

# Actas del V Congreso Internacional de Arqueología Subacuática (IKUWA V)

Ministerio  
de Educación, Cultura  
y Deporte

Cartagena, 2014







Actas del V Congreso Internacional  
de Arqueología Subacuática

**Un patrimonio para la humanidad**

Cartagena, 15-18 de octubre de 2014

Proceedings of the 5<sup>th</sup> International  
Congress on Underwater Archaeology

**A heritage for mankind**

Cartagena, October 15th-18th, 2014

Akten des 5. Internationalen  
Kongress für Unterwasserarchäologie

**Ein Erbe für die Menschheit**

Cartagena, 15. bis 19. Oktober 2014



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

Edición: 2016

Coordinación (MNAS)  
Iván Negueruela Martínez  
Rocío Castillo Belinchón  
Patricia Recio Sánchez

Edición (MNAS)  
Rocío Castillo Belinchón  
Abraham Ramírez Pernía  
Luis Ángel Torres Sobrino

Colaboradores (MNAS)  
Felicidad Arias Fernández  
Niccolò Bassan  
M<sup>a</sup> José Espín Sáez  
Félix Ferrero García  
Juan Jesús Oliver Laso



MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA  
Y DEPORTE

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

© De los textos e imágenes: sus autores

NIPO: 030-16-446-2

Seguramente nunca vamos a poder conocer con seguridad la riqueza patrimonial que descansa en el lecho de los océanos. De lo que desgraciadamente no tenemos duda es que este gran legado cultural de la Humanidad no sólo está sujeto a los estragos del tiempo y los elementos naturales, sino también a amenazas como el expolio o el deterioro causado por el ser humano.

Como ustedes saben, España fue uno de los primeros países en ratificar la Convención de la UNESCO para la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático del año 2001, adquiriendo así un compromiso permanente con la defensa y estudio de este importante conjunto de bienes del Patrimonio Cultural.

España está ya integrada en numerosos programas de protección de carácter internacional. Pero, con el fin de traducir ese compromiso en un conjunto de acciones eficaces y bien planificadas en nuestro propio territorio, en el año 2007 el Consejo de Ministros aprobó el Plan Nacional de Protección del Patrimonio Arqueológico Subacuático, elaborado por el entonces Ministerio de Cultura y aceptado por el Consejo del Patrimonio Histórico y, en consecuencia, por los representantes de todas las Comunidades Autónomas.

En este plan se marcaron las líneas prioritarias que deben llevarse a cabo en España para la tutela efectiva del patrimonio cultural subacuático. Tras su aprobación, se creó una Comisión Científica de expertos para el seguimiento del Plan Nacional de Protección de Patrimonio Cultural Subacuático.

Esta tarea de protección, no obstante, sólo puede llevarse a cabo mediante esfuerzos coordinados de muchas fuerzas en juego. Es por ello por lo que la Secretaría de Estado de Cultura mantiene lazos de cooperación con diversas instituciones y organismos de nuestro país, como el Ministerio del Interior, el Ministerio de Defensa o el Ministerio de Asuntos Exteriores. Asimismo, el Ministerio está presente en los trabajos conjuntos de desarrollo de las Cartas Arqueológicas del litoral de España que están siendo llevados a cabo por las Comunidades Autónomas.

En suma, este congreso internacional no es sino un eslabón más en una cadena de trabajo y cooperación interinstitucional e internacional que viene demostrando que es rigurosa, altamente profesionalizada y sobre todo eficaz en la protección del Patrimonio Subacuático a nivel internacional, por lo que no cabe sino esperar que de este encuentro fructifiquen nuevas iniciativas que hagan aún más sólidos estos lazos.

Miguel Ángel Recio Crespo  
Director General de Bellas Artes y Patrimonio Cultural

Probably we will never be able to know with certainty the patrimonial heritage that rests in the bed of the oceans. What we unfortunately have no doubt is that this great legacy is not only subject to the ravages of time and the natural elements, but also to the plunders or deterioration caused by humans.

As you probably know, Spain was one of the first countries to ratify the UNESCO Convention of 2001 on the Protection of the Underwater Cultural Heritage, acquiring thus a permanent commitment to the defense and study of this important set of goods of our Cultural Heritage.

Spain participates in many International Protection Programs. But, in order to translate this commitment into a set of effective and well-planned actions in our own territory, in 2007 the Council of Ministers issued the «National Plan for the Protection of the Underwater Cultural Heritage», prepared by the Ministry of Culture. This Plan was accepted by the Council of Historical Heritage of all the Autonomous Communities. The Plan discussed the main lines to be carried out in Spain for the protection of Underwater Cultural Heritage. Then, a Committee of «Scientific Experts» has been set up, as an advisory group.

This task, however, can only be carried out through coordinated efforts of the many Administrations involved. That is why the «Secretary of State» of the Ministry of Culture maintains many lines of cooperation with several Institutions and Organisms of our country, such as the Home Affairs Ministry, the Ministry of Defense and the Ministry of Foreign Affairs. The Ministry is also present in the joint work on the development of the archeological charts of the coast of Spain that are being carried out by the Autonomous Communities.

In sum, this International Congress has been an opportunity to increase the inter-institutional and international rigorous professionalized cooperation, for the protection of Underwater Heritage.

Finally: we hope that this International Congress will bring new initiatives and cooperation for the future of mankind.

Miguel Ángel Recio Crespo  
Director General of Fine Arts and Cultural Heritage

Estamos felices y orgullosos de que personas de todos los rincones del mundo hayan acudido para intercambiar sus conocimientos más recientes en arqueología subacuática. Somos investigadores de la historia, pero también somos una parte de la historia. Podemos mirar hacia atrás 60 años en la arqueología subacuática. Un plazo muy corto para un historiador, pero un notable periodo de tiempo para el desarrollo que esta disciplina.

Desde la década de 1960, cuando los pioneros como George Bass, Bernabò Brea, Honor Frost, Elisha Lindner, Gerhard Kapitän y, el más joven de todos ellos, el aquí presente David Blackman, comenzaron sus estudios, se ha recorrido un largo camino hasta hoy.

Hubo que desarrollar métodos, inventar herramientas y encontrar lugares donde tratar y mostrar los hallazgos. Se fundaron instituciones y las autoridades incluyeron el patrimonio subacuático en sus competencias.

