

# La laguna de L'Albufera y la ciudad romana de *Pollentia* (Alcúdia, Mallorca): una primera aproximación a su configuración y usos en la Antigüedad

THE LAGOON OF L'ALBUFERA AND THE ROMAN CITY OF *POLLENTIA* (ALCÚDIA, MALLORCA):  
A FIRST APPROACH TO SHAPE AND USE IN ANTIQUITY



**FECHA RECEPCIÓN**

06/05/2021



**FECHA ACEPTACIÓN**

14/05/2022

**Bartomeu Vallori Márquez**

Departament de Ciències Històriques i Teoria de les Arts, Universitat de les Illes Balears, Ctra. de Valldemossa, km 7.5, CP 07122, Palma, Mallorca  
Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma - CSIC  
bartomeu.vallori@uib.cat  0000-0001-8833-001X  Y-3509-2019  
(Responsable de la correspondencia)

**Miguel Ángel Cau Ontiveros**

Research Professor, ICREA / Equip de Recerca Arqueomètrica, Universitat de Barcelona (ERAAUB), Institut d'Arqueologia de la Universitat de Barcelona (IAUB), Universitat de Barcelona (UB); Chercheur Associé, Aix Marseille Univ, CNRS, CCJ, Aix-en-Provence, France  
Dept. d'Història i Arqueologia, Facultat de Geografia i Història, c/ Montalegre 6-8, CP 08001, Barcelona  
macau@ub.edu  0000-0002-1138-157X  M-2062-2014

**Margarita Orfila Pons**

Universidad de Granada / Ateneu de Maó  
Sant Josep, 2, 07702 Maó  
orfila@ugr.es  0000-0003-1773-998X

**Resumen** El aprovechamiento en la Antigüedad de las lagunas litorales con diferentes fines, en especial para un uso portuario, es un fenómeno que ha suscitado el interés de la investigación y en el que se han producido avances notables en las últimas décadas. En este sentido, en *Pollentia*, claro exponente de ciudad romana abierta al comercio mediterráneo, el uso de las lagunas cercanas estaba apenas definido hasta fechas recientes. El objetivo del presente estudio es ofrecer un marco general de la evolución histórica de la laguna litoral de L'Albufera de Mallorca, situada al NE de la isla y cerca de *Pollentia*, haciendo especial énfasis en su configuración en época romana y su posible uso como zona portuaria. Para ello, se revisan estudios geológicos, cartografía histórica georreferenciada y hallazgos arqueológicos. La información disponible, gestionada mediante herramientas GIS, permite proponer la existencia de una laguna separada del mar por una flecha litoral, al menos navegable por pequeñas embarcaciones, que habría sido utilizada para actividades portuarias. La presencia de esta laguna fue uno de los factores que favorecieron la fundación de *Pollentia* en este enclave, y el devenir de ambas estuvo sin duda ligado.

**Palabras clave** Islas Baleares, Alcúdia, puertos, lagunas litorales, cartografía, geomorfología.

**Abstract** The exploitation in Antiquity of coastal lagoons, especially their use as port areas, has been object of interest in research and it has certainly advanced significantly in the last decades. On this matter, until recently the use of a close lagoon, called L'Albufera, was barely defined in *Pollentia*, a clear case of a Roman city open to Mediterranean trade. The aim of this study is to provide a general framework of the historical evolution of this lagoon located in northeastern Mallorca, especially focusing on its configuration in the Roman period, and its possible use as a port area. To that end, geological studies, historical cartography, and archaeological finds are examined, and all the data handled through GIS tools. The information available suggests that the lagoon was separated from the sea by a sandbar, and that it was navigable by small boats, and probably used for port activities. The presence of this lagoon was amongst the causes for the foundation of *Pollentia* in this location, and their fates were doubtlessly tied.

**Keywords** Balearic Islands, Alcúdia, Ports, Coastal lagoons, Cartography, Geomorphology.

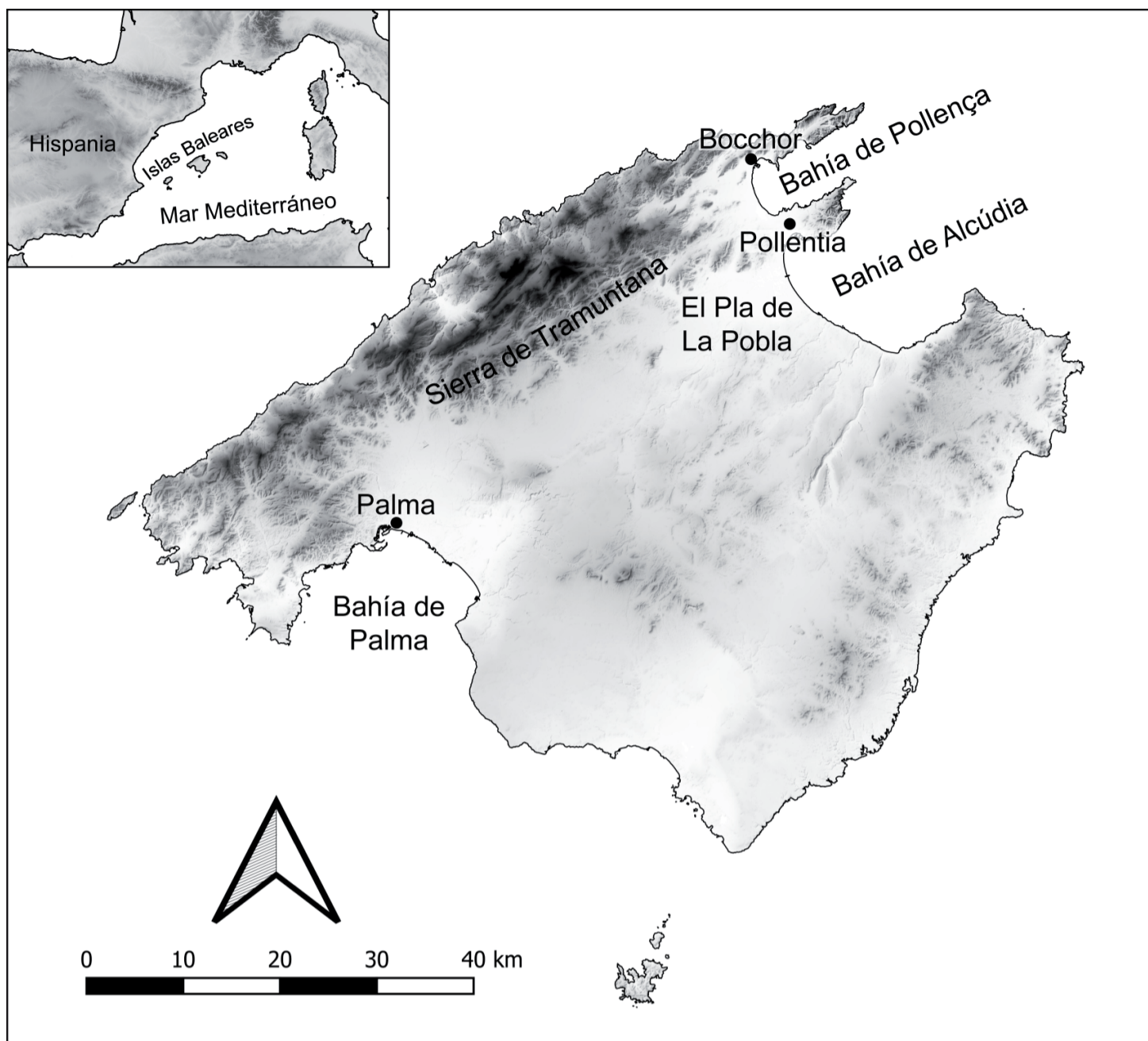
Vallori Márquez, B., Cau Ontiveros, M. A. y Orfila Pons, M. (2022): "La laguna de L'Albufera y la ciudad romana de *Pollentia* (Alcúdia, Mallorca): una primera aproximación a su configuración y usos en la antigüedad", *Spal*, 31.2, pp. 184-214. <https://dx.doi.org/10.12795/spal.2022.i31.24>

## 1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se ha producido un notable desarrollo en la investigación sobre puertos de la Antigüedad. La interconectividad entre los diferentes territorios, en especial en época romana, es un aspecto ya conocido desde los inicios de la arqueología científica, pero en fechas recientes el interés se ha centrado en los puertos, que eran los nodos fundamentales. En la actualidad, los estudios sobre estos enclaves abarcan un amplio abanico de perspectivas, con tendencia a integrarlos en proyectos multidisciplinarios.

