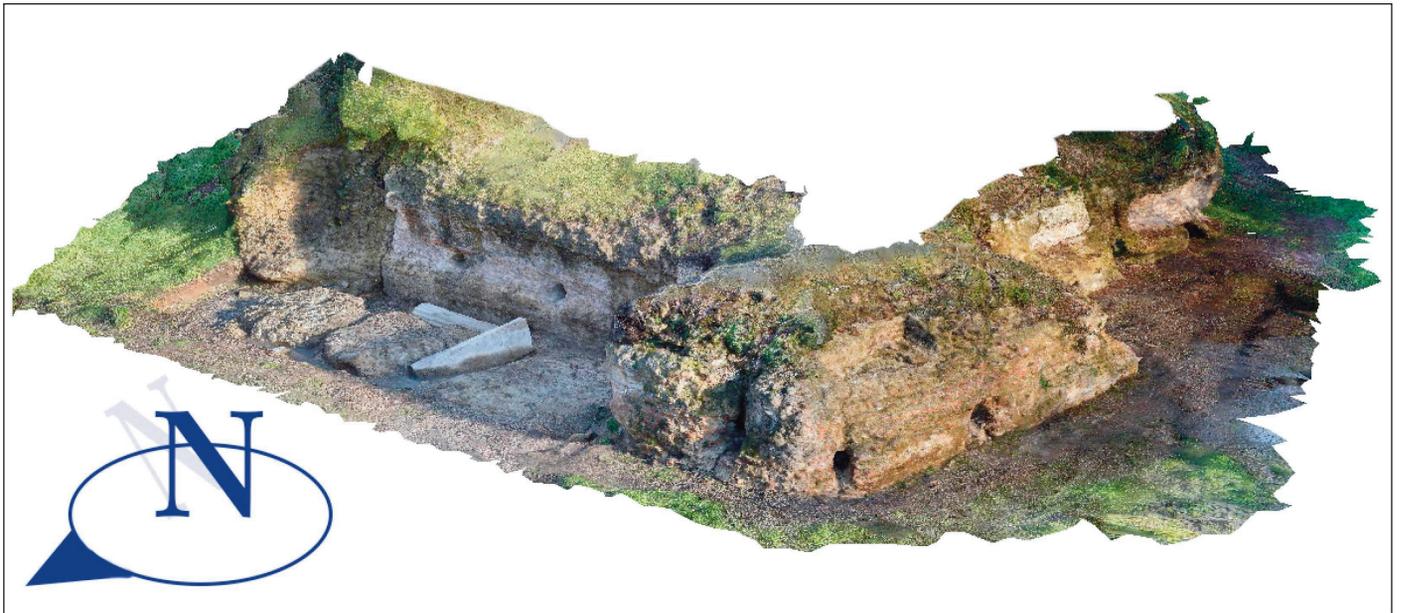


Fig. 5 – Fotogrametría de la testata (lados norte y oeste) (© Grupo Vrbanitas).



Fig. 6 – Bloques de travertino en los ángulos de la cabeza del muelle (© Grupo Vrbanitas).



Fig. 7 – Indicación de las estructuras posteriores (© Grupo Vrbanitas).

posterior a la construcción de la cabeza del muelle. Por tanto, con estos datos preliminares podemos establecer dos fases, una primera correspondiente a la construcción de la testata y otra sucesiva representada por el adosamiento y construcción en sus ángulos de dos estructuras. Queda aún lejos apuntar alguna posibilidad relacionada con la funcionalidad de las mismas, de lo que deberemos esperar a futuras campañas de excavación en la parte superior para poder precisar más aspectos cronológicos y funcionales.

#### 4. La excavación de los sectores norte y oeste de la cabeza del muelle: un conjunto de datos arqueológicos y bioindicadores marinos.

Además del análisis arquitectónico se han efectuado, por el momento, dos sondeos, uno en el sector septentrional (Sondeo I) y otro sobre el occidental (Sondeo II). Ambos han permitido obtener datos geoarqueológicos relacionados

con un conjunto de bioindicadores marinos asociados que posibilitan, de manera preliminar y a la espera de sus analíticas, relacionarlos con la diacronía de esta parte del muelle, sus últimas fases, así como el ambiente en el que fue construida esta estructura.

##### 4.1 Sondeo I

Este sector de excavación quedó ubicado en el lado septentrional de la estructura, con una superficie final tras las dos campañas de excavación de 24 m<sup>2</sup> sus resultados han sido interesantes, especialmente en el ángulo noreste donde se han podido fechar las últimas fases de la estructura (fig. 8).

Desde un punto de vista estratigráfico, bajo el nivel más superficial, compuesto de tierra no muy compacta y diversos materiales latericios y pétreos caídos desde la parte superior del muelle, se localizó un nivel generalizado de colmatación palustre. En este nivel comenzaron a aparecer numerosos



Fig. 8 – Vista general del sondeo I (© Grupo Vrbanitas).

fragmentos de materiales arquitectónicos-decorativos, fundamentalmente columnas con distintas medidas y en diversos tipos de mármol. Estos restos han sido interpretados como pertenecientes a la estructura que se desarrollaría en la parte superior de la cabeza del muelle, como más adelante se verá en el apartado de consideraciones finales.

Este nivel supone el último momento de vida de la estructura y viene representado por un colapso generalizado testimoniado por los derrumbes de las estructuras que se encontraban en la zona superior. Estos derrumbes y materiales arquitectónicos habían caído directamente sobre un nivel marino en regresión, un periodo que geomorfológicamente viene representado por una progresiva colmatación de las dársenas y canales del puerto que se inicia en época tardía (Bellotti *et al.* 2009, Goiran *et al.* 2010). Bajo este nivel de colmatación que cubría todo el área, se constató otro con una alta oxidación en el que apoyaban todos los derrumbes y columnas. En el ángulo oriental del sondeo, una de las áreas más interesantes desde el punto de vista arqueológico, se pudo

recuperar, justo en ese nivel de oxidación, un significativo conjunto de materiales cerámicos. Este repertorio venía representado por ánforas LRA1 (ML18/SI/1015, 3, 5, 12 y 14), LRA2 (ML18/SI/1015, 4) (Bonifay 2004; Reynolds 2008; Williams 2005; Bertoldi 2012, Reynolds 2013) aunque también se han constatado otras como un ejemplar de Keay 36-A (ML18/SI/1015/11) (Bonifay 2004), Almagro 51c (ML18/SI/1015/8, 9, 10) (Keay 1984), así como producciones de ARSW D en las formas 61B, 78, 94b, 101 de Hayes (ML18/SI/1015/13) (Hayes 1972), fechando estos niveles de abandono en un momento posterior al 430/440 d.C. (fig. 9). De ello se deduce que el episodio de derrumbes y colmatación generalizada del área con la pérdida de funcionalidad y navegabilidad sucede en momentos *post quem* a este periodo.