Se puede ver la historia de la arqueología subacuática como un progreso constante de llegar a ser más y más profesional y de implementar el valor del patrimonio cultural subacuático a la sociedad humana. Pero esto es solo una verdad a medias.

El éxito de la arqueología subacuática que tenemos hoy en día está casi exclusivamente basado en el compromiso individual. Había que ser un loco para promover la arqueología subacuática y en muchas partes del mundo, hay que ser un loco, aún hoy.

No quiero hacer hincapié en este punto, pero sí mencionar dos casos que muestran lo que se ha alcanzado.

El primer caso es el de *Nuestra Señora de las Mercedes* y creo que habéis visto la exposición aquí en el museo. La justicia estadounidense condenó a Odyssey Marine Exploration a restituir todas las monedas de plata robadas a España y envió un aviso: ¡la caza del tesoro se ha acabado! ¡Respetad el patrimonio donde quiera que esté!

El segundo caso se refiere a la llamada *Santa María* de Haití. Un aventurero lanzó la noticia de que se había encontrado la nave de Colón. La Unesco a través del Consejo Asesor, formado por un equipo de expertos que examinaron el sitio, en relativamente poco tiempo declaró que los restos no pertenecen a la *Santa María*. ¿Y qué pasó? La autoridad de la Unesco fue aceptada inmediatamente en todo el mundo por la prensa y los medios de comunicación. De nuevo, esto es un aviso de que el aventurerismo ha terminado y se requiere ciencia seria.

No quiero valorar estos dos casos muy positivamente, pero la dirección es la correcta.

Una característica notable de la arqueología subacuática es su carácter internacional. Fue internacional desde el principio: el estadounidense George Bass excavó un barco bizantino en Turquía; la dama inglesa Honor Frost excavó un barco púnico en Italia. No quiero extenderme. Se encuentra en la naturaleza del tema: los barcos que viajan y las culturas que se intercambian, son internacionales y también lo son los investigadores. No pueden desarrollarse comunidades

cerradas de investigadores como las de palafitos o las arqueologías provinciales. La arqueología subacuática es un poco como el fútbol: ¡el juego es igual en todo el mundo!

IKUWA ha sido internacional desde la primera conferencia en Sassnitz en 1999 a la quinta conferencia aquí en Cartagena y para IKUWA VI vamos a salir de Europa e ir a Australia.

## Agradecimientos

En nombre del Comité Directivo, tenemos que agradecer a los organizadores el gran trabajo que han hecho. En primer lugar, tenemos que agradecer a Patricia Recio y Rocío Castillo, que dedicaron al menos un año de su vida a la preparación de esta conferencia.

Un cálido agradecimiento va al Ministerio de Cultura de España que financió no solo la preparación y la ejecución de la conferencia, sino también la publicación final. Tenemos que agradecer a la Subdirectora General de Protección del Patrimonio Histórico del Ministerio, Elisa de Cabo, por este generoso apoyo y un agradecimiento especial a su colaboradora, María Agúndez, por unirse a nosotros en las reuniones de preparación.

Tenemos que agradecer al Rector Magnífico José Antonio Franco Leemhuis que nos recibió en esta hermosa universidad. Se usaron tres salas simultáneamente, que se llenaron de vivas discusiones, pero la alegría y el zumbido de las conversaciones de los delegados en el soleado patio durante las pausas para el café seguirá siendo un recuerdo especial.

Y tenemos que agradecer profundamente al director de ARQVA Iván Negueruela, que aceptó sin ninguna duda acoger IKUWA y lo apoyó en todos los ámbitos, incluido el personal.

Hanz Günter Martin  
Presidente de IKUWA V



We are happy and proud that people from all corners of the world came here together to exchange their latest knowledge in underwater archaeology. We are researchers of history, but we are also a part of the history. We may look back on 60 years of underwater archaeology. A very short term for a historian, but a remarkable timespan for the development that this discipline has taken.

From the early 60ies of the last century when pioneers like Georg Bash, Bernabò Brea, Honor Frost, Elisha Lindner, Gerhard Kapitän and the youngest of them all, the here present David Blackman started their studies until today, there was a long way to go.

Methods had to be developed, tools had to be invented and places had to be found where the findings could be treated and displayed. Institutes were founded and the antiquity authorities included the underwater heritage into their competences.

You may see the story of underwater archaeology as a steady progress of becoming more and more professional and of implementing the value of underwater cultural heritage to human society. But this is only the half of the truth.

The success of underwater archaeology that we have today is nearly exclusively based on individual engagement. You had to be a freak to promote underwater archaeology and in many parts of the world, you have to be a freak still today.

I do not want to stress this point, but mention two cases that show what has been reached.

The first case is the *Nuestra Señora de las Mercedes* and I think you have seen the exhibition here in the museum. The American Court that condemned Odyssey Marine to restitute all stolen silver coins to Spain sent out a strong signal: treasure hunting is over now! Respect the heritage wherever you are!

The second case regards the so-called *Santa Maria* of Haiti. An adventurer launched the breaking news that he found Columbus' ship. Unesco via the Advisory Board formed a team of experts that examined the site and declared within relatively short time, that the remains do not belong to the *Santa Maria*. And what happened? The authority of Unesco was immediately and worldwide accepted by the press and the media. This again is a strong signal that adventurism is over and serious science is wanted.

I do not want to see these two cases too positively, but the direction is the right one.

A remarkable feature of underwater archaeology is its internationality. It was international from the beginning on: the American George Bass excavated a byzantine ship in Turkey; the English lady Honor Frost excavated a Punic ship in Italy. I do not want to drive this too far. It lies in the nature of the subject: ships that are travelling and thus combining cultures are international and so are the researchers. Closed communities of researchers like for lake dwellings or for

provincial archaeologies cannot develop. Here underwater archaeology is a bit like football: the game is the same all over the world!

IKUWA has been international from the very first conference on in Sassnitz in 1999 to the fifth conference here in Cartagena and for IKUWA VI we will leave Europe and go to Australia.

## Acknowledgements

On behalf of the Steering Committee, we have to thank the organisers for their great work they have done. In first place, we have to thank Patricia Recio and Rocío Castillo, who dedicated at least one year of their life to the preparation of this conference.

A warm thank goes to the Ministry of Culture of Spain that financed not only the preparation and the execution of the conference, but also the final publication. We have to thank the Vice-Director of the Ministry Elisa de Cabo for this generous support and a special thank goes to her assistant María Agundez for joining us in the preparation meetings.