La investigación desde la geomorfología, por ejemplo, se centra actualmente en los cambios en el nivel del mar, así como en el impacto humano en las cuencas de los puertos, campos en los que podemos destacar la labor liderada por Christophe Morhange y su equipo (Morhange *et al.*, 2001; Marriner y Morhange, 2007; Morhange, 2014). Una aproximación más arqueológica se puede encontrar en el proyecto *Portuslimen*, que incluye unos treinta casos de estudio de todo el Mediterráneo. Este tiene entre sus objetivos no solo estudiar la configuración de diferentes puertos y la jerarquía entre ellos, sino también las conexiones «pan-mediterráneas» (Portus Limen – Rome's Mediterranean Ports, <https://portuslimen.eu/>), y su caso de estudio insignia es el conjunto portuario de *Portus* y *Ostia* (e.g. Keay *et al.*, 2005; Keay, 2012). Cada vez van tomando más protagonismo los estudios multidisciplinarios que recurren también a análisis espaciales y a actividades arqueológicas tanto terrestres como subacuáticas. La conectividad, además, es un concepto que inspira otros proyectos actuales como DeAtlantir, centrado en los puertos atlánticos béticos y lusitanos y sus relaciones con el Mediterráneo occidental (Campos y Bermejo, 2017), especialmente con los puertos de Roma (Bermejo *et al.*, 2021). El proyecto *Harbours from the Roman Period to the Middle Ages* (Preiser-Kapeller y Daim, 2015), es otro buen ejemplo de la investigación actual. El número de casos de estudio no ha dejado de aumentar a lo largo de los últimos años. Además de los ya mencionados, en *Hispania* destacan los estudios sobre los puertos de *Gades* (Bernal *et al.*, 2020), *Hispalis* (García Vargas *et al.*, 2017), Almuñécar (Sánchez López, 2017), *Carthago Nova* (Cerezo, 2017), *Tarraco* (Terrado, 2019) o *Empúries* (Castanyer *et al.*, 2020) que, combinando fuentes de información muy diversas, ofrecen unos completos resultados. A lo largo del Mediterráneo los casos se multiplican y resultaría imposible ofrecer aquí un elenco exhaustivo. En la cuenca occidental cabe mencionar las investigaciones en torno al sistema portuario de la Narbonense (e.g. Sanchez y Jézégou, 2011), *Fossae Mariana* (Fontaine *et al.*, 2021), *Portus Lunae* (Bisson y Bini, 2012), o Pisa (Sarti *et al.*, 2010), por citar algunos ejemplos, mientras que en el Mediterráneo central destacan las investigaciones sobre el puerto de *Utica* (Delile *et al.*, 2015; Pleuger *et al.*, 2019) y el de *Classis-Ravenna* (Augenti, 2020). En la cuenca oriental algunos casos de estudio remarcables son el lago Mareotis, en Alejandría (Flaux *et al.*, 2017), los puertos del Pireo (Lovén y Schaldemose, 2011), *Lechaion* (Corinto) (Morhange *et al.*, 2012; Kourkoumelis *et al.*, 2018), *Patara* (Licia) (Dündar y Koçak, 2021), el puerto de Teodosio en Istanbul (Külzer, 2021) o *Ainos* (Tracia) (Dan *et al.*, 2019).

Dentro del estudio de la topografía y el urbanismo de la ciudad romana de *Pollentia* (Vallori Márquez, 2012), se ha realizado una primera aproximación a la configuración de L'Albufera, el área lagunar cercana a la ciudad. Para ello, se han revisado trabajos geológicos y geomorfológicos previos, la cartografía histórica, la distribución de los núcleos ocupados en época romana, y los hallazgos arqueológicos casuales, con la intención de cruzar los datos y ofrecer una propuesta inicial de la configuración de esta zona húmeda. El presente artículo tiene por objetivo recopilar la documentación e información disponibles hasta la fecha y exponer los resultados de este estudio preliminar cuyos resultados

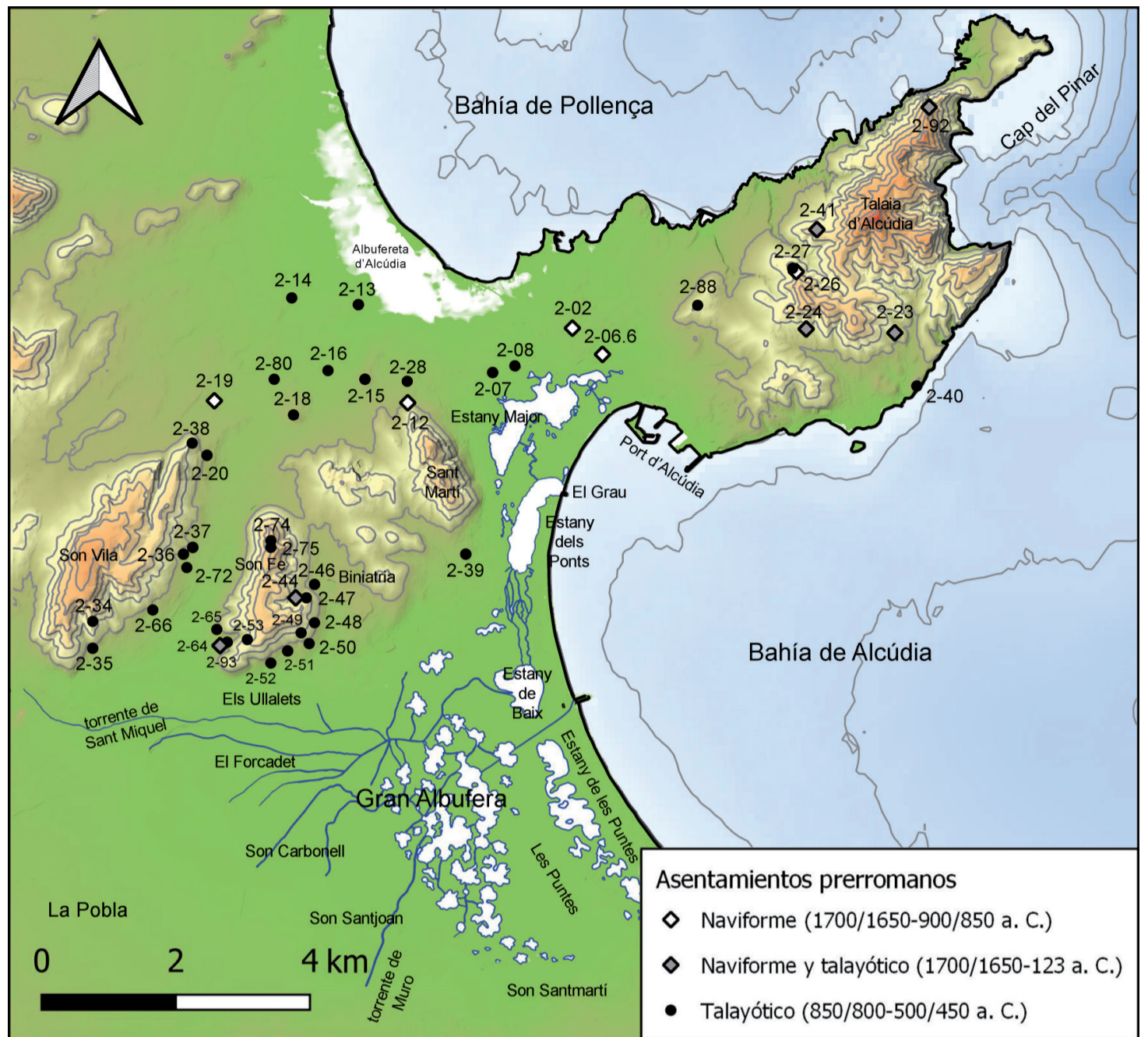


**Figura 1.** Isla de Mallorca con los asentamientos conocidos mencionados por las fuentes clásicas (elaboración propia. Cartografía base simplificada a partir del MDT25 del CNIG).

permiten proponer la presencia de una laguna litoral conectada con el mar en época romana, momento en el que habría podido alojar o formar parte de un área portuaria.