#### **Análisis paleontológico**

A lo largo del proceso de excavación se pudo documentar y extraer un conjunto de malacofauna dispersa por toda el área de excavación. La misma reveló un significativo ecosistema

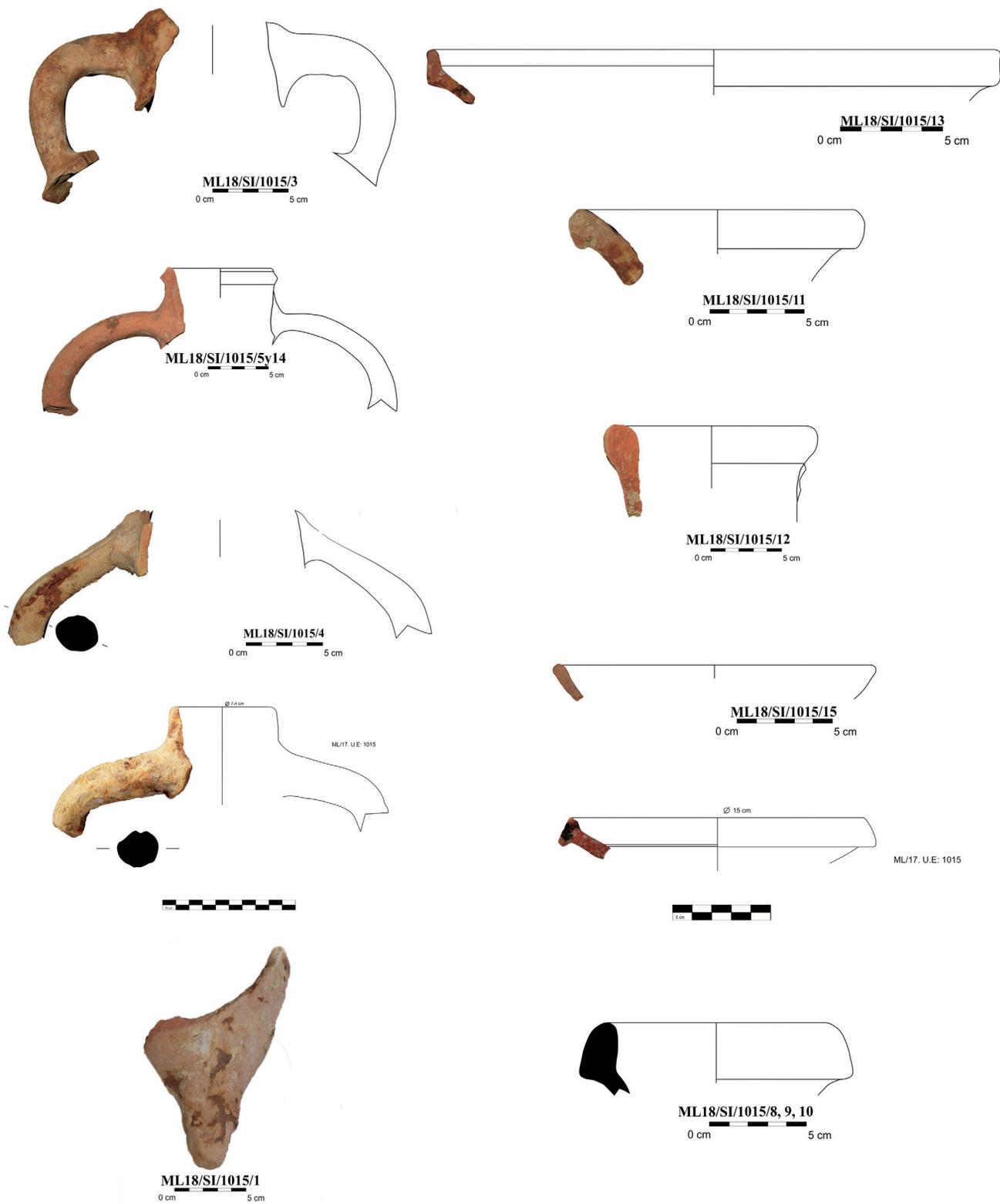


Fig. 9 – Materiales cerámicos recuperados en el sondeo I (© Grupo Vrbanitas).



Fig. 10 – *Ostrea* incrustadas en el nivel inframareal del muelle (© Grupo Vrbanitas).



Fig. 11 – Esquema del nivel mareal en momentos de uso del muelle según los datos de las especies epibiontes (© Grupo Vrbanitas).

de especies epibiontes o incrustantes en las estructuras del muelle y en los derrumbes caídos en el antiguo lecho marino que permiten establecer interesantes consideraciones con respecto al paleoambiente y los niveles mareales para los momentos de uso de la estructura (fig. 10).

En relación con lo anterior las especies epibiontes más y mejor documentadas son la *ostrea* y el *balanus*. Cada una con unas condiciones de habitabilidad específicas. Por un lado, los *balani* son artrópodos cirrípedos marinos, muchas especies presentan cierta tolerancia a estar expuestas a condiciones aéreas (durante la marea baja) con el fin de consolidar y

endurecer sus placas. Por otro, los *ostreidos* son organismos que viven igualmente fijos a un sustrato duro (lo hacen siempre con su valva izquierda) y habitan siempre en la zona inframareal. Estos datos unidos a la posición de hallazgo de estas especies en la base del muelle han permitido establecer el nivel del mar en época de uso, tanto en marea alta como baja, dado que la combinación de la posición de las especies permite inferir la variación de la pleamar y la bajamar con un rango de unos 30 cm (fig. 11). Además, por toda el área se han documentado más especies habitando en los derrumbes y columnas caídas en el lecho, como las esponjas (*clionaidas*), anélidos (*Cauloptrepsis*) y bivalvos litófagos (*Gastrochaenolites*).



**Fig. 12** – Vista general del sondeo II (© Grupo Vrbanitas).



**Fig. 14** – Detalle de la aparición de la unidad (2014) en la que se documentó abundante malacofauna (© Grupo Vrbanitas).

**Fig. 13** – Detalle del sondeo II a su máxima cota de excavación (© Grupo Vrbanitas).

## 4.2 Sondeo II

Por cuanto respecta al sondeo II, ubicado en la parte occidental (fig. 12), su principal aportación vino de la mano de los datos de carácter gearqueológico.

Tras la retirada de los primeros niveles superficiales, comenzó a documentarse un nivel generalizado por toda el área con un importante grado de oxidación en el que se constataron los primeros derrumbes de las paredes de la cabeza del muelle así como, posiblemente, de las estructuras de la parte superior del mismo. Este nivel es similar al aparecido en el sondeo I y se correspondería con los últimos momentos de vida de la estructura. Debido a la salida del nivel freático, a una cota de - 1 m.s.n.m., no se pudo profundizar en la cimentación de la misma (fig. 13).