We have to thank Magnificent Rector José Antonio Franco Leemhuis for hosting us in this beautiful university. Three rooms contemporaneously used were filled with lively discussions, but the cheerfulness and the buzzing talks of the delegates in the sunny courtyard during the coffee breaks will remain a special memory.

And we have to thank deeply the Director of ARQVA Iván Negueruela, who accepted without any hesitation to host IKUWA and supported it in every also very personal way.

Hanz Günter Martin  
President of IKUWA V

Para la historia institucional de este Museo Nacional la organización del V Congreso «IKUWA» marca, como un sólido jalón, uno de los cuatro o cinco hitos de su vertiginoso desarrollo.

El Museo se inauguró en 1982 con la celebración del VI Congreso Internacional de Arqueología Submarina.

Veinte años después, en los años 1999 y 2000 el Museo fue la sede del FEMAM (Foro Europeo del Mediterráneo de Arqueología Marítima).

El 23 de enero de 2001 se puso la primera piedra de la nueva sede, que se inauguró en noviembre de 2008.

Finalmente, la celebración de IKUWA V, entre los días 14-18 de octubre de 2014, ha significado otro jalón de esta importante serie.

Cuando me re-incorporé a la dirección del Museo el 26 octubre 2013 hubo inmediatamente que poner a trabajar toda la maquinaria organizativa de cara a la celebración de IKUWA V. En las páginas de estas Actas se informa detalladamente del alto número de comunicaciones y de posters que acogió el Congreso.

Ante el elevado número de participantes, hubo que gestionar sedes ajenas, preparar actos, transportes de los numerosos congresistas, sedes diversas y salas diversas, movimiento interno y externo del personal, alojamiento, manutención, relaciones con la Universidad Politécnica de Cartagena, con el Ayuntamiento y con diversas instituciones de la ciudad. Y, en fin, los mil aspectos, unos grandes y otros pequeños, de los que depende que una convocatoria internacional tan numerosa pueda dar satisfacción, hasta en sus más mínimos detalles, a quienes habían depositado su confianza en el Museo.

El párrafo anterior no es sino la manera de reconocer el inmenso trabajado realizado por todo el equipo del Museo, especialmente encarnado en las personas de Rocío Castillo Belinchón, Patricia Recio Sánchez, ayudadas en una segunda etapa por Ana Miñano Domínguez y David Munuera Navarro. La infinita generosidad de su tiempo y de sus cerebros que demostraron desde noviembre de 2013 hasta octubre de 2014 solo podrá serles compensada cuando tengan, cada uno de todos ellos, un ejemplar de estas Actas en sus manos y sus bibliotecas.

Terminado el Congreso, hubo que proceder con la preparación de las Actas para su publicación, tarea tan apasionante intelectualmente como tediosa. De la pasión se encarga el conocer de primera mano todas y cada de las aportaciones. Del tedio, el obligado repaso meticuloso de erratas, formatos diferentes, referencias bibliográficas, etc. Ahí entró, junto a Rocío Castillo Belinchón, Abraham Ramírez Pernía. Ambos contaron con la ayuda de Luis Ángel Torres Sobrino, Felicidad Arias Fernández, Niccolò Bassan, M<sup>a</sup> José Espín Sáez, Félix Ferrero García y Juan Jesús Oliver Laso.

A todos ellos mi reconocimiento más auténtico, porque sin ellos y su profesionalidad no se habría podido realizar y publicar el congreso.

Así mismo, el apoyo de la Dirección General de Bellas Artes del Ministerio de Cultura en la persona de su Director, que aporta una breve presentación a estas Actas, ha hecho posible la celebración con éxito del Congreso.

Finalmente, debemos agradecer la colaboración de la Universidad Politécnica de Cartagena en la persona de su rector, Doctor D. José Antonio Franco Leemhuis que, desde el primer momento en el que nos entrevistamos con él, apoyó completamente la idea y nos facilitó las espléndidas instalaciones de su Universidad para la celebración de las numerosas y muy diversas Sesiones.

Y en fin: no quiero cerrar estas líneas preliminares sin el agradecimiento a todos y cada uno de cuantos colegas nos visitaron en Cartagena para tomar parte en el Congreso, ya con Comunicaciones, ya con pósteres.

A todos ellos, nuestro agradecimiento y reconocimiento.

Dr. Iván Negueruela Martínez  
Director facultativo del Museo Nacional de Arqueología Subacuática

For the institutional history of this National Museum the organization of the Congress «IKUWA-V», has been one of the four or five milestones of its short history.

The Museum was inaugurated in 1982 with the celebration of the VI International Congress of Underwater Archeology.

Twenty years later, in 1999 and 2000 the Museum organized the FEMAM (Euro-Mediterranean Forum on Maritime Archaeology), the first international attempt for the diffusion and awareness of this discipline, with the participation of 17 Governments.

On January 23, 2001, the foundational stone of the new building was settled.

And finally, in November 2008 the new Siege of the Museum was inaugurated.

And now, the celebration of IKUWA V, October, 14-18, 2014, has marked another milestone of this important series.

When I re-entered the Museum's direction on November 2013, I organized immediately the Museum's team and machinery in order to host the celebration of IKUWA V in october-2014. The pages of these Acts detail the high number of communications and posters hosted by the Congress.

In view of the large number of participants, it was necessary to manage other venues, prepare acts, transportation of the numerous congressmen, various venues and various halls, internal movement and external staff, housing, maintenance, relations with the Technical University of Cartagena, with the Town Hall and various institutions of the city. And finally, the thousand aspects, some large, some small, on which depends the success of such an international event. Even in the smallest details, we were obliged to satisfy to all those who had deposited his faith in the Museum.

The previous paragraph is only the way of recognizing the immense work done by the whole team of the Museum, especially embodied in Rocío Castillo Belinchón and Patricia Recio Sánchez, assisted by Ana Miñano Domínguez and David Munuera Navarro. The infinite generosity of time and brains that they demonstrated from November 2013 to October 2014 will only be compensated with the publication on these Acts of the IKUWA 5 Congress.

After the Congress, it was necessary to organize the proceedings for its publication; a task as exciting intellectually as tedious: in one hand, to know every one of the contributions. In the other, the meticulous review of errata, different formats, bibliographical references, etc. Then joined the team Abraham Ramírez Pernía, and for some months or weeks, Luis Ángel Torres Sobrino, Felicidad Arias Fernández, Niccolò Bassan, M<sup>a</sup> José Espín Sáez, Félix Ferrero García and Juan Jesús Oliver Laso.