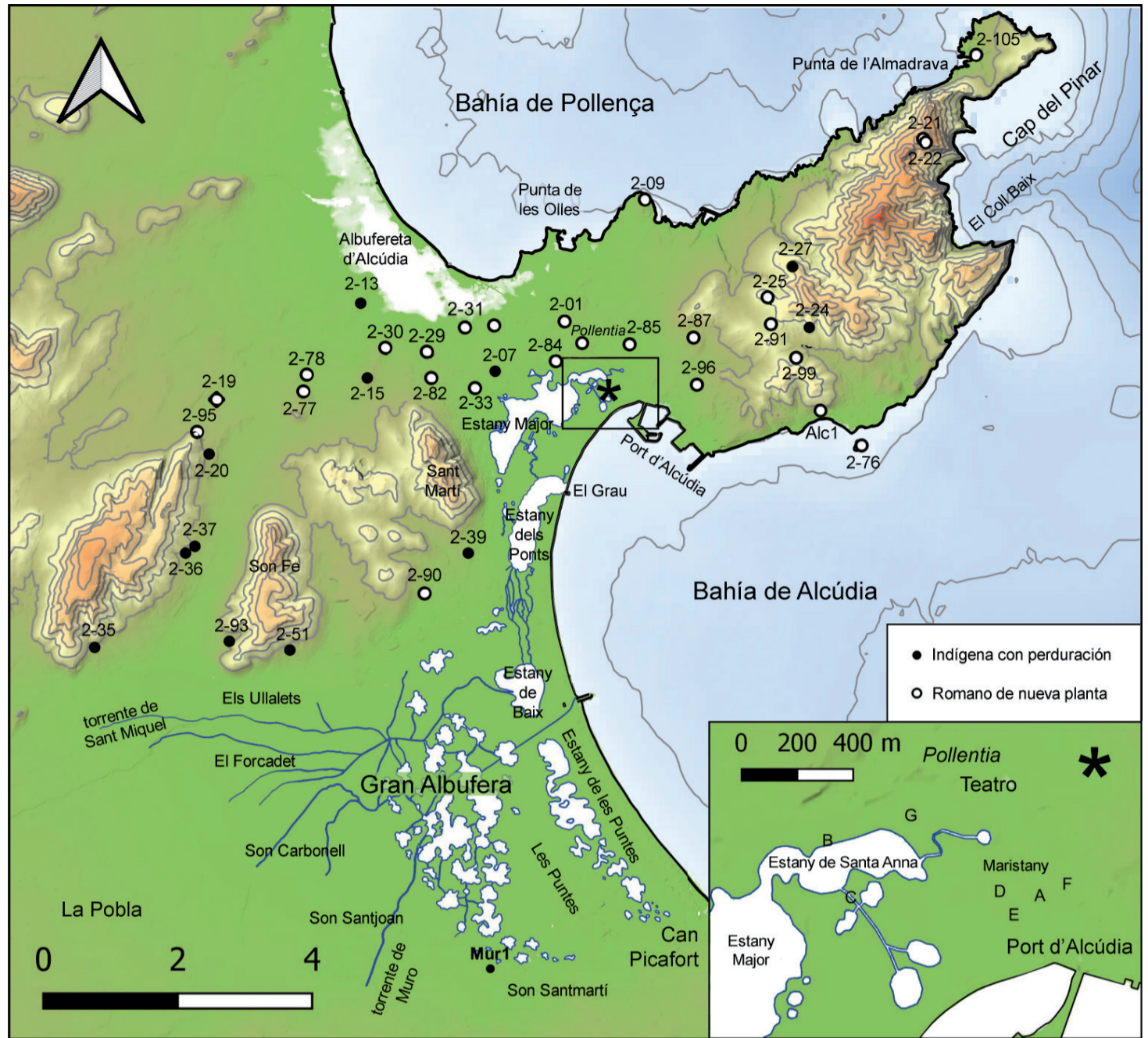
## 2. EL CONTEXTO: OCUPACIÓN HUMANA Y GEOLOGÍA DEL NE DE MALLORCA

Los accidentes geográficos más característicos de esta zona son dos grandes bahías, la de Alcúdia, al S, y la de Pollença, al N, separadas por la península del cabo de El Pinar (fig. 1). Es precisamente al inicio de esta península donde se ubicó la ciudad romana de *Pollentia*. Este emplazamiento permitía el control visual de ambas bahías y de una serie de pequeños enclaves situados en las montañas del cabo de El Pinar, cuya función sería la de posible red de vigilancia del canal de Menorca (Coll *et al.*, 1984, pp. 126-127). En las proximidades, se encuentran dos sistemas de albufera: L'Albufereta d'Alcúdia, al NO, y L'Albufera de Mallorca, al S (figs. 2 y 3). Esta última, de mayor entidad, se extendía en el siglo XIX desde los pies de la antigua *Pollentia* hasta las proximidades de La Pobla y Can Picafort. Este tipo de zonas costeras puede sufrir cambios importantes a lo largo del tiempo, por lo que en época protohistórica y romana el litoral podría haber tenido una configuración diferente a la actual, como algunos trabajos ya han



**Figura 2.** Ocupación del territorio en época prerromana. 2-02: Coves de la Murada, 2-06.2: La Solada, 2-07: L'Es-gleiaissa, 2-08: L'Hort de Ca na Monja, 2-12: Puig de Sant Martí, 2-13: Les Rocasses, 2-14: Ca na Manescala, 2-15: Can Bregat/Vertaient, 2-16: La Figuera Rotja, 2-17: Can Xanet, 2-18: Can Marquet, 2-19: Torre de Son Rotger, 2-20: Can Seguer Vell, 2-23: Can Capó, 2-24: Can Fe, 2-26: Algerràs-Puig d'en Bruiet, 2-27: Algerràs, 2-28: Can Guinea, 2-34: La Talaia/Son Barba 1, 2-35: Son Barba, 2-36: Son Simó, 2-37: Son Fava, 2-38: Can Ferrer, 2-39: El Cuitor, 2-40: La Bassa Blanca, 2-41: La Victòria, 2-44: Biniatria, 2-46: Biniatria-El Pinar 2, 2-47: Biniatria-El Puig, 2-48: Oriolet 1, 2-49: Oriolet 2, 2-50: Oriolet 3, 2-51: Can Viscaí 1, 2-52: Can Viscaí 2, 2-53: Ca Na Bassera, 2-64: Son Siurana de Baix 1, 2.65: Son Siurana de Baix 2, 2-66: Son Siurana de Dalt, 2-72: Son Simó-El Bosquet, 2-74: Puig de Son Fe, 2-75: Balma de Son Fe, 2-80: Vertaient Gran, 2-88: Puig d'en Bruiet, 2-92: La Penya Roja, 2-93: Coma de n'Angi. Curvas de nivel terrestres a 50 m, isobatas a 10 m (elaboración propia. Cartografía base a partir del MDT05 del CNIG y el DTM de EMODnet Bathymetry. Se reproduce el trazado de L'Albufera definido en el mapa de Antonio López de 1851, Biblioteca Nacional de España, MR/43/086).

sugerido (Rosselló Bordoy, 1978, pp. 14-15; Coll *et al.*, 1984, p. 114). A continuación analizaremos la ocupación en épocas prerromana y romana. Nos basaremos para ello en los trabajos de Mascaró Pasarius (1974), Rosselló Bordoy (1978), Coll *et al.* (1984) y, especialmente para los yacimientos 7-8, 11, 13-14, 16, 28, 36, 39 y 48-52, el trabajo inédito de Aramburu-Zabala titulado «Ager Pollentinus. El poblamiento de los alrededores de la ciudad de Pollentia (Mallorca)» y fechado en 2005. Seguidamente, sintetizaremos la información referente a la formación geológica de L'Albufera y a los usos conocidos a lo largo de la historia.