No obstante, pese a las dificultades presentadas por el nivel freático, se decidió continuar la excavación de este sector hacia el sur, de cara a poder definir con más precisión la planta de la cabeza del muelle. Es en este sector más meridional donde se han documentado datos paleontológicos que permiten establecer interesantes consideraciones relativas a la construcción del muelle. El estudio de los indicadores biológicos, macrofauna y microfauna en la reconstitución de paleoambientes, permiten resaltar las condiciones ambientales en las que se construyó la estructura, mediante un cambio en los parámetros del entorno tanto cualitativa como cuantitativamente (Goiran, Morhange 2003).

Al sur del sondeo se identificó una unidad que ha resultado clave en la investigación. Esta se corresponde con los restos de *caementa* de uno de los vertidos que conformaron los últimos niveles de la cimentación del muelle. Este vertido presentaba un ribete o saliente que permitió sellar los sedimentos sobre los que se asentó la construcción de la estructura (fig. 14). Estos niveles venían representados por una numerosa presencia de fauna marina<sup>1</sup>, principalmente *cerastoderma* y crustáceos decápodos; una importante colonia encontrada en posición de vida, tal y como atestiguan sus restos. Ello resulta de especial interés ya que nos transmite un momento y ambiente determinados para la construcción de este muelle, definidos como un espacio de marisma o laguna de escasa profundidad. En este sentido la especie *cerastoderma* es típica de ambientes lacustres y de marismas (lagoons eurihalinos e euritermales), y desarrolla su ciclo vital en ámbitos poco profundos, en substratos fangosos y zonas intermareales dado que soporta condiciones aéreas y subaéreas, esto es intermareales. Si aplicamos estos datos al paleoambiente,

1 Por cuanto respecta a las muestras paleontológicas de macro y microfauna, se encuentran actualmente en proceso de análisis de lo que esperamos poder obtener dataciones absolutas que permitan, por un lado corroborar estos planteamientos y, por otro, ofrecer una cronosecuencia fiable.

podemos considerar de manera preliminar que el muelle fue construido en un ambiente palustre, de marismas, de lo que habría que desechar la idea de una construcción del muelle de manera sumergida. Este dato, finalmente, podría ponerse en relación con la información de Dion Casio (LX, 11), cuando nos indica que en las obras de construcción de su puerto Claudio “...por una parte excavó un no pequeño tramo de tierra, todo él lo armó de muelles y finalmente hizo entrar el mar”. Este dato permite establecer una línea de trabajo en la estructura de cara a poder comprobar estas hipótesis.

## 5. Consideraciones preliminares: los primeros datos sobre la construcción del muelle y su evolución

La lectura conjunta de los distintos datos obtenidos en el estudio del muelle este-oeste, así denominado de la linterna, lleva al planteamiento de una serie de hipótesis preliminares relativas al sistema constructivo y el paleoambiente en el que se construyó. No obstante supone un cuerpo de datos parcial si se tiene en cuenta las dimensiones totales del muelle (150 x 8 m) de lo que están sujetas a los resultados de las próximas intervenciones, donde se profundizará en el estudio de sus cimentaciones, así como en la parte superior del mismo. De este modo se podrá llegar a una lectura más certera sobre cómo se construyó y las distintas fases constructivas que se produjeron, con el objetivo de comprender cuál pudo ser el aspecto original de esta importante estructura de Portus.

Desde el punto de vista edilicio la construcción del muelle repite el empleo de un sistema constructivo probado y conocido en otros contextos portuarios, especialmente indicado para terrenos lacustres o con un alto nivel de humedad (Oleson 1977; Delatte 2001; Oleson *et al.* 2004; Brandon *et al.* 2005), complementándose con el uso de armazones de madera a base de troncos y tablas (fig. 15), (Hohlfelder 1999, 159-160), constatándose paralelos para esta estructura en puertos cercanos como el de *Antium* (Anzio) *Puteoli* (Pozzuoli) y *Centumcellae* (Civitavecchia) (Wilson *et al.* 2012; Martino *et al.* 2015) o en otros más alejados que presentan un nivel de complejidad parecido al de *Ostia* como el caso del puerto de *Cesarea Marítima* (Israel) (Oleson *et al.* 1984).

La existencia de las dos estructuras adosadas a la estructura principal del muelle han sido interpretadas como posibles refuerzos construidos en un momento posterior al muelle (Campos *et al.* 2017, 49), quizás para paliar el envite de la marea, la cual habría afectado al revestimiento latericio que poseyó el muelle - en consonancia con el resto de Portus - compuesto por un *opus mixtum, reticulatum* para los lienzos y *latericium* como solución de esquina; un sistema muy extendido no sólo en Portus sino también en el entorno urbano de Ostia



Fig. 15 – Restitución infográfica del esquema del encofrado (© Grupo Vrbánitas).

Antica (Cacciavillani 1996). A su vez, la constatación de parte de ese revestimiento tras una fractura entre el refuerzo y el cuerpo principal del muelle, nos indicó la posibilidad de una segunda fase constructiva, la cual ha quedado patente en esta nueva intervención al comprobar cómo los cimientos de estas estructuras cuadrangulares quedan adosados a la estructura. Con los datos recogidos hasta ahora, parece posible identificar tres fases:

### Fase I

En una primera fase, el *molo* se construyó empleando el sistema de *casseforme* para realizar un dique de hormigón en masa (De la Peña *et al.* 1996, 61) sobre un terreno lacustre antes de que se excavara el puerto para permitir la entrada del mar (Felici 2013, 120). Según las fuentes esta estructura forma parte de lo que fue el puerto de Claudio, que se terminó de construir hasta mediados del siglo I d.C. como solución logística ante las hambrunas. A este primer puerto pertenecería el pórtico,

la dársena, el antemural y el propio muelle, así como los brazos exteriores (Testaguzza 1970, 23-50; Keay *et al.* 2005, 275 y ss.; Felici 2013). Este sistema se define en su construcción (Vitr., *De Arch.*, V-13) por el uso de una estructura realizada en madera a modo de armazón, como atestiguan los restos del encofrado, el cual sirve de esqueleto para una tablazón sujeta con cadenas, dando como resultado un cajón sobre el que se vierte una cama de elementos pétreos que sirven de cimentación y sobre ésta el cemento hidráulico a base de polvo puzzolánico (De la Peña 2002, 8-11).