To all of them my best recognition. Because without their professionalism the congress could'nt have been celebrated, nor published.

Also, the support of the Directorate General of Fine Arts and Cultural Heritage of the Ministry of Education, Culture and Sports in the person of its Director has made possible the successful celebration of the congress.

Finally, we must thank the collaboration of the Technical University of Cartagena in the person of its Rector Magnífico, Dr. D. José Antonio Franco Leemhuis who, from the very first time I met him, he fully supported the idea and provided us with the splendid facilities of its University for the celebration of the numerous and very diverse sessions.

And finally: I could not close these Preliminary lines without giving the personal thanks of the staff of the Museum to each of our colleagues who visited us in Cartagena to take part in the Congress.

To all of them, our warmest appreciation.

Dr. Iván Negueruela Martínez  
Director of the National Museum of Underwater Archaeology

# Índice / Index

<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>INTRODUCTION</b> .....	26
<b>Historia de IKUWA / About IKUWA</b> .....	27
<b>IKUWA V</b> .....	30
Comisión directiva / Steering Committee	
Organización / Organization	
Secretaría del Congreso (MNAS) / Conference Secretariat	
Equipo técnico de apoyo (MNAS) / Technical support team	
Lugar de celebración / Venue	
Financiación / Funding	
Participantes / Participants	
<b>PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO: ASPECTOS LEGALES</b>	
<b>UNDERWATER CULTURAL HERITAGE: LEGAL ASPECTS</b> .....	35
<i>Comunicaciones/Papers</i>	
<b>Hacia un patrimonio cultural subacuático común hispánico</b> .....	37
Jose María Lancho	
<b>Versus expolio. Datos dispersos sobre la lucha contra el expolio de los galeones españoles. I: Desde la <i>Juno</i> y <i>La Galga</i> (1998-2000) hasta <i>Nuestra Señora de las Mercedes</i> (2007-2012)</b> .....	48
Iván Negueruela	
<b>El patrimonio cultural subacuático: un patrimonio para la humanidad. Algunas precisiones jurídicas</b> .....	60
Rafael Ruiz Manteca	
<b>Designating a Unesco List of Best Practices of Access to underwater cultural heritage</b> .....	71
Arturo Rey da Silva	
<i>Pósteres/Posters</i>	
<b>Is the 2001 Unesco Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage effective?</b> .....	86
Robert MacKintosh	

<b>GESTIÓN Y PROTECCIÓN <i>IN SITU</i></b>	
<b>MANAGEMENT AND <i>IN SITU</i> PROTECTION .....</b>	<b>88</b>
<i>Comunicaciones/Papers</i>	
<b>La tutela del patrimonio arqueológico subacuático en Andalucía.....</b>	<b>89</b>
Milagros Alzaga García, Carmen García Rivera	
<b>«Sailing heavy weather». Underwater Cultural Heritage Management in Italy....</b>	<b>99</b>
Massimiliano Secci, Michele Stefanile	
<b>Fifty years of underwater archaeological research on the Egyptian Red Sea coast.</b>	<b>107</b>
Mohamed Elsayed	
<b>Coastal construction projects and rescue archaeology: a first approach to the case of Horta Bay (Faial Island, Azores, Portugal).....</b>	<b>120</b>
José Bettencourt	
<b>Visualization and monitoring of underwater sites using new generation multi-beam echosounders.....</b>	<b>131</b>
Liselore An Muis, Seger van den Brenk, Martijn Manders	
<b>ARQUEOMONITOR: study of the influence of physical, chemical and biological conditions in the damage and protection of underwater historical heritage. Constructing the bases for <i>in situ</i> protection.....</b>	<b>139</b>
Alfredo Izquierdo, Tomás Fernández-Montblanc, Manuel Bethencourt, Rafael Mañanes	
<b>Propuesta de un sistema estructural modular prefabricado para proteger y conservar <i>in situ</i> el patrimonio arqueológico sumergido.....</b>	<b>151</b>
Emilio A. Pérez Belda, M. <sup>a</sup> Carmen Pérez Almagro	
<b>Proyecto Cabrera 2013. Prospecciones subacuáticas en la isla de Cabrera.....</b>	<b>158</b>
Miquel Riera, Bruno Parés, Félix Mascaró, Sebastià Munar, Imanol Vázquez, Estíbaliz Álvarez, Guillermo González, Beñat Eguiluz, Pol Parés	
<i>Pósteres/Posters</i>	
<b>The biography of ancient shipwrecks in Cyprus: a challenge to take on.....</b>	<b>171</b>
Anna Demetriou	
<b>Analysis of the underwater heritage management in the Mediterranean context: the case of Italy, France and Spain.....</b>	<b>173</b>
Caterina De Vivo	
<b>Sociedad civil y administración pública: una gestión compartida. Arqueología subacuática en Lanzarote. Un referente en el archipiélago.....</b>	<b>175</b>
Rita Marrero Romero, Marco A. Moreno Benítez	
<b>Underwater Cultural Heritage («SeArch»): Technological Innovation, a Legal Framework and Public Access.....</b>	<b>177</b>
Sven Van Haelst, Marnix Pieters, Tine Missiaen	