**Figura 3.** Ocupación del territorio en época romana. 2-01: El Clot, 2-07: L'Esgleïassa, 2-09: Manresa 1, 2-13: Les Rocasses, 2-15: Can Bregat/Vertaiet, 2-19: Torre de Son Rotger, 2-20: Can Seguer Vell, 2-21: Puig del Romaní 1, 2-22: Puig del Romaní 2, 2-24: Can Fe, 2-25: Algerràs, 2-27: Algerràs, 2-29: Can Bregat, 2-30: Can Burguès, 2-31: Els Quatre Carrerons 1, 2-32: Els Quatre Carrerons 2, 2-33: Pou d'en Xopa, 2-35: Son Barba, 2-36: Son Simó, 2-37: Son Fava, 2-39: El Cuitor, 2-51: Can Viscaí 1, 2-76: Illa d'Alcanada, 2-77: Son Rotger, 2-78: Guinyent, 2-82: La Roca Llisa, 2-84: Taraina, 2-85: L'Hort dels Fassers, 2-87: Can Socíes, 2-90: El Colombar, 2-91: Can Caponet, 2-93: Coma de n'Angi, 2-95: Baix Puig de Son Vila, 2-96: L'Alou, 2-99: Can Capó, 2-105: Cap del Pinar. Platja, Alc1: Font de les Aiguades, Mur1: Son San Martí. En submapa (\*), hallazgos arqueológicos en el interior de L'Albufera, en la zona cercana a Pollentia. A: Excavación Corall-Maristany (2008), B: Sondeo POL3 (Giaime *et al.* 2017), C, D, E, F: hallazgos casuales, G: muro de sillares. Curvas de nivel terrestres a 50 m, isobatas a 10 m (elaboración propia. Cartografía base a partir del MDT05 del CNIG y el DTM de EMODnet Bathymetry. Se reproduce el trazado de L'Albufera definido en el mapa de Antonio López de 1851, Biblioteca Nacional de España, MR/43/086).

## 2.1. Ocupación de la zona en época prerromana (1700/1650-123 a.C.)

La zona NE de Mallorca, con su particular geografía, presenta cierta densidad de ocupación humana y un patrón de asentamiento bien estructurado desde el periodo naviforme o navetiforme (1700/1650 - 900/850 a.C.) (Rosselló Bordoy, 1978; Coll *et al.*, 1984). De esta época se documentan principalmente cuevas funerarias artificiales, todas ellas en el istmo y muy cerca de la futura Pollentia, y navetes o habitaciones de planta de herradura alargada, así como otros dos asentamientos de hábitat en terrenos llanos, uno en la llanura frente a la bahía de Pollença (fig. 2: 2-14) y otro en el istmo (fig. 2: 2-08).

En la península se encuentran varios núcleos situados en piedemonte y una serie de yacimientos en altura a los que se atribuye una función estratégica (fig. 2: 2-26 y 2-23), aunque Coll *et al.* (1984, pp. 116-118) añaden varios asentamientos a esta lista, que no han podido ser confirmados en revisiones recientes.

Estos yacimientos perduraron en época talayótica (850/800-500/450 a.C.), pero acompañados de otras aglomeraciones de población considerable, en las que se presentan las construcciones características de este periodo como son los *talaiots* y las murallas (Coll *et al.*, 1984, p. 119). Encontramos una serie de asentamientos en llanura, con carácter de hábitat y un amplio dominio visual sobre tierras potencialmente agrícolas (fig. 2: 2-13, 2-16, 2-08, 2-14, y 2-07) (Rosselló Bordoy, 1978, pp. 55-56 y 76-79; Coll *et al.*, 1984, pp. 119-120). En el istmo del cabo de El Pinar destacan los asentamientos 2-08, con un posible centro ceremonial en 2-28 (Mascaró Pasarius, 1974, pp. 384-385), y el 2-07, sobre el que se fundaría posteriormente *Pollentia* (Rosselló Bordoy, 1978, pp. 80-81). Casos similares se han localizado en el piedemonte tanto del cabo de El Pinar como de las colinas situadas al SO, con asentamientos controlando tierras cultivables, si bien en apariencia menos fértiles que las anteriores, que complementarían la agricultura con actividades pecuarias en el monte (Coll *et al.*, 1984, pp. 120-122).

Siguiendo la misma dinámica, en las elevaciones de la península encontramos continuidad de ocupación en los yacimientos 2-24, 2-41, 2-23 y 2-92, a los que se suman los 2-27 y 2-88, creados en este período. La falta de disponibilidad de recursos hídricos, el difícil acceso (en espolones rocosos o montes) y la buena visibilidad han llevado a caracterizarlos como una red de vigilancia costera (Coll *et al.*, 1984, p. 117-118 y 123).

Las vertientes de otro conjunto montañoso, al SO de la zona (montes de Son Fe, El Puig d'Avall y de Son Vila) presentan a su vez una densa ocupación (fig. 2: 2-46, 2-74, 2-75, 2-93, 2-64, 2-65, 2-49, 2-50, 2-51, 2-44, 2-45, 2-47, 2-20, 2-72, 2-36 y 2-66). Desde estos enclaves, de fácil acceso, se pueden controlar visualmente los valles de Biniatria y la vaguada entre los montes de Son Fe y de Son Vila, así como las tierras fértiles cercanas. Se apunta a que podrían haber combinado la explotación agrícola del entorno con actividades pecuarias. Algunos, como el 2-36, 2-38 y el 2-45, presentan restos de *talaiots* (Rosselló Bordoy, 1978, pp. 58-74; Coll *et al.*, 1984, pp. 119-122). A estos cabría añadir el 2-39, cerca de la falda SE de El Puig de Sant Martí, donde consta la destrucción de una construcción talayótica (Mascaró Pasarius, 1974, p. 384). Además de estos posibles lugares de hábitat, los 2-38, 2-47 y 2-53 han sido interpretados como puntos estratégicos de vigilancia (Coll *et al.*, 1984, pp. 122-123).

## 2.2. *Pollentia* y la ocupación del territorio en época romana

La principal novedad después de la conquista romana es la fundación de la ciudad de *Pollentia*. Las circunstancias históricas y arqueológicas de su fundación han sido tradicionalmente objeto de debate, todavía hoy vigente. Según las fuentes clásicas, Quinto Cecilio Metelo conquistó las islas Baleares en el año 123 a.C., dentro de una campaña contra la piratería que operaba desde allí. Se garantizaba así el control de las Baleares, y por ende la seguridad marítima de la zona, punto clave en las rutas de navegación del Mediterráneo occidental (Zucca, 1998, pp. 178-180). Según Estrabón (3.5.1), después de la conquista, Metelo fundó las ciudades de *Palma* y *Pollentia*. Sin embargo, este dato parecía no coincidir con la constatación arqueológica de las primeras estructuras en ambas ciudades, fechadas en torno al 80/50 a.C. en *Pollentia* (Sanmartí *et al.*, 1996, p. 68; Orfila

y Arribas, 1997, pp. 63-64; Cau y Chávez, 2003, p. 32; Orfila, 2005) y en 50/40 a.C. en *Palma* (López Mullor *et al.*, 2008, pp. 135-136). Frente a esta disparidad, Mattingly (1983, p. 245) propuso la fundación tras la conquista de unos primeros asentamientos provisionales, con función de vigilancia, que tras las guerras sertorianas habrían sido refundados y dotados de estatuto jurídico (García Riaza y Sánchez León, 2000, pp. 54-67; Orfila, 2008). Si bien esta ha sido la interpretación más aceptada, en los últimos años diferentes indicios han ido mostrando la existencia de una fase anterior, demostrada con los resultados de la excavación en extensión del templo toscano que presidía el frente N del foro, cuya construcción puede fecharse entre el 120 y el 80 a.C., con elementos que permiten pensar en una cronología antigua más cercana a la fecha proporcionada por las fuentes escritas. Durante el siglo I a.C. la ciudad de *Pollentia* experimentó un proceso de urbanización y fue en los siglos II y III d.C. cuando alcanzó su máximo esplendor en términos urbanísticos y comerciales (Orfila, 2000; Cau y Chávez, 2003).

Del emplazamiento y las circunstancias históricas de su fundación se desprende que *Pollentia* tuvo un carácter fuertemente estratégico. Por una parte, su cercanía a la ciudad federada de *Bocchor*, situada en la bahía de Pollença y apenas a unos 8 km en línea recta de *Pollentia* y, por otra, el dominio visual sobre las bahías de Alcúdia y de Pollença, ofrecían un amplio control del entorno (Orfila, 2007, p. 88). En este sentido es importante remarcar que la red de vigilancia costera del cabo de El Pinar, ya establecida durante el período talaiótico, tiene continuidad en época romana, quizás centralizada en el yacimiento 2-87, desde donde se visualizarían tanto los puntos de vigilancia de la península como la ciudad de *Pollentia*, auténtico destinatario final de esta red de control costero (Coll *et al.*, 1984, pp. 126-127; Orfila y Arribas, 2000, p. 34). Por otro lado, la zona ofrecía varios puertos naturales, como el de la bahía de Alcúdia al S, y las diversas calas situadas al N, fondeaderos donde no faltan los hallazgos subacuáticos (Amorós, 1955; Munar y Sastre, 2010, pp. 35-36). La proximidad de estos puertos naturales, junto con la importante presencia de importaciones en la ciudad, han permitido hablar de *Pollentia* como de una «ciudad-puerto» (Orfila, 2000; Orfila, 2004, p. 70; Riera Rullan, 2006).