Con la superposición de este sistema de cajones o bloques en línea, se construyó toda la estructura que compone en sí el muelle en relativo poco tiempo, debido a que, de media, el cemento puzolano tarda 6 meses en alcanzar su máxima consistencia tras fraguar (Oleson *et al.* 2006, 50). Una vez que ha solidificado todo el bloque de cemento, se retiran las tablas que conforman el encofrado para realizar el coronamiento del muelle. Esto se realiza mediante el revestimiento de aparejo

reticulato, por encima de la línea de marea, dado que las especies incrustantes han sido halladas adosadas al hormigón directamente y no en aquel aparejo. El interior del muelle primeramente fue riostrado y reforzado mediante el empleo de troncos de madera, para posteriormente ser rellenado con *calcestruzzo* y material de relleno, el cual una vez compactado serviría de terreno firme para una calzada o un enlosado (De la Peña, Prada 1996, 60-61).

### Fase II

En una fase posterior, se adosan al cuerpo central una serie de estructuras de refuerzo a la cabeza del muelle. Es quizás la pérdida del refuerzo realizado con material latericio lo que propiciaría al poco tiempo la construcción de las estructuras adosadas a la cabeza expuestas anteriormente.

### Fase III

Esta tercera fase se adscribe a un periodo de abandono y derrumbe del muelle y de las infraestructuras ubicadas sobre él. Este proceso parece ser muy dilatado en el tiempo, pudiendo enmarcarse entre el siglo V y el siglo IX, momento en el que queda en completo desuso el puerto interior (Paroli 2004, 253). A este respecto los datos aportados por el análisis de los sondeos más recientes indican que para esos momentos se está produciendo la colmatación de la parte interior del puerto de Claudio y del canal de embocadura hacia el puerto de Trajano.

Por cuanto respecta a la parte superior de la estructura, la aparición del numeroso material arquitectónico-decorativo y constructivo caído en el lecho marino, lleva a ponerlo en relación con los testimonios aportados por Lugli y Filibeck (1930, 81, 82) en torno a la existencia de un faro en este muelle. ¿Se tratan estos derrumbes y materiales arquitectónicos-decorativos de los restos del faro del molo este-oeste? Ciertamente en el estado actual de la investigación aún es prematuro poder establecer dicha relación así como afirmar la existencia, desde un punto de vista arqueológico, de un faro sobre la *testata*. Ahora bien, la naturaleza de los restos así como la lógica funcional de este tipo de muelles internos que debieron facilitar el acceso al complejo de almacenes bien podrían ser indicativos del mismo.

Finalmente desde el punto de vista cronológico esta evolución ha podido ser esbozada en función de los materiales arqueológicos recuperados en la excavación. Así pues, al menos los últimos momentos de vida funcional de esta estructura podrían establecerse en torno al 430/440 d.C. momento *post quem* en el que se fecha el nivel de colmatación marino que acaba cubriendo los restos arquitectónicos. En cualquier caso es una hipótesis de partida que deberá verse refrendada con futuras excavaciones y el aporte de datos crono-estratigráficos.

En síntesis las investigaciones desarrolladas en el marco de esta intervención arqueológica sobre la cabeza del muelle suponen el primer acercamiento o aproximación científica a un complejo arquitectónico conformado por una serie de estructuras que, de manera diacrónica, se superponen y complejizan la planta y funcionalidad original de uno de los muelles internos del puerto de Claudio. Lejos de tratarse de conclusiones finales y con el objetivo de continuar avanzando en el conocimiento de esta compleja estructura, los resultados obtenidos permiten a todas luces plantear una serie de interrogantes científicos que deberán encontrar respuesta a medida que se desarrollen futuros trabajos de excavación y análisis paramental. Todo ello además, acompañado de un estudio geomorfológico que permita comprender la obra en su conjunto o totalidad.

## Bibliografía

- Bellotti et al. 2009** : P. Bellotti, M. Mattei, P. Tortora, P. Valeri, Geoarchaeological investigations in the area of the imperial harbours of Rome, in : V. Amato, N. Marriner, C. Morhange, P. Romano, E. Russo-Ermolli ( eds.), *Géographie de la péninsule italienne. Mélanges offerts au professeur Aldo Cinque. Méditerranée*, 112, 2009, 51-58.
- Bertoldi 2012** : T. Bertoldi, *Guida alle anfore romane di età imperiale: forme, impasti e distribuzione*, Roma, Espera, 2012, 198 p.
- Bonifay 2004** : M. Bonifay, *Etudes sur la céramique romaine tardive d'Afrique*, Oxford, Archaeopress (British Archaeological Reports, Int. Series 1301), 2004, 525 p.
- Brandon et al. 2005** : C. Brandon, R.L. Hohlfelder, J.P. Oleson, C. Stern, The Roman Maritime Concrete Study (ROMACONS), The harbour of Chersonisos in Crete and its Italian connection, *Étude du ciment hydraulique romain, le port de Chersonisos (Crète)*, Méditerranée n° 1.2, 2005, 25-29.
- Cacciavillani 1996** : C.A. Cacciavillani, Ostia y la técnica constructiva romana de muros y pisos, in : A. de las Casas, S. Huerta, y E. Rabasa (eds). *Actas del Primer Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, Madrid, 19-21 septiembre 1996, CEHOPU, 97-103.
- Campos, Bermejo 2017** : J.M. Campos, J. Bermejo (eds), *Los puertos atlánticos béticos y lusitanos y su relación comercial con Ostia Antica*, Roma, L'Erma di Bretschneider, 2017, 526 p.
- Campos et al. 2017** : J.M. Campos, J. Bermejo, R. Sebastiani, L. Fernández, F. Marfil, A. Bermejo, *Del Atlántico al Tirreno: Investigaciones en las infraestructuras de Portus-ostia Antica, el muelle de la linterna (DEATLANTIR)*, 2017, Memoria científica.
- De la Peña 2002** : J.M. De la Peña, Ingeniería portuaria en la Roma Clásica, *I Congreso sobre las Obras Públicas Romanas*, Mérida, 5/11/2002, 1-24.  
<http://www.traianvs.net/textos/puertos02.php>
- De la Peña, Prada 1996**: J.M. De la Peña, J. Prada, Ingeniería marítima romana a comienzos de nuestra era, *Revista de obras públicas*, 3.351, 1996, 55-73.