<b>Patrimonio subacuático de la ría de Ortigueira (Galicia)</b> .....	180
Vanesa Trevín Pita, David Fernández Abella	
<b>Waterfront and underwater archaeology of the coastal zone around the Failaka Island, Kuwait – Arabian Gulf</b> .....	182
Magdalena Nowakowska	
<b>Beneficios del rigor en la investigación para una completa y correcta valoración de un resto arqueológico</b> .....	184
Ramón Orrite Pinedo	
<b>ACCESO PÚBLICO Y SENSIBILIZACIÓN</b>	
<b>PUBLIC OUTREACH AND AWARENESS</b> .....	186
<i>Comunicaciones/Papers</i>	
<b>Marine Stewardship and Maritime Archaeology in Scotland: Preliminary observations from Project SAMPHIRE</b> .....	187
Andrew Roberts, Jonathan Benjamin, John McCarthy	
<b>England’s Protected Wreck Diver Trails and the Economic Value of a Protected Wreck</b>	198
Mark Beattie-Edwards	
<b>Underwater Cultural Heritage, Tourism and Diving Centers: The case of Pozzuoli and Baiae (Italy)</b> .....	213
Michele Stefanile	
<i>Pósteres/Posters</i>	
<b>Realidades y necesidades en un ejemplo de turismo arqueológico</b> .....	225
Ramón Orrite Pinedo, Leo del Rincón Zamanillo	
<b>Difusión y protección del patrimonio arqueológico subacuático. Un análisis desde la práctica</b> .....	227
Rebeca Cruz, Ester Moreno, Elena Ruiz, Helena Valtierra	
<b>Underwater tourism in Lake Zurich – an opening offer</b> .....	230
Beat Eberschweiler	
<b>The thin red line. Conservation vs tourism. The case of SS <i>Thistlegorm</i> (Red Sea, Egypt)</b> .....	232
Rebeca Cruz, Ester Moreno, Elena Ruiz, Helena Valtierra	
<b>La sensibilización de las comunidades locales para el patrimonio cultural subacuático – Portugal y Cabo Verde: Kit Educativo Patrimonio Cultural Subacuático – Manual Pedagógico para profesores</b> .....	235
Fátima Claudino	
<b>Descubrir y aprender: el proyecto «Rita la Anforita» y el acercamiento del Patrimonio Cultural Subacuático a los niños de educación infantil (3, 4 y 5 años)</b> ....	238
Benjamín Cutillas Victoria, Ana María Jerez Bonachera, María José Victoria Pérez	

<b>La preservación del patrimonio sumergido y la valoración de la arqueología subacuática como base del trabajo de investigación en el aula: un caso práctico aplicado al bachillerato</b> .....	241
Julio Martínez Maganto, Javier Medina Domínguez	
<b>Red de exposiciones modulares de arqueología subacuática: hacia un nuevo modelo museográfico</b> .....	244
Miquel Riera Navarro	
<b>METODOLOGÍA: NUEVAS TECNOLOGÍAS</b>	
<b>METHODOLOGY: NEW TECHNOLOGIES</b> .....	246
<i>Comunicaciones/Papers</i>	
<b>El uso de nuevas tecnologías para el acceso a la información histórica manuscrita en soporte digital. El Proyecto Galeón</b> .....	247
Carlos Alonso Villalobos, Moisés Pastor Gadea, Enrique Vidal, Lourdes Márquez Carmona	
<b>Successful use of temporary underwater 3D documenting methodology: Early Roman barge from Ljubljana river, Slovenia</b> .....	259
Miran Erič, Gregor Berginc, Rok Kovačič, Mitja Pugelj, Franc Solina	
<b>On Digital Nautical Archaeology</b> .....	275
Shelley Waschmann	
<i>Pósteres/Posters</i>	
<b>Delimiting the area for prospecting and identification of the remains of the <i>Fougueux</i> through hydrodynamic modelling and historic logbooks of weather observations</b> .....	282
Tomás Fernández-Montblanc, Manuel Bethencourt, Alfredo Izquierdo, Rafael Mañanes	
<b>The Underwater Archaeological Map of the Southern Apulia: the GIS (Geographic Information System)</b> .....	285
Angelo Cossa, Rita Auriemma, Paolo Güll, Nicola Zaccarelli	
<b>New approaches to maritime visibility: a comparative study of traditional mathematical methods, GIS application and experimental archaeology</b> .....	288
Felipe Cerezo Andreo, Carlota Pérez-Reverte Mañas, Chiara María Mauro	
<b>CONSERVACIÓN Y TÉCNICAS ANALÍTICAS</b>	
<b>CONSERVATION AND ANALYTICAL</b> .....	291
<i>Comunicaciones/Papers</i>	
<b>The restoration <i>in situ</i> of a pavement in <i>opus sectile</i> in the Underwater Archaeological Park of Baiae (Naples, Italy)</b> .....	293
Barbara Davidde Petriaggi, Sandra Ricci, Domenico Poggi	
<b>Recovery of super-fragile materials in underwater sites with silicone elastomers..</b>	302
Luis Carlos Zambrano, Manuel Bethencourt, María Luisa Almoraima Gil	

<b>Binary drying method: One solution for the preservation of large waterlogged wood</b> .....	312
Cláudio Inácio Monteiro	
<b>Neutron tomography: a new lecture of ancient lead artifact</b> .....	319
Philippe Tisseyre	
<i>Pósteres/Posters</i>	
<b>Biological damage and methods for <i>in situ</i> conservation of the underwater mosaic pavement of the Villa dei Pisoni (Baiae, Naples, Italy)</b> .....	329
Sandra Ricci, Roberto Petriaggi, Barbara Davidde Petriaggi	
<b>Estado de conservación de los restos encontrados en la ensenada de Cariño (Ferrol)</b> .....	332
Diana Blanco Patiño, David Fernández Abella	
<b>Una polémica alternativa de conservación: el reenterramiento del pecio de Zen-city, Buenos Aires</b> .....	334
Mónica P. Valentini, Javier García Cano	
<b>La conservación del marfil de procedencia subacuática: las defensas de elefante del yacimiento del Bajo de la Campana (San Javier, Murcia)</b> .....	337
Milagros Buendía Ortuño	
<b>Autenticidad y pátina en el patrimonio metálico subacuático</b> .....	340
Mitzy Antonieta Quinto Cortés	
<b>PAÍSAJES MARÍTIMOS</b>	
<b>MARITIME LANDSCAPES</b> .....	342
<i>Comunicaciones/Papers</i>	
<b>The evolution of the maritime cultural landscape at the south-southeast coast of Crete (Final Neolithic-Hellenistic period)</b> .....	343
Tatiana Fragkopoulou	
<b>The maritime cultural landscapes of Cascais (Portugal): the model of research and coastal management</b> .....	357
Jorge Freire, António Fialho, José António Gonçalves	
<b>The maritime cultural landscape of the Ria de Aveiro lagoon (Portugal) in the Early Modern period: a first approach</b> .....	368
Patrícia Carvalho, José Bettencourt, Inês Coelho	
<b>Coastal landscape archaeology in Sicily. A new approach for studying coastal cities and their palaeolandscapes</b> .....	379
Alba Mazza	
<b>Moving targets: mapping the shoreline of Cyprus</b> .....	392
Georgia M. Andreou, David A. Sewell, Sturt W. Manning	