La conquista romana y la presencia de esta nueva ciudad no implicaron un cambio inmediato en los enclaves de origen protohistórico (figs. 2 y 3, esp. 2-07, 2-13, 2-15, 2-36, 2-37 y 2-39) (Mascaró Pasarius, 1974, p. 383; Coll *et al.*, 1984, p. 126). Habría que esperar al siglo I d.C. para que los cambios socioeconómicos provocados por la presencia del estado romano y de nueva población se plasmaran en estos asentamientos indígenas del entorno de *Pollentia*. Se produce en este momento un abandono generalizado de asentamientos protohistóricos, principalmente en la zona más al NO (actual Pollença), siendo remarcable el caso del 2-36, aunque otros, como el 2-51, sobreviven hasta el siglo II d.C. e incluso varios seguirán en funcionamiento hasta algún momento indeterminado más allá de estas fechas (fig. 3: 2-07, 2-16). Es llamativo el abandono de muchos de los yacimientos de la zona SO (montes de Son Fe), que se caracterizaba por la profusión de asentamientos en época protohistórica.

En cuanto a las nuevas implantaciones romanas, es remarcable la proliferación de nuevos asentamientos entre *Pollentia* y los montes del cabo de El Pinar (fig. 3: 2-85, 2-87, 2-96) y en torno a la supuesta vía de comunicación con la otra ciudad romana de nueva planta, *Palma* (e.g. fig. 3: 2-84, 2-33, 2-82, 2-29 y 2-77). Entre los núcleos de nueva planta cabe destacar, por su proximidad a la albufera, el 2-84, situado prácticamente en un espolón del terreno en la zona húmeda histórica (fig. 3).

### 2.3. Formación geológica de L'Albufera

Los principales elementos que definen la actual albufera tienen origen en la glaciación del Riss (200.000-180.000 BP). La recesión marina que se produjo provocó la emersión de las arenas del fondo marino y, debido a la acción eólica del SO, se formaron amplios sistemas dunares que se extendieron por la zona, ocupando gran parte de la bahía de Alcúdia y de su marina (Cuerda Barceló, 1975, pp. 54-55).

Estos sistemas dunares llegan en la actualidad a los 15 m de potencia y están muy cimentados. Afloran en varias zonas como el istmo de Alcúdia, donde se asentaba la ciudad de *Pollentia*, el macizo de Son Fe, o la zona de Sant Martí - Santa Eulàlia, donde penetran 2.5 km tierra adentro respecto a la costa actual (Muntaner Darder, 1980, p. 36; Muntaner Darder, 1985).

Estas formaciones configuraron una albufera originaria (fig. 4), que estaría relacionada con las dunas localizadas en la zona de Santa Eulàlia (Muntaner Darder, 1980), aunque algunos trabajos relacionan la restinga de esta albufera tirreniense con los restos de dunas ya localizadas por Muntaner Darder (1980, p. 35) en Les Puntetes y al O de L'Estany dels Ponts, poco cimentadas, y con las del teatro romano. En esos momentos, la salida al mar sería a través de una gola, situada aproximadamente en la actual desembocadura del Canal Siurana (fig. 4). Restos de los depósitos lacustres de esta albufera se observan hoy en día en el extremo S, cerca de Les Puntetes (Fornós, 1995, p. 132; Goy et al., 1997). El mismo Muntaner Darder (1980, p. 35) ya propuso que estas dunas tuvieran relación con una antigua restinga.

Será durante el Presente Interglaciario o Flandriense cuando L'Albufera desarrollará una forma y extensión parecidas a las de época histórica. En este momento del óptimo Holoceno, L'Albufera llega a su máxima extensión hacia el interior insular, hasta las proximidades de la actual La Pobla y del teatro romano de *Pollentia* (Muntaner Darder, 1980, p. 31; Muntaner Darder, 1985, p. 7).

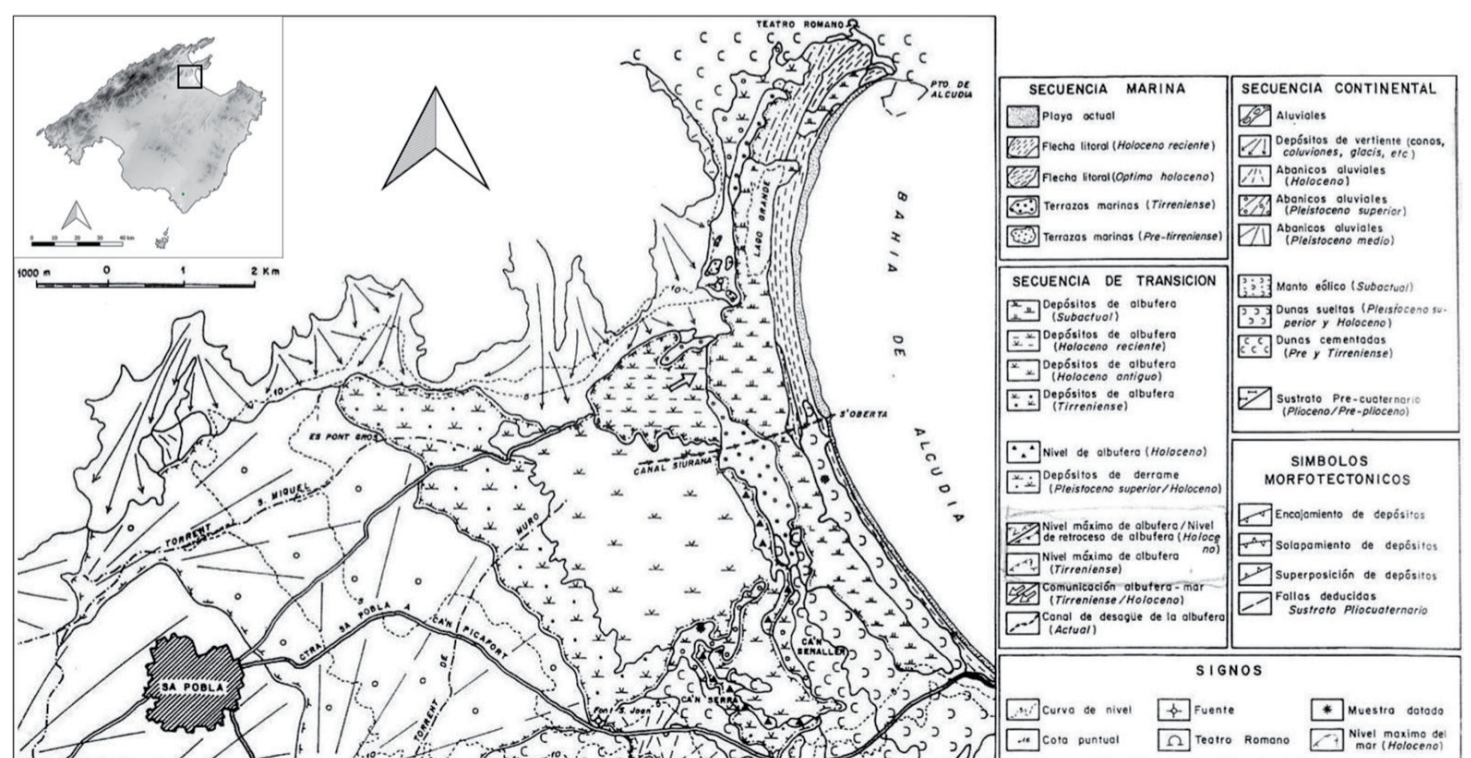


Figura 4. Evolución de L'Albufera durante el último y el presente Interglaciario (Fuente: modificado a partir de Goy et al., 1997, p. 131, fig. 3).



La situación de la restinga de L'Albufera en esta etapa no está clara. Según Muntaner Darder (1980, p. 36), que detectó formaciones marino-lagunares en la playa actual a partir de -2 m, dicha flecha litoral se encontraría en lo que hoy en día es mar adentro. En cambio, Goy *et al.* (1997), seguidos por Fornós (1995, p. 55), documentan una restinga paralela a la costa, a unos 750 m tierra adentro, que va desde Can Picafort hasta el puerto de Alcúdia. El análisis sedimentológico de esta restinga permitió conocer la cronología de los cambios en el nivel del mar durante el Flandriense, coincidiendo *grosso modo* con los momentos clave de la transgresión flandriense a nivel mundial. Mientras que según Pardo (1990, pp. 104-105) este aumentó desde 17200 BP hasta 6000, momento en que empezó a disminuir, los datos de Goy *et al.* (1997, p. 132) indican que en la zona que comprende nuestro trabajo el nivel del mar aumentó hasta 7100 BP, para progradar hasta 6500 BP, momento en el cual se estabilizó y empezó a descender suavemente, con ligeras oscilaciones, hasta la actualidad. Este descenso se vería reflejado en la existencia de dos sistemas de barras litorales o restingas en la zona del puerto de Alcúdia.