- Delatte 2001** : N.J. Delatte, Lessons from Roman Cement and Concrete, *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 127(3), 2001, 109-115.  
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1052-3928\(2001\)127:3\(109\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)1052-3928(2001)127:3(109))
- Felici 1993** : E. Felici, Osservazioni sul porto neroniano di Anzio e sulla tecnica romana delle costruzioni portuali in calcestruzzo, *Archeologia subacquea. Studi, ricerche e documenti*, I, Roma, Istituto poligrafico e Zecca dello Stato, 1993, 71-104.
- Felici 1998** : E. Felici, La ricerca sui porti romani in cementizio: metodi e obiettivi, in : G. Volpe (ed.), *Archeologia subacquea. Come opera l'archeologo sott'acqua. Storie dalle acque. Atti dell'VIII Ciclo di lezioni sulla ricerca applicata in archeologia*, Certosa di Pontignano - Siena 1996, Firenze, All'insegna del Giglio, 1998, 275-340.
- Felici 2006** : E. Felici, Ricerche sulle tecniche costruttive dei porti romani, in : G. Uggeri (ed.), Atti del V Congresso di Topografia Antica I porti del Mediterraneo in età classica, Roma 2004, *Journal of Ancient Topography - Rivista di Topografia Antica*, XVI, 2006, 59-84.
- Felici 2013** : E. Felici, Il porto di Claudio e Vitruvio, *Atlante temático di topografia antica, Rivista di Studi di Topografia Antica*, Roma, L'Erma di Bretschneider, 2013, 111-137.
- Giraudi et al. 2006** : C. Giraudi, L. Paroli, G. Ricci, C. Tata, Portus (Fiumicino-Roma). Il colmamento sedimentario dei bacini del Porto di Claudio e Traiano nell'ambito dell'evoluzione ambientale tardo-antica e medievale del delta del Tevere, *Archeologia Medievale*, 32, 2006, 49-60.
- Giuliani 1997** : C.F. Giuliano, *L'opus caementicium nell'edilizia romana*, in : C.F. Giuliani, A. Samuelli Ferretti (eds.), *Opus caementicium. Il materiale e la tecnica costruttiva*, *Materiali e Strutture*, 7, 2-3, 1997, 49-62.
- Goiran, Morhange 2003** : J.-Ph. Goiran, C. Morhange, Géoarchéologie des ports antiques en Méditerranée : problématiques et études de cas, *Topoi*, 2003, 647-669.
- Goiran et al. 2010** : J.-Ph. Goiran, H. Tronchère, F. Salomon, P. Carbonel, H. Djerbi, C. Ognard, Palaeoenvironmental reconstruction of the ancient harbors of Rome: Claudius and Trajan's marine harbors on the Tiber delta, *Quat. Int.* 216, 2010, 3-13.
- Hayes 1972** : J.W. Hayes, *Late Roman Pottery*, London, British School at Rome, 1972, 468 p.
- Harvey 1997** : J.H. Harvey, Structures as Stratified Remains, An 'Excavation' of the Structures of the King's Castle, Bermuda, *Bermuda Journal of Archaeology and Maritime History*, 9, 1997, 1-64.
- Hohlfelder 1999** : R.L. Hohlfelder, Building Sebastos, The Cyprus connection, *IJNA*, 28.2, 1999, 154-163.
- Keay 1984** : S. Keay, *Late Roman Amphorae in the Western Mediterranean, a typology and economic study. The Catalan evidence*, Oxford (British Archaeological Reports International Series, 196), 1984, 738 p.
- Keay et al. 2005** : S. Keay, M. Millett, L. Paroli, K. Strutt, *Portus: An Archaeological Survey of the Port of Imperial Rome*, London, The British School at Rome, (AMBSR, 15), 2005, 360 p.
- Lanciani 1868** : R. Lanciani, *Ricerche topografiche sulla città di Porto*, Roma, 1868.
- Lugli, Filibeck 1935**: G. Lugli, G. Filibeck, *Il Porto di Roma Imperiale e l'agro portuense*, Roma, 1935, 227 p.
- Martino et al. 2015** : A. Martino, F. Fatigusto, G. De Tommasi, Morphological and typological assessment of architectural heritage in historical Mediterranean ports, *Transactions on The Built Environment*, 153, 2015, 15-27.
- Oleson 1977** : J.P. Oleson, Underwater Survey and Excavation in the Port of Pyrgi (Santa Severa), 1974, *JFA*, 4.3, 1977, 297-308.
- Oleson et al. 1984** : J.P. Oleson, R.L. Hohlfelder, A. Raban, R.L. Vann, The Caesarea Ancient Harbor Excavation Project (C. A. H. E. P.), Preliminary Report on the 1980-1983 Seasons, *JFA*, 11.3, 1984, 281-305.
- Oleson et al. 2004** : J.P. Oleson, C. Brandon, S.M. Cramer, R. Cuicitore, E. Gotti, R.L. Hohlfelder, The ROMACONS Project, a Contribution to the Historical and Engineering Analysis of Hydraulic Concrete in Roman Maritime Structures, *IJNA*, 33.2, 2004, 199-229.
- Oleson et al. 2006** : J.P. Oleson, L. Bottalico, C. Brandon, R. Cuicitore, E. Gotti, R.L. Hohlfelder, Reproducing a Roman maritime structure with Vitruvian pozzolan concrete, *JRA*, 19, 2006, 29-52.
- Panzieri et al. 2016** : C. Panzieri, G. Ricci, R. Sebastiani, R. Fiorentino, Le Terme della Lanterna, *Forma Urbis*, XXI, n. 12, 2016, 41-43.
- Paroli 2004** : L. Paroli, Il Porto di Roma nella tarda antichità, in : A. Gallina Zevi, R. Turchetti (dir.), *Le strutture dei porti e degli approdi antichi. Il seminario ANSER, Roma-Ostia Antica, 16-17 aprile 2004*, Soveria Mannelli, Rubbettino ed., 2004, 247-266.
- Reynolds 2008** : P. Reynolds, Linear typologies and ceramic evolution, *FACTA. A Journal of Roman Material Culture Studies*, 2, 2008, 61-88.
- Reynolds 2013** : P. Reynolds, Transport Amphorae of the First to Seventh Centuries: Early Roman to Byzantine Periods in : W. Aylward (ed.), *Excavations at Zeugma, Conducted by Oxford Archaeology*, Los Altos, The Packard Humanities Institute, 2013, vol II, 93-161, Plates 43-74.
- Testaguzza 1970** : O. Testaguzza, *Portus: illustrazione dei Porti di Claudio e Traiano e della città di Porto a Fiumicino*, Rome, 1970, 249 p.
- Verduchi 2004** : P.A. Verduchi, Notizie e riflessioni sul porto di Roma, in : A. Gallina Zevi, R. Turchetti (dir.), *Le strutture dei porti e degli approdi antichi. Il seminario ANSER, Roma-Ostia Antica, 16-17 aprile 2004*, Soveria Mannelli, Rubbettino ed., 2004, 233-246.
- Williams 2005** : D.F. Williams, Fabric Characterisation of Late Roman Amphorae from the Eastern Mediterranean, in : J.M. Gurt, J. Buxeda, M.A. Cau (eds.), *LRCWI: Late Roman Coarse Wares, Cooking Wares and Amphorae in the Mediterranean: Archaeology and Archaeometry*, Conference papers, Barcelona, 14-16 March 2002, Oxford, Archaeopress, (British Archaeological Reports International Series, 1340), 2005, 613-624.
- Wilson et al. 2012** : A. Wilson, K. Shörle, K., C. Rice, Roman ports and the mediterranean connectivity, in : S. Keay (dir.), *Rome, Portus and the Mediterranean*, London, The British School at Rome, (AMBSR, 21), 2012, 367-391.