<b>Study of the <i>Fougueux</i> wreck (1805) and the remains of the Fort Lacy (1813) as indicators of paleocoastline</b> .....	406
Tomás Fernández-Montblanc, Manuel Bethencourt, Laura del Río, Javier Benavente, Javier Gracia	
<i>Pósteres/Posters</i>	
<b>Arqueología de las marismas en el tramo meridional del Caño de Sancti Patri (bahía de Cádiz, España). Actualización de datos y nuevas perspectivas geoarqueológicas ..</b>	419
Antonio M. Sáez Romero, Francisco Carrero Ramírez	
<b>Archaeology of a Lagoon: the anthropogenic landscapes of Aquileia (Italy) between land and sea</b> .....	422
Arianna Traviglia	
<b>Nombres e historias de la mar y la realidad de su patrimonio subacuático en Galicia.....</b>	424
Alba Ferreira Domínguez, David Fernández Abella	
<b>AGUAS CONTINENTALES</b>	
<b>INLAND WATERS</b> .....	426
<i>Comunicaciones/Papers</i>	
<b>Scottish Crannogs: A case study in historic changes to lacustrine environments and its impact on the archaeological record</b> .....	427
Michael J. Stratigos	
<b>Two artificial anchorages off the Dead Sea north shore: a ground aid to navigation on an inland lake</b> .....	443
Asaf Oron, Ehud Galili, Gideon Hadas, Micha Klein	
<i>Pósteres/Posters</i>	
<b>MARPASE: un modelo geoespacial para calibrar el daño del patrimonio arqueológico subacuático en embalses</b> .....	460
Patricia Matamoros Coder, Enrique Cerrillo Cuenca	
<b>Navegación en las aguas continentales de Piamonte: las piraguas monóxilas del Museo di Antichità di Torino</b> .....	463
Alessia Monticone, Gabriella Pantò	
<b>PERIODOS PREHISTÓRICO Y PROTOHISTÓRICO</b>	
<b>PREHISTORIC &amp; PROTOHISTORIC PERIODS</b> .....	465
<i>Comunicaciones/Papers</i>	
<b>Constructing maritime worlds through objects</b> .....	467
Damian Robinson, Linda Hulin	
<b>Reconstructing the Maritime Cultural Landscape: the case study of the coastal landscape of Larnaca on the island of Cyprus in the Late Bronze Age</b> .....	479
Maria M. Michael	

<b>Interaction, production and exchange in Late Bronze Cyprus: The case of Tochni Lakkia</b> .....	496
David Sewell, Carrie Fulton, Andrew Viduka	
<i>Pósteres/Posters</i>	
<b>Late prehistoric submerged settlements and their cultural and environmental landscape</b> .....	504
Dominika Kofel	
<b>PERIODO CLÁSICO</b>	
<b>CLASSIC PERIOD</b> .....	506
<i>Comunicaciones/Papers</i>	
<b>Un complejo portuario romano descubierto en las albuferas narbonenses</b> .....	507
Corinne Sanchez, Marie-Pierre Jézégou	
<b>Carthago Nova: topografía y urbanística de una urbe mediterránea privilegiada. El Proyecto Arqueotopos</b> .....	513
Sebastián F. Ramallo Asensio, María M. Ros Sala, Felipe Cerezo Andreo, Ignacio Manteca, Tomás Rodríguez Estrella, Francisca Navarro Hervás, Miguel Martínez Andreu, Trinidad de Torres, Josefina García León, Alicia Fernández Díaz	
<b>Instalaciones y funcionarios portuarios en el Mediterráneo antiguo</b> .....	529
Teresa E. Villalba Babiloni, Julián Espada Rodríguez	
<b>A mysterious slipway on the North coast of Mallorca</b> .....	545
David Blackman, Miguel Ángel Cau	
<b>Baetic shipwrecks in the coast of Esposende (North Portugal)</b> .....	556
Rui Morais, Helena Granja, César Oliveira	
<b>Early and Late Roman Shipwrecks at Cape Uljeva, Croatia: Preliminary Report on the Excavations</b> .....	566
Luka Bekić	
<b>La isla de Mallorca (Balears) dentro de los circuitos comerciales de la Antigüedad</b> ....	574
Enric Colom Mendoza	
<b>El comercio de los metales en el Mediterráneo occidental en la época romana a través de los hallazgos subacuáticos. Estado actual de la investigación</b> .....	590
Christian Rico, Claude Domergue	
<b>El comercio de cereal en el occidente del Imperio romano. Nuevas perspectivas desde la arqueología subacuática</b> .....	610
Javier Salido Domínguez	
<b>Fishing from boats and ships depicted in Roman mosaics from the Mediterranean</b> .....	626
Zaraza Friedman	

*Pósteres/Posters*

<b>Identifying ancient commercial Greek harbours (8<sup>th</sup>-4<sup>th</sup> B.C.)</b> .....	643
Chiara Maria Mauro	
<b>Port professions: organization and working processes of a Roman harbor</b> .....	645
Patricia Terrado Ortuño	
<b>Multidisciplinary approach in the example of ancient port in Zaton near Zadar</b> ...	647
Smiljan Gluščević, Dušanka Romanović, Dino Taras	
<b>Savudrija (Umag, Croatia): a research programme for the harbour and the coastal landscape in the Roman age</b> .....	650
Rita Auriemma, Ida Koncani Uhač, Cristiano Alfonso, Dario Gaddi	
<b><i>Augusta Taurinorum</i> and the relationship with its rivers. Topographic reflection after the excavations outside the city walls</b> .....	653
Frida Occelli	
<b>Villa Maritima of Licosa on the Tyrrhenian coast</b> .....	655
Salvatore Agizza	
<b>Ancient Greek merchant ship «Zmiinyi-Patroclus» of the second half of 4<sup>th</sup> c. BC, Black Sea</b> .....	657
O. I. Tereshchenko	
<b>A ship's timber from D. Luis I Square (Lisbon, Portugal): rare evidence of a Roman ship in the Portuguese coast?</b> .....	659
Cristóvão Fonseca, José Bettencourt, Teresa Quilhó	
<b>Mediterranean Sea trade networks between 4<sup>th</sup> and 3<sup>rd</sup> centuries BCE. Amphorae from Rocca Nadore, West Sicily (excavation 2004)</b> .....	661
Michele Scalici	
<b><i>Massae plumbeae</i> from <i>Carthago Nova</i> to Italy. New data on lead ingot trade on the basis of epigraphic research</b> .....	663
Michele Stefanile	
<b>Cepos de plomo en el noroeste de la península ibérica</b> .....	666
David Fernández Abella	
<b>PERIODO MEDIEVAL</b>	
<b>MEDIEVAL PERIOD</b> .....	668
<i>Comunicaciones/Papers</i>	
<b>The Byzantine shipwreck of Cape Stoba (Mljet, Croatia), preliminary report</b> ....	669
Vesna Zmaić Kralj, Igor Miholjek	
<b>The Antique Port of Seville: Transformations from Roman Times to the Islamic Period</b> .....	684
Carlos Cabrera Tejedor	