#### 2.4. L'Albufera a lo largo de la historia

A pesar de la fama de zona insalubre que tiene L'Albufera, esta siempre ha sido una zona atractiva desde un punto de vista económico. Por una parte, ofrece una amplia variedad de recursos naturales, que abarcan desde la caza de aves acuáticas hasta la madera de gran diversidad de árboles y cañizos, pasando por la no menos importante pesca (Picornell, 1985; Massutí *et al.*, 2005, p. 4). Por otra parte, sus terrenos son potenciales tierras de cultivo. Esta albufera se extendía sin duda por gran parte del litoral de *Pollentia*, por lo que hablar de la línea de costa y de la ocupación del territorio en época romana implica referirse a su evolución y a su geomorfología.

L'Albufera ya fue aprovechada probablemente desde la protohistoria por parte de los habitantes del entorno (Hernández Gasch, 1998, p. 17). En época romana, Plinio menciona la caza de ciertas aves en las Baleares, algunas de las cuales podrían recalar precisamente en L'Albufera, como el *phalacrocorax* (Plin. *Nat.* 10.133), el *porphyrio* (10.135), el *buteo*, y el *vibio* (10.135) o *gruis baliarica* (11.122) (Font *et al.*, 2011, pp. 41-43), esta última exportada a Roma (Zucca, 1998, p. 175). La importancia económica de L'Albufera durante la Edad Media queda patente en el interés por definir quiénes van a controlarla después de la conquista cristiana de 1229-1232. Posteriormente, su explotación fue fundamentalmente cinegética, a través de arrendamientos, aunque hubo conflictos jurídicos sobre su uso comunal (Mas Forners *et al.*, 1999, pp. 261-263).

Fue en los siglos XVII-XVIII cuando se inició la explotación agrícola de L'Albufera, ganando tierra a la zona húmeda desecándola en pequeñas parcelas rodeadas de canales. En 1722, estos terrenos ocupaban ya unas 145 ha (Barceló, 1976, p. 37). Los primeros proyectos generales de desecación surgieron a finales del siglo XVIII (Picornell, 1985, p. 48), pero no fue hasta bien entrado el siglo XIX cuando se materializaron, con éxito parcial. Con el proyecto de Antonio López, de 1853, se construyeron dos canales que reconducían los torrentes directamente al mar, unificados unos años después en el Gran Canal (fig. 4). En 1859 se concedió la explotación de L'Albufera a la empresa *Majorca Land Company*, que en 1871 había desecado un total de 2149 ha, de las cuales unas 1750 sufrieron salinización y posterior abandono (Barceló, 1976, p. 12; Picornell, 1985, pp. 8-11; Canyelles Crespí *et al.*, 2003, pp. 37-38).

### 3. METODOLOGÍA

En este trabajo analizamos varios materiales que servirán para una primera aproximación a la configuración de L'Albufera en época antigua. Principalmente, seguiremos las metodologías utilizadas en Bisson y Bini (2012), Ferrer García (2005) y Schulz y Maass-Lindemann (1997). Los estudios geológicos y geomorfológicos previos (Muntaner Darder, 1980; Muntaner Darder, 1985; Fornós, 1995; Goy *et al.*, 1997), así como una serie de recientes sondeos rotatorios con recuperación total de sedimento en el área más cercana a *Pollentia* (Giaime *et al.*, 2017), son dos fuentes de información fundamentales. Los yacimientos y hallazgos arqueológicos (Guimarães, 2018; Vallori *et al.*, 2018) son un elemento esencial para definir tanto los potenciales límites de la zona inundada como la relación que se estableció entre L'Albufera y las comunidades humanas de su entorno. Otra fuente de información importante es la cartografía histórica, especialmente la generada en torno a los proyectos de desecación.

Toda la información extraída de estas fuentes ha sido gestionada mediante un proyecto SIG –programa *QGIS 2.8.9 Wien*–. La cartografía histórica citada (apartado 4.4) y la geomorfológica (fig. 4) han sido introducidas como archivos *raster* y georeferenciadas. Asimismo, se ha enlazado una base de datos con los yacimientos, hallazgos arqueológicos y sondeos geológicos de utilidad para este trabajo; todo ello utilizando como base cartográfica los modelos digitales del terreno ofrecidos por el CNIG (Centro Nacional de Información Geográfica), con una resolución de 5 m/píxel. El resultado de esta compilación puede observarse en las figs. 2 y 3.

La aproximación que realizamos aquí a L'Albufera en época romana tiene un carácter preliminar, y constituye una puesta en común de la información disponible en el momento de partida de esta línea de estudio. Esta investigación está liderada por el proyecto de excavación de la ciudad romana de *Pollentia*, en colaboración con el equipo de Christophe Morhange a partir de una investigación arqueogeomorfológica que ha proporcionado ya resultados de interés (Giaime *et al.*, 2017).

### 4. MATERIALES PARA EL ESTUDIO DE L'ALBUFERA EN ÉPOCA ROMANA

#### 4.1. Fenómenos geológicos

Los fenómenos geológicos que condicionan la evolución de L'Albufera, siguiendo en parte el análisis crítico de los factores que intervienen en los cambios del nivel del mar realizado por Pardo (1990, pp. 88-99), son diversos. El nivel marino es un factor determinante para la configuración de las lagunas litorales. A nivel local, juega un papel importante la isostasia, o cambios geológicos producidos en la corteza terrestre. Sin embargo, en las lagunas litorales con frecuencia los procesos de sedimentación son más relevantes que estos factores. Analizamos a continuación cada uno de ellos.

##### 4.1.1. Cambios eustáticos

Los cambios eustáticos guardan una estrecha relación con el nivel del agua en las lagunas litorales y, junto con el régimen hidrográfico, condicionan su salinidad, extensión, profundidad media y, por extensión, también su navegabilidad y usos potenciales.

La frecuencia y magnitud de estos cambios son motivo de debate. Parte de los estudios ve una recesión progresiva del nivel del mar desde ca. 6000 BP, con oscilaciones menores que cambiarían en algunos tramos la línea de costa (e.g. Goy *et al.*, 1997, p. 132). En cambio, otros apuntan a un aumento progresivo y lineal del nivel del mar, descartando variaciones menores (Morhange *et al.*, 2001, pp. 327-328; Lambeck *et al.*, 2004, pp. 571-572).

En el caso de L'Albufera de Mallorca, según Goy *et al.* (1997, p. 134) las oscilaciones del nivel del mar habrían provocado la formación de dos barras litorales paralelas en la zona del puerto de Alcúdia. A dichas oscilaciones se refiere también Muntaner Darder (1980, p. 37, tab. 2.1.-V), remitiendo a datos obtenidos en la costa atlántica de Francia (Delibrias y Guilcher, 1971). Pese a las diferentes procedencias geográficas de los datos, las dataciones utilizadas por ambos estudios coinciden en buena parte, como se puede apreciar en la tabla 1. Muntaner Darder, además, incorpora magnitudes para cada una de estas oscilaciones. En cualquier caso, hay que tomar estos últimos datos a modo orientativo, ya que se obtuvieron en el Atlántico, donde pueden darse condiciones muy diferentes de las del Mediterráneo.

**Tabla 1.** Comparación de las dataciones en las oscilaciones del nivel del mar entre Goy *et al.* (1997), y magnitudes de Delibrias y Guilcher (1971) proporcionadas por Muntaner Darder (1980).

Fenómeno	Goy <i>et al.</i> , 1997		Delibrias y Guilcher, 1971
	Años BP	Años según la Era	Períodos
Transgresión	4430 ±110	2600 - 2350 a.C.	2500-2000 a.C.
Regresión	—	2350 - 1150 a.C.	2000-1500 a.C.
Transgresión	3005 ±90	1150 - 950 a.C.	1500-1000 a.C.
Regresión	—	950 - 30 a.C.	700-300 a.C.
Transgresión	1780 ±200	30 a.C. - 370 d. C	300 a.C.-500 d.C.
Regresión	—	370 - 1385 d.C.	700 d.C.
Transgresión	495 ±70	1385 - 1525 d.C.	900-1200 d.C.