# El muelle este-oeste de *Portus*, novedades geoarqueológicas en el contexto de los puertos imperiales

Javier Bermejo Meléndez, Universidad de Huelva  
 Renato Sebastiani, Soprintendenza Speciale Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Roma  
 Juan M. Campos, Universidad de Huelva



# El área de estudio



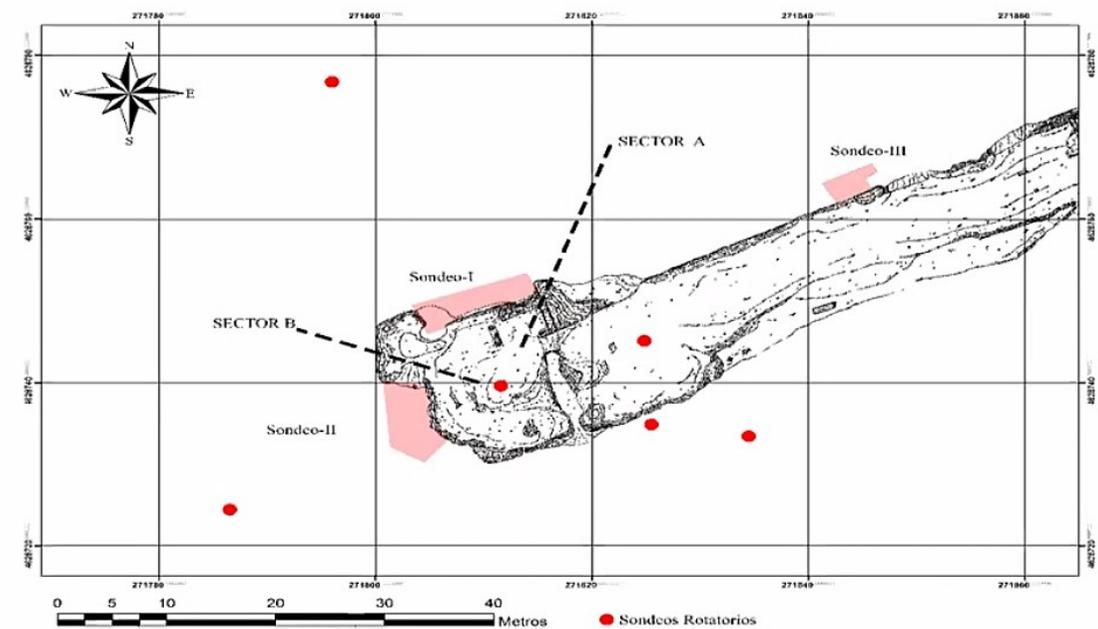
Javier Bermejo



Sistema de coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 33N  
Proyección: Transverse Mercator  
Datum: WGS 1984  
False Easting: 500 000 0000  
False Northing: 0.0000  
Central Meridian: 15.0000  
Scale Factor: 0.9996  
Latitude Of Origin: 0.0000  
Unidades: Meter



Javier Bermejo



Sondeo-I



Sondeo-II



Sondeo-III



Javier Bermejo



Javier Bermejo

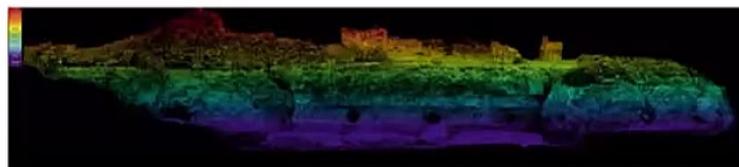
Frontal Oeste (*testata*)

FIGURA 1.17



Frontal Norte (*testata*)

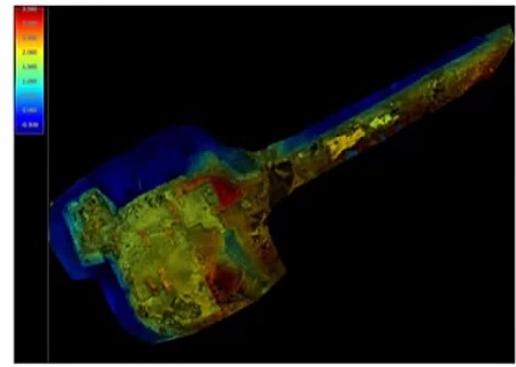
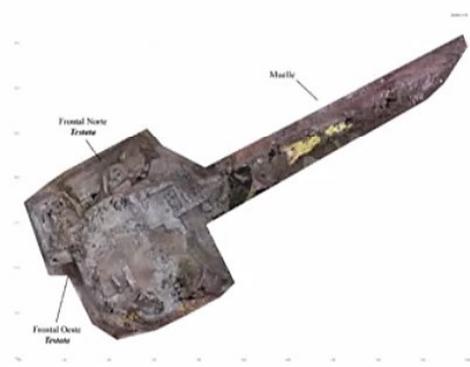
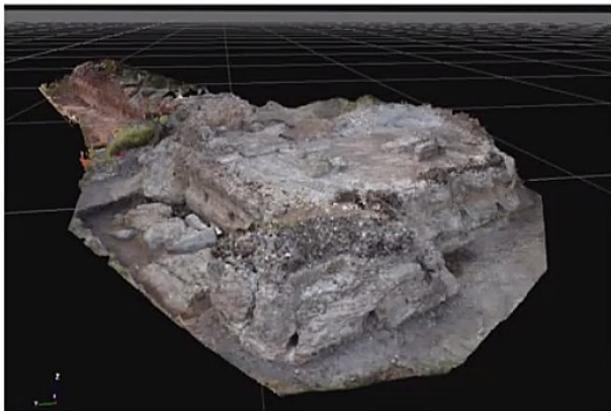
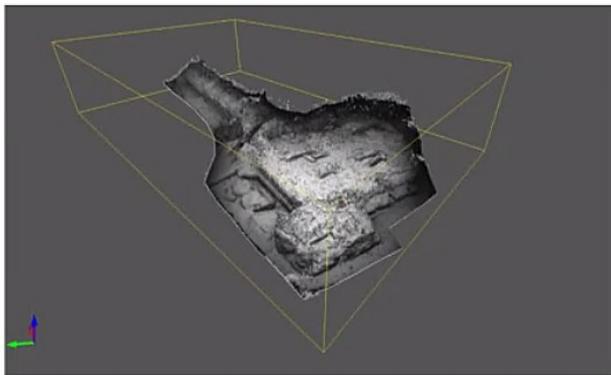
FIGURA 1.18