<b>«Opus portus Ydronti». Ancient submerged structures near the modern pier San Nicola at Otranto (Lecce, Italy)</b> .....	704
Angelo Cossa, Rita Auriemma	
<b>The impact of Arab invasion on the ship construction process in the Eastern Mediterranean in light of new evidences</b> .....	718
Darko Kovacevic	
<b>La construcción naval medieval en Cataluña (siglos XIII-XV): un mismo principio, diversos procesos</b> .....	731
Marcel Pujol i Hamelink	
<b>The Doel Ships: Research aims, approaches in methodology</b> .....	746
Tom Lenaerts	
<b>Nuevas embarcaciones a tingladillo en la ría de Gernika (Bizkaia)</b> .....	757
Juan Carlos Zallo Uskola, Mercedes Gómez Bravo	
<b>La cultura material de comunidades pesqueras medievales en el condado de Flandes y el comercio internacional. El caso de Walraversijde, un pueblo de pescadores abandonado en el siglo XVII (Ostende, Bélgica, costa del Mar del Norte)</b> .....	769
Marnix Pieters	
<b>ÉPOCA MODERNA Y CONTEMPORÁNEA</b>	
<b>MODERN &amp; CONTEMPORARY PERIOD</b> .....	779
<i>Comunicaciones/Papers</i>	
<b>Maritime archaeology as a tool to understand a river town: the example of Bilbao (Basque Country, Spain)</b> .....	781
José Manuel Matés Luque	
<b>Muelles antiguos de Santander: estructuras portuarias de los siglos XV-XVI y sus obras de ampliación del siglo XVIII</b> .....	791
Pablo Sáiz Silió, Ángel Méndez San Martín	
<b>Underwater Cultural Heritage in Lagos Bay, Portugal. 2014 field work results: The anchor collection</b> .....	802
Joana Baço, Tiago Miguel Fraga	
<b>Life on board in North-Western Mediterranean. An approach by analysis of ceramic artefact during the post-medieval period</b> .....	815
Gaëlle Dieulefet	
<b>The architecture of a great 16<sup>th</sup> century warship: results from the initial surveys of <i>Mars</i> (1564)</b> .....	824
Niklas Eriksson	
<b>Ships and Space – the spatial arrangement of <i>Vasa</i> 1628</b> .....	837
Patrik Höglund	

<b>El pecio de la <i>Mortella III</i> (Córcega, Francia): un aporte al conocimiento de la arquitectura naval del siglo XVI en el Mediterráneo</b> .....	853
Arnaud Cazenave de la Roche	
<b>Proyecto Delta: pecios localizados y excavados durante las obras de construcción de una nueva terminal de contenedores en el puerto de Cádiz</b> .....	871
José Manuel Higuera-Milena Castellano, Mercedes Gallardo Abárzuza	
<b>Aproximación al estudio de yacimientos subacuáticos dispersos: el pecio de época moderna del <i>Agujero</i> (Gáldar, Islas Canarias)</b> .....	884
José Guillén Medina, Cristina Ojeda Oliva, Tinguaro Mendoza García	
<b>ForSEAdiscovery. Forest resources for Iberian Empires: Ecology and Globalization in the Age of Discovery (16<sup>th</sup>-18<sup>th</sup> centuries)</b> .....	896
Ana Crespo-Solana, Nigel Nayling	
<b>«Si preguntaren por el capitan Calauça...» Unas instrucciones para la exploración del Pacífico en el siglo XVI</b> .....	905
David Munuera Navarro	
<b>«Algunos indios bisayas que se han igualado a los mismos españoles en saber disponer y labrar las maderas de cuenta para los naos». Philippine Ships and Shipbuilding in the Sixteenth and Seventeenth Centuries</b> .....	924
Roderick Stead	
<b>Manila Galleon: an example of imperial logistics and control in the sixteenth and seventeenth centuries</b> .....	934
Ian Wilkinson	
<b>La Nao de China, puente artístico entre Oriente y Occidente</b> .....	943
Ana Ruiz Gutiérrez	
<b>Boa Vista 1 and Boa Vista 2: first data on two Early Modern ships discovered in Lisbon (Portugal)</b> .....	957
Cristóvão Fonseca, José Bettencourt, Alexandre Brazão, Christelle Chouzenoux, Marco Pinto, Tiago Silva, Patrícia Carvalho, Inês Coelho, Jorge Freire	
<b>El naufragio del <i>Nuestra Señora del Rosario</i>, <i>Señor San José</i> y <i>las Ánimas</i> ocurrido en 1753, Cabo Polonio, Uruguay</b> .....	968
Elena Saccone, Antonio Lezama	
<b>El Programa de Arqueología Subacuática de la ciudad de Buenos Aires a partir del caso del pecio de <i>Zencity</i></b> .....	980
Mónica Patricia Valentini, Javier García Cano	
<b>Excavaciones arqueológicas subacuáticas de dos navíos franceses napoleónicos: <i>Robuste</i>, 80 cañones, y <i>Lion</i>, 74 cañones (1809)</b> .....	989
Jonathan Letuppe	
<b>Tróia 1, a journey in time and sea. Shipbuilding and the shipwreck</b> .....	1002
Adolfo Silveira Martins, Adolfo Martins	