Los estudios geológicos de Muntaner Darder (1980) y Goy *et al.* (1997) coinciden en que en época romana tuvo lugar una transgresión marina, que en nuestro caso tendría su pico en c. 200 d.C. – 1780 ± 200 BP–. Muntaner Darder, además, la cifra en +3 m respecto al nivel actual, si bien se trata de magnitudes sin duda excesivas. Estos datos discrepan del modelo predictivo para definir el nivel del mar en época romana seguido por recientes trabajos geomorfológicos sobre el antiguo puerto de *Pollentia*. Según estos, entre c. 30 a. C. y c. 380 d.C. se puede determinar en -0.35 m ±15 cm (Giaime *et al.*, 2017, p. 197). En cualquier caso, a la luz de la controversia sobre la misma existencia de estas oscilaciones marinas y de los datos aportados por estos últimos, hay que tomar con precaución la posible transgresión marina de época romana propuesta por Muntaner Darder (1980) y Goy *et al.* (1997).

#### 4.1.2. Cambios isostáticos

La eustasia no aporta precisión con respecto al nivel del mar y a sus potenciales usos si no tenemos en cuenta también los cambios isostáticos que han tenido lugar en cada zona estudiada, como puede comprobarse en algunos casos del Mediterráneo central (Lambeck *et al.*, 2004). Este factor cobra especial relevancia en el caso que

estudiamos, que se encuentra en la cuenca de subsidencia de La Pobla. Además, la zona centro-oriental de L'Albufera ha sufrido procesos de hundimiento relacionados con la tectónica del conjunto montañoso de Son Fe (Muntaner Darder, 1980, p. 37). No disponemos de estudios que los definan, pero el conocimiento preciso de estos procesos sería clave para definir el nivel relativo del mar en épocas pasadas.

#### 4.1.3. Sedimentación

La sedimentación es fundamental a la hora de tratar la configuración de las lagunas (Morhange *et al.*, 2015, pp. 118-120). Las aportaciones aluviales llegan a L'Albufera por el O, a través de los torrentes de Sant Miquel y de Muro, que recogen el agua de la cuenca hidrográfica de la vertiente meridional central de la sierra de Tramuntana, El Pla de La Pobla y el centro de la isla (fig. 1). Desde el inicio de la época holocena estos sedimentos han cubierto zonas de la laguna litoral, de forma que han ido reduciendo la extensión de L'Albufera por el O (Muntaner Darder, 1980, p. 33).

En cuanto a la sedimentación del fondo de la laguna, el estudio de Burjachs *et al.* (1994, p. 204) ha permitido conocer las tasas de sedimentación a partir de 7000 BP en la parte central. Desde los 8 a los 5.6 m de profundidad la tasa era de  $\pm 2.97$  mm/a, mientras que desde 5.6 a 2.5 m ha sido de  $\pm 0,5$  mm/a. La tasa de sedimentación de este último período no es muy lejana de la obtenida por Giaime *et al.* (2017, p. 196, fig. 11) en una zona más marginal de la laguna, próxima a *Pollentia*, donde calculan una tasa de cerca de 0 mm/a hasta el año 1000 d.C., a partir del cual asciende a  $< 2.5$  mm/a.

Además de estos, cabe tener en cuenta también los depósitos de vertiente presentes en la falda S del conjunto montañoso de Son Fe - Sant Martí, que condicionan L'Albufera por su parte N. También la falda del monte de Sant Martí presenta un abanico aluvial que, aunque en menor medida, afecta a los estanques próximos a *Pollentia*, en especial a L'Estany Major (fig. 4) (Goy *et al.*, 1997, p. 131, fig. 3).

#### 4.2. Aspectos meteorológicos

A la hora de plantear el posible uso humano de una laguna litoral, y en particular el de tipo portuario, es fundamental tener en cuenta las condiciones meteorológicas que afectan a la navegación y, por lo tanto, junto con factores como la columna de agua en cada momento determinado, a la navegabilidad y a la maniobrabilidad tanto en la cuenca portuaria como en sus accesos (Boetto, 2010a). La bahía de Alcúdia presenta vientos dominantes del N y E durante la mayor parte del año. Las últimas estribaciones de la Serra de Tramuntana protegen del viento N la zona N de la bahía, aunque la presencia del corredor de Alcúdia, con sentido N-S, canaliza parte de los flujos del N (Servera *et al.*, 2009, p. 174), en correspondencia con los estanques Major y dels Ponts y con la gola de L'Albufera. Este aspecto pudo afectar a la navegabilidad en el interior de un contexto lagunar como L'Albufera (Morhange *et al.*, 2015, p. 122) y en especial a un hipotético acceso a través de la gola de El Grau (figs. 2 y 3). En cuanto al oleaje, el 70 % de los días en el período 1996-2003 se detectaron olas de menos de 1 m de altura en la bahía, concentrado entre marzo y octubre (Basterretxea 2007, pp. 141-142). Todo ello hace del área del actual puerto comercial, resguardada de los vientos, un punto idóneo para el fondeo de naves de cierto calado.

Otro factor a considerar en el estudio de L'Albufera son los episodios meteorológicos puntuales. Las precipitaciones provocan una variabilidad en el nivel del agua que puede cambiar sensiblemente la ribera de la laguna, especialmente en zonas llanas. Aunque no impliquen cambios a largo plazo, sin duda condicionaron la columna de agua en momentos específicos y en las épocas lluviosas, así como la ubicación de asentamientos en sus proximidades. Un buen ejemplo es el rompimiento de la restinga en 1852, a consecuencia de la acumulación de agua en el interior de la laguna (Gost Comes, 1910). La brecha, observable en el plano de Antonio López de 1853, sería posteriormente aprovechada para reconducir los torrentes en un solo canal que desemboca directamente en el mar.

Por otra parte, es conocida la incidencia de tormentas, tsunamis y meteotsunamis sobre las lagunas litorales. Las primeras, especialmente, pueden modificar las restingas, sea desplazándolas hacia el interior de la laguna o ampliando las golas (Morhange *et al.*, 2015, p. 122).

#### 4.3. El emplazamiento de los asentamientos protohistóricos y de época romana

La variabilidad en la columna de agua de L'Albufera en función de las precipitaciones y la climatología, apreciable incluso en la actualidad, motivó que la mayor parte de los enclaves de época protohistórica y romana se ubicara a una distancia prudencial de la laguna. Los asentamientos conocidos permiten así fijar un límite para las potenciales áreas cubiertas por la laguna en cada época considerada.

En la zona N de L'Albufera encontramos los yacimientos 2-08 y 2-07, ambos talayóticos (fig. 2), el 2-84, 2-33 y la necrópolis de Can Fanals, al S de *Pollentia*, utilizada con seguridad en los siglos I-II d.C. y durante la Antigüedad tardía (Almagro y Amorós, 1953-54), además del teatro de *Pollentia* (fig. 3). Siguiendo en dirección O, los montes de Sant Martí y de Son Fe limitan la laguna por su parte NO, donde un conjunto de yacimientos evidencia la ocupación de esta zona seguramente en relación con la explotación de la laguna. Los principales se encuentran en las cotas bajas de las vertientes de montaña, relativamente próximos a L'Albufera actual (Coll *et al.*, 1984). Los 2-11 y 2-39 (figs. 2 y 3), de origen prehistórico, tienen continuidad en época romana (Mascaró Pasarius, 1974, p. 384). En dirección O, jalonando la parte baja del monte de Son Fe, destaca la profusión de yacimientos protohistóricos (fig. 2: 2-48-52), que se ven notablemente reducidos en época romana (fig. 3: 2-51).

Al S de L'Albufera, cerca de Can Picafort, se encuentra la necrópolis de Son Santmartí (fig. 3: Mur1). Fechada entre el siglo I y principios del II d.C. (Arribas y Llabrés, 1983), es hoy en día una zona de cenagal, indicando el aumento de nivel del agua respecto a la época altoimperial.