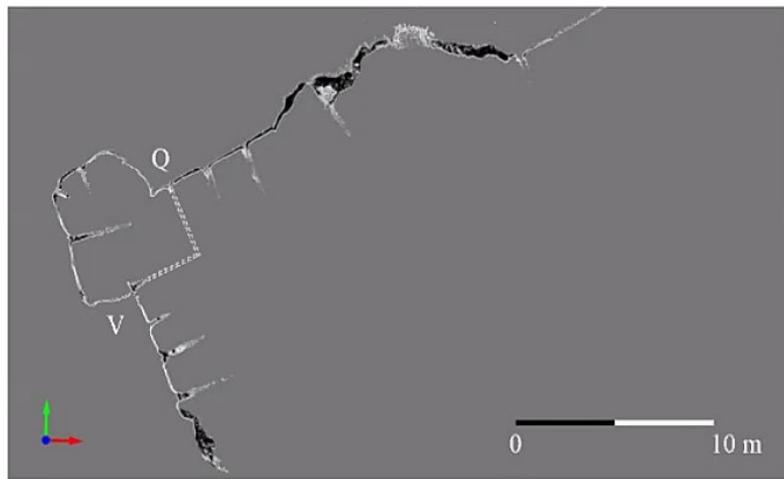
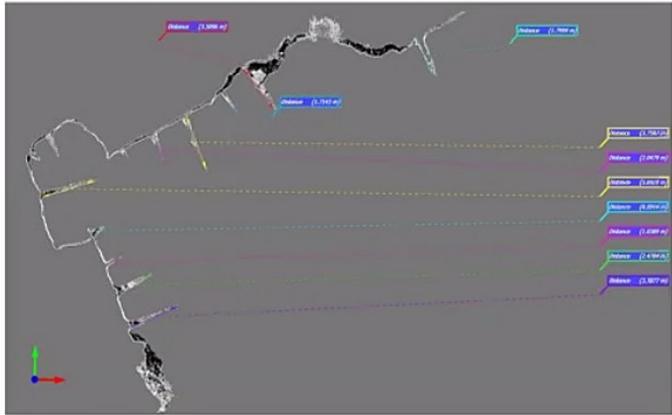
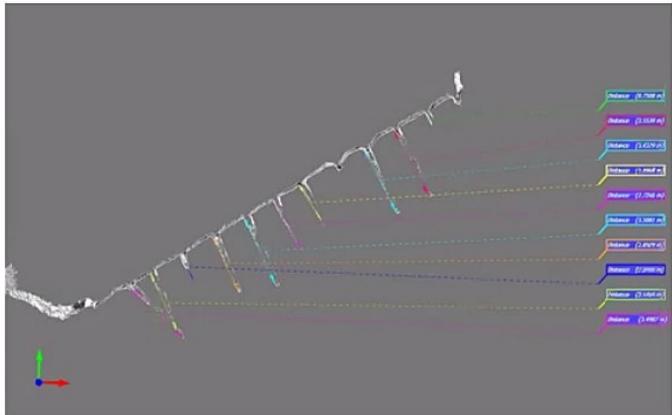
Frontal Norte