<b>Submarino Peral. Arquitectura naval, historia, restauración y valoración</b> .....	1011
Diego Quevedo Carmona, José Manuel Chacón Bulnes, Juan Ignacio Chacón Bulnes	
<i>Pósteres/Posters</i>	
<b>The context of Ria de Aveiro F site (Ílhavo, Portugal): at the confluence of shipbuilding traditions, between Late Middle Ages and Early Modern Age</b> .....	1022
Gonçalo Correia Lopes	
<b>Oriental ceramics and Chinese porcelain from a Portuguese Indiaman, the presumable <i>Nossa Senhora dos Mártires</i> (Tagus River, Portugal)</b> .....	1025
Inês Pinto Coelho	
<b>New discoveries in Estonia: An Intact wreck of 17<sup>th</sup> century merchant ship</b> .....	1028
Maili Roio	
<b>El pecio de Matagrana. Un mercante de construcción inglesa de los siglos xvii y xviii</b> .....	1030
Nuria E. Rodríguez Mariscal	
<b>La construcción naval a la inglesa en España (1749-1763). Pautas para la identificación de detalles constructivos de la tradición inglesa y española</b> .....	1032
Marcel Pujol i Hamelink, Pablo de la Fuente de Pablo	
<b>Baía da Horta 3 (Faial Island, Azores, Portugal) – the Cannon Site</b> .....	1034
Tiago Silva, José Bettencourt	
<b>El <i>Fougueux</i>, Trafalgar (1805). Un navío construido y artillado para la batalla ...</b>	1036
Nuria E. Rodríguez Mariscal, Milagros Alzaga García, Josefa Martí Solano, Eric Rieth, Manuel Izaguirre Lacoste	

# Identifying ancient commercial Greek harbours (8<sup>th</sup>-4<sup>th</sup> B.C.)

## Identificando los antiguos puertos comerciales griegos (VIII-IV a.C.)

**Chiara Maria Mauro**

Universidad Complutense de Madrid  
cmauro@ucm.es

**Abstract:** Studies concerning Greek commercial harbour areas are far from extensive. The reasons lie in the general trend of avoiding large scale harbour works, in modern settlements which lie over ancient πόλεις, in changes in sea level and in the human intervention, which changes the appearance of the coasts to comply with the needs of the tourism industry or fish farming. From this general outline it is evident that a new and updated examination of the subject is needed and the first thing to do is certainly to identify the active ports between the 8<sup>th</sup> and 4<sup>th</sup> cent. B.C. This poster aims to present part of a project directed to collect pre-hellenistic Greek ports: this collection is being organized in a database that, when completed, is expected to be publicly visible.

**Key words:** Greek, sea, harbour structures, harbours, database.

**Resumen:** los estudios realizados sobre las áreas portuarias griegas luchan por abrirse paso. Las razones se tienen que buscar en la tendencia a evitar grandes obras portuarias, en la existencia de asentamientos modernos, en la localización de las πόλεις antiguas, en los cambios del nivel del mar y en la intervención humana, que cambia la configuración de las costas para cumplir con las necesidades de la industria del turismo o de la piscicultura. Con este cuadro general es evidente la necesidad de una puesta al día del tema y la primera tarea que se debe llevar a cabo es identificar los puertos activos entre los siglos VIII-IV a.C. Este póster presenta parte de un proyecto dirigido hacia la recolección de los puertos griegos pre-helenísticos: los resultados se están organizando en una base de datos que, una vez completada, se hará pública.

**Palabras clave:** griegos, mar, estructuras portuarias, puertos, base de datos.

CARTAGENA 2014  
IKUWA V

## IDENTIFYING ANCIENT COMMERCIAL GREEK HARBOURS (VIII – IV b. C.)

Chiara Maria Mauro

Universidad Complutense de Madrid (cmauro@ucm.es)



### GENERAL BACKGROUND AND AIM

Studies concerning Greek commercial harbour areas are far from extensive. The reason lies in the general trend (popular at this period) for avoiding great harbour works, choosing to intervene with improvements only if the **morphological characteristics of the area would itself guarantee a strong natural harbour**. There is, therefore, relatively little archaeological evidence for harbours at this period. Secondly, modern settlements lie over the sites of ancient πόλεις which prevents close examination: modern harbours are often located on the same spots as ancient ports.

Following this general scheme it is clear that an update of the topic is necessary. For this reason, **my purpose is to create a framework for the study of commercial harbours in pre-hellenistic Greece by identifying active ports.**

### THE PROJECT: A DATABASE TO COLLECT COMMERCIAL GREEK HARBOURS (VIII-IV b.C.)

This collection is being organized in a database that, when completed, is expected to be **open access**. I am running a MySQL database over a WampServer: a standard and reliable combination of instruments for manage ability and possibility of building open access web interfaces. The database collects the names and the **main characteristics of harbours/anchorages** spreaded all over Greek and Asian coastscape. Each data sheet will records ancient and modern toponymous, location, present situation of the harbour, anchorage areas, periods of use, functions, literary sources and bibliography.

Once completed, the database will register ancient active commercial harbours between VIII and IV b.C.

### DATABASE MANAGEMENT SYSTEM



Fig. 1-2: Screenshots of the Database Management System

### GRAPHIC INTERFACE



Fig.3: Homepage



Fig. 4: Internal search engine

Nome	Località	Regione	Data	Descrizione
Oeniade	Salento	Leuca	VIII - IV b.C.	Harbour area of Oeniade, Salento, Italy. (Citation: ...)

Fig. 5: Data sheet. Ex: Oeniade

### FUTURE DIRECTIONS

At present the database **contains complete records of around 161 ancient ports**. The records are mainly based on ancient literary source, modern authors and archaeological data.

Further analysis of database information will provide us with more accurate and in depth knowledge of Greek harbour history, but even these initial data give us a fantastic insight for future research. In fact, although artificial harbours seem to be a VI cent. b.C. general achievement, the harbours areas must have been active from a previous era. The fact that, between the VIII and the VII cent. b.C., harbours were natural does not mean that they were not important: on the contrary, **ports were – from the beginning – a basic aid to navigation and trade**. From the VI century b.C. we see a gradual increase of the size and the infrastructures of artificial harbours: the sea and the coastline underwent an **anthropization phenomenon** by which each city has been provided with its own sea access, and, sometimes, even more than one.

### BIBLIOGRAPHY

- Blackman, D. (1982): "Ancient harbours in the Mediterranean. Part 1&2", *JNA*, n. 11 (issue 2-3).
- De Graauw, A. (2014): Ancient Ports and Harbours. Volume I: The Catalogue. 4th Edition.
- Lehmann-Hartleben, K. (1923): *Die antiken Hafenanlagen des Mittelmeeres*, Leipzig, Dieterich.