FIGURA 1.19



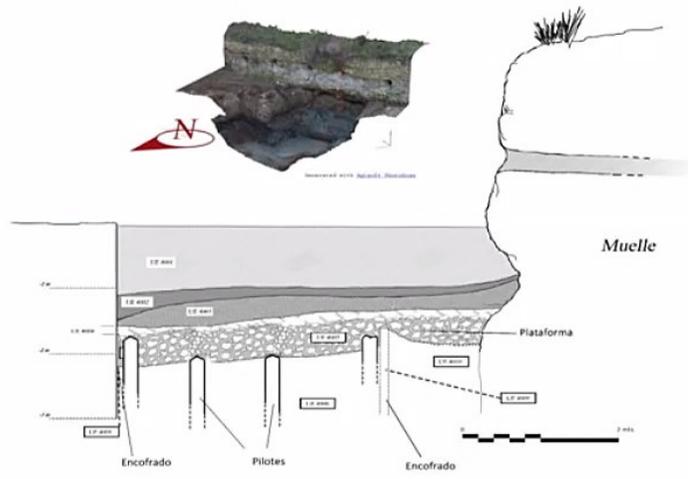


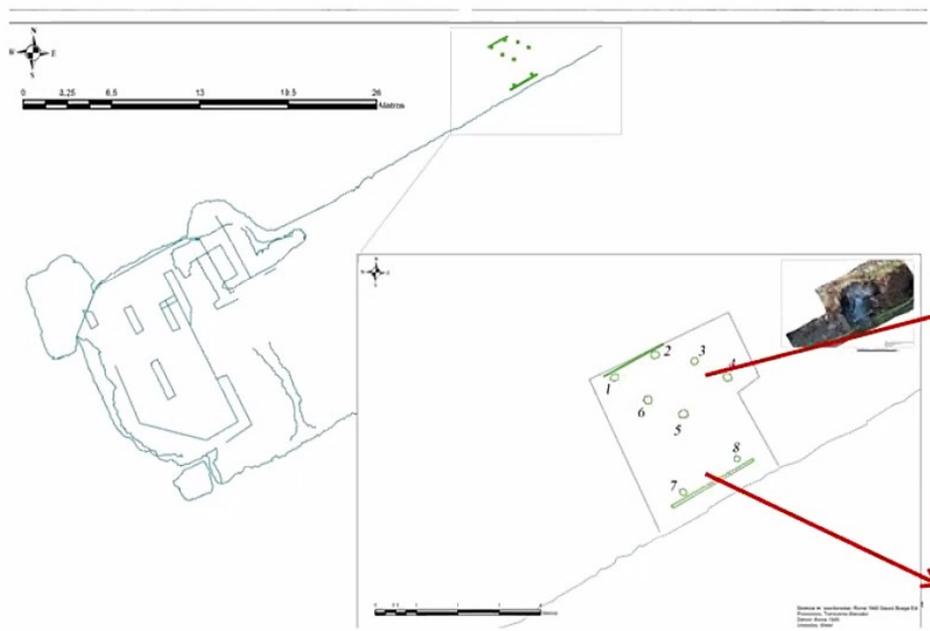
Javier Bermejo



Javier Bermejo







plataforma

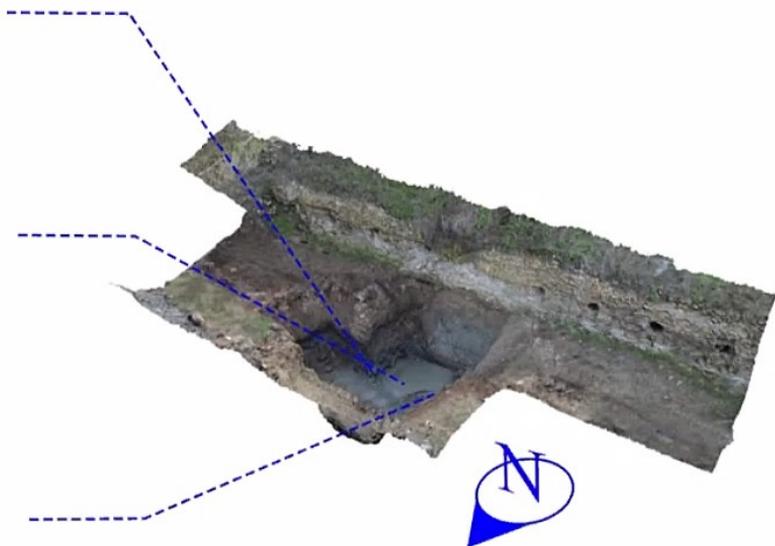


Paredes del encofrado





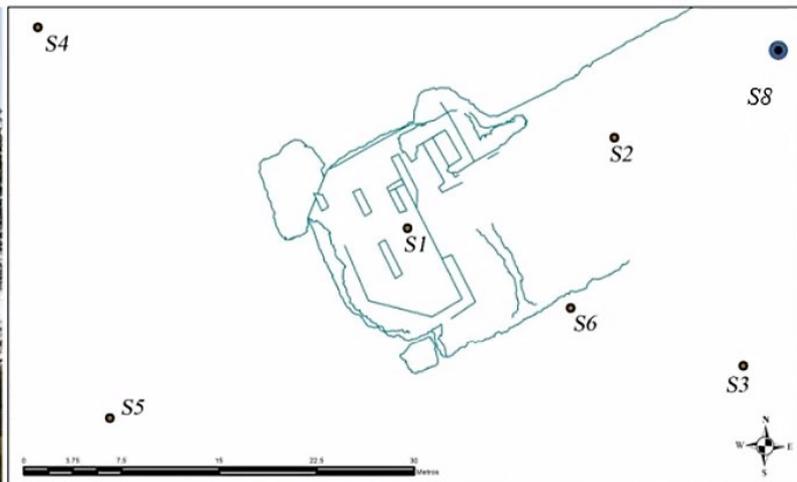
Javier Bermejo



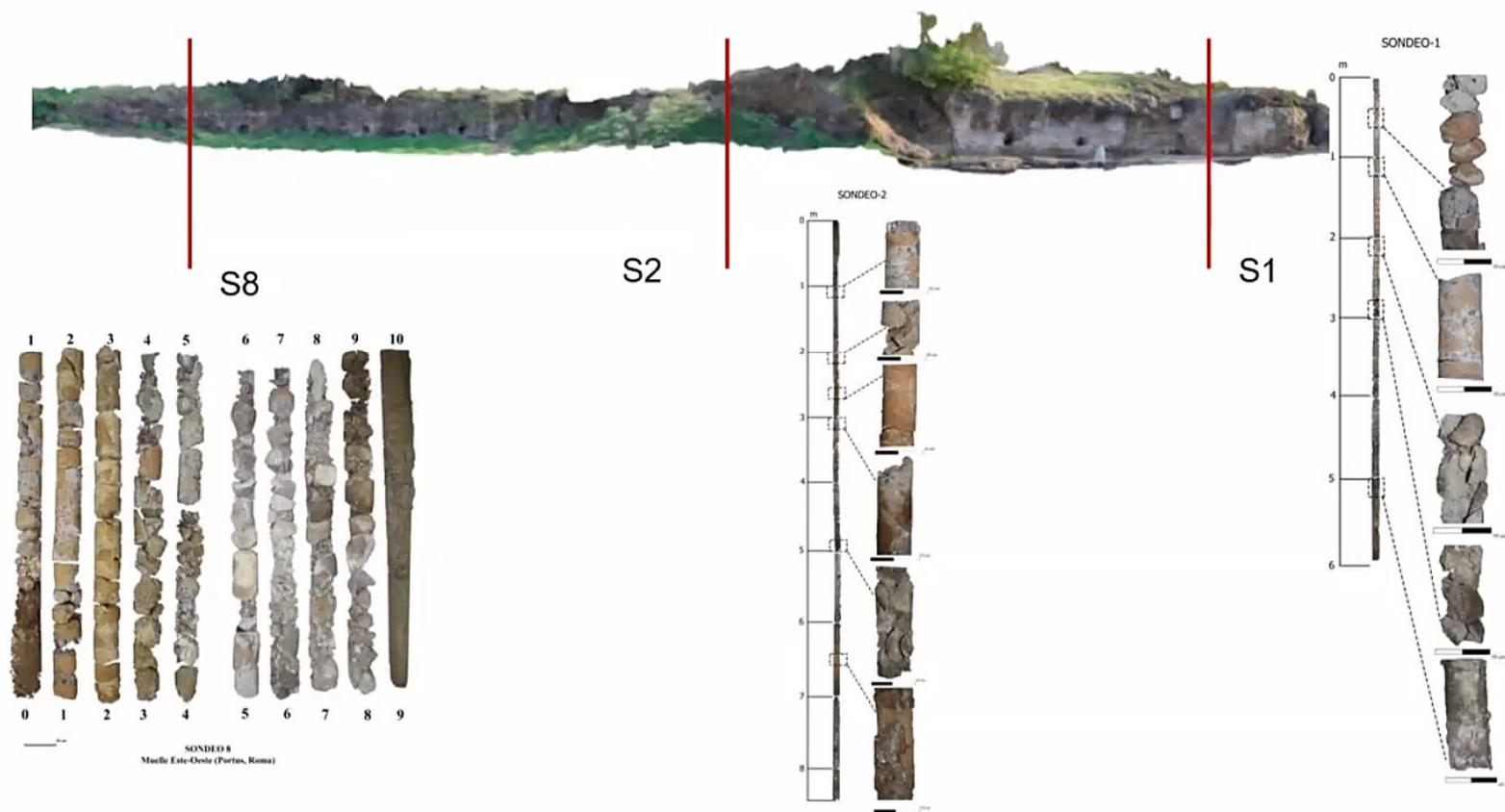
**Datación C14 :**

- n° 1: 213 - 361 AD
- n° 2: 76 - 232 AD
- n° 3 : 116 - 239 AD
- n° 4: 118 - 244 AD





Javier Bermejo



Javier Bermejo