#### 4.4. Hallazgos arqueológicos en L'Albufera y en contexto subacuático

En la zona del actual puerto de Alcúdia, y en especial en antiguas zonas húmedas, se han localizado restos de fondo de puerto a lo largo de su proceso de urbanización en el siglo XX. Estos se corresponderían con una de las etapas características de la evolución de los puertos mediterráneos antiguos definidas por Marriner y Morhange (2007, pp. 175-180), la *Ancient Harbour Facies* (AHF), constituida por arcillas plásticas y que puede

incluir artefactos arqueológicos, indicando el uso del puerto y la costa como un gran vertedero. El primero de estos hallazgos (fig. 3: A) se produjo en 2007 durante el seguimiento arqueológico de una obra en un solar situado entre el teatro romano y el puerto actual. Se documentó un nivel de limos que contenía abundante cerámica romana de los siglos I a.C. - I/II d.C., asentado sobre niveles de limo arqueológicamente estériles (Munar y Sastre, 2010, pp. 39-40).

Hallazgos de naturaleza similar se han producido en otros puntos de la zona (fig. 3: C-F), y se dispone también de información sobre el descubrimiento de estructuras rectangulares construidas con grandes sillares (fig. 3: G, ubicación aproximada) aparecidas al N de la antigua zona inundable, aunque nunca existió un control arqueológico o excavación de estos (Munar y Sastre, 2010, pp. 35-36).

Más tarde, en una campaña de muestreo de sedimentos para el estudio geomorfológico de la zona, se identificó nuevamente esta fase de puerto (fig. 3: B) (Giaime *et al.*, 2017, p. 192). Finalmente, una campaña de sondeos arqueológicos mecánicos permitió documentar esta *facies* en varios puntos y recuperar una cantidad considerable de materiales (Vallori Márquez *et al.*, 2018). Estos certifican la frecuentación de la laguna y un posible uso portuario desde al menos finales del siglo V a.C., con un evidente repunte a partir de la conquista romana del 123 a.C. hasta principios del siglo I d.C. (Guimarães, 2018, p. 110). Durante dicha intervención se hallaron restos de estructuras romanas en la ribera E de la antigua albufera y en la restinga que la separaba del mar, donde además apareció parte de una necrópolis de cremación (Vallori Márquez *et al.*, 2018).

Fuera del contexto lagunar es remarcable el hallazgo, fuera de control arqueológico, de abundantes restos cerámicos, principalmente fragmentos de ánforas, durante el dragado del puerto comercial en 2006, y que podrían pertenecer tanto a un fondo de puerto como a pecios. El entorno del islote de Alcanada (fig. 3: 2-76) también presenta material cerámico de época romana, sin duda relacionado con la cercana Font de les Aiguades (fig. 3: Alc1) (Gràcia *et al.*, 2001). En la bahía de Pollença, destaca la presencia de cerámica en el entorno de La Punta de les Olles, mientras que en el entorno del cabo de El Pinar se conocen dos pecios en la punta de L'Almadrava y en El Coll Baix (fig. 3) (Munar y Sastre, 2010, p. 36).

#### 4.5. Cartografía histórica (siglos XVI-XIX)

L'Albufera se mantuvo en su estado natural hasta principios del siglo XVIII, momento en el que empezó la desecación de parcelas con finalidades agrícolas. En el siglo XIX, como se ha indicado, la modificación antrópica llegó a su máximo con los proyectos de desecación general (Barceló, 1976, pp. 11-12), cuyos mapas, junto con la cartografía de los siglos XVI-XVIII, son una fuente inestimable para conocer la configuración natural de L'Albufera en época moderna y contemporánea (figs. 5-7).

Los mapas más antiguos en los que podemos apoyarnos son los elaborados por Joan Binimelis en el siglo XVI (fig. 6). A pesar de no ser muy precisos, vemos como los principales estanques o lagunas que existían en el siglo XIX estaban ya formados. Se pueden apreciar L'Albufera, L'Estany dels Ponts, y dos estanques más pequeños al N, probablemente una simplificación de L'Estany Major y L'Estany de Santa Anna. El conjunto se comunicaba con el mar a través de una gola al NE de L'Estany dels Ponts, conocida como El Grau (Binimelis, 2014, p. 712), y mediante un canal con la Gran Albufera. No se aprecia comunicación entre los estanques menores al N, aunque ello puede deberse a la poca

precisión de los mapas. El de Vicenç Mut, casi un siglo posterior (1683), no aporta apenas diferencias. Esta configuración podría ser el resultado de la colmatación sedimentaria de algunas zonas, así como del descenso del nivel del mar que pudo tener lugar durante o después de la baja Edad Media, como puede verse en la fig. 6.

En el siglo XVIII la producción cartográfica se multiplica, debido principalmente a la mayor importancia estratégica de Alcúdia con la ocupación británica de Menorca. Algunos de los mapas que representan L'Albufera al detalle, y en especial la zona cercana a *Pollentia*, son los de Berenguer (1738) (fig. 7) y los de Ballester (1738, 1753 y 1754). En todos ellos se pueden observar las mismas características para la zona inundada. Por una parte, L'Estany dels Ponts, anotado como «Bufera (*sic*) Gran», estaba comunicado con el mar a través de una gola por el N. Al N, L'Estany Major ocupaba un gran espacio entre la gola y Alcúdia. Una serie de canales en dirección E enlazaba este último con otros estanques de menores dimensiones, cerca del muelle de Alcúdia, el más oriental anotado con el nombre de Estany de Pere Martí. Entre estos pequeños estanques y los campos de Santa Anna, cerca de Alcúdia, se encontraba L'Estany de Santa Anna (Domingo *et al.*, 2002, p. 71), de dimensiones medias. Otro mapa de referencia de la época, el del cardenal Antoni Despuig (1785), muestra L'Albufera de manera simplificada, aunque *grosso modo* con la misma configuración que los mapas mencionados.

Los proyectos de desecación del siglo XIX generaron cartografía muy detallada. Los de Antonio López (1851 y 1853), pese a no reflejar la zona de Alcúdia, permiten apreciar cómo la parte más alejada de la costa, llamada La Marjal, en La Pobla, se encuentra a 2-2.5 m s.n.m.; la zona de prados, con terrenos bajos que se inundan en épocas de lluvias, estaba a unos 0.7 m s.n.m., mientras que la de estanques, que consistía en cuatro grandes lagunas y un conjunto de balsas y acequias, tenía salida al mar por la misma gola que en el siglo anterior, además de por canales artificiales que atravesaban la barra litoral (Muntaner Darder, 1980, p. 32). El plano del proyecto de la *Majorca Land Company* (fig. 5), en cambio, sí incluye los estanques de Alcúdia, donde refleja una situación parecida a la del siglo XVIII, aunque L'Estany de Santa Anna se presenta aislado tanto de L'Estany Major como del pequeño estanque sobre la barra litoral.

Tabla 2. Cartografía consultada.

Mapa	Autor	Año	Ubicación
Ciutat d'Alcúdia	J. Binimelis	ca. 1593	Biblioteca de l'Abadia de Montserrat, 479, 91r
Insula Maiorcae	V. Mut	1683	Instituto Geográfico Nacional, 32-H-20
Mapa de los puertos de la ciudad de Alcudia en la isla de Mallorca	J. Ballester	1738	Archivo General de Simancas, MPD,14,138
Plano de la plaza de Alcudia y sus dos puertos	Berenguer	1738	Archivo General de Simancas, MPD,14,136
Mapa de los dos puertos, Mayor y Menor, de Alcudia	Berenguer	1738	Archivo General de Simancas, MPD,14,137
Mapa de los dos puertos de Alcudia en este reino de Mallorca	J. Ballester	1753	Arxiu Municipal d'Alcúdia
Plano del Cabo del Pinar	J. Ballester	1754	Arxiu Municipal d'Alcúdia
Resumen de los Instrumentos, Papeles y Noticias del Archivo de casa	B. Serra i Ferragut	1775	Biblioteca Bartolomé March
Mapa de la Ysla de Mallorca	A. Despuig	1785	Instituto Geográfico Nacional, 32-H-18

Tabla 2. (cont.).

Mapa	Autor	Año	Ubicación
Albufera de Alcudia. Mallorca. Plano general de las obras de desecación y saneamiento	J.F. Bateman	1815	Arxiu del Regne de Mallorca
Plano de la Albufera de Alcudia	A. López	1851	Biblioteca Nacional de España, MR/43/086
[Plano de la Albufera de Alcudia]	A. López	1853	Arxiu del Regne de Mallorca
Plano de la finca Albufera de Alcudia	E. Cremades, L. Beneyto	1901	Cremades y Beneyto 1901
Plan of the Albufera de Alcudia	Cheffins, C.R., Majorca Land Co.	1900/1910	Biblioteca Nacional de España, MR/43/085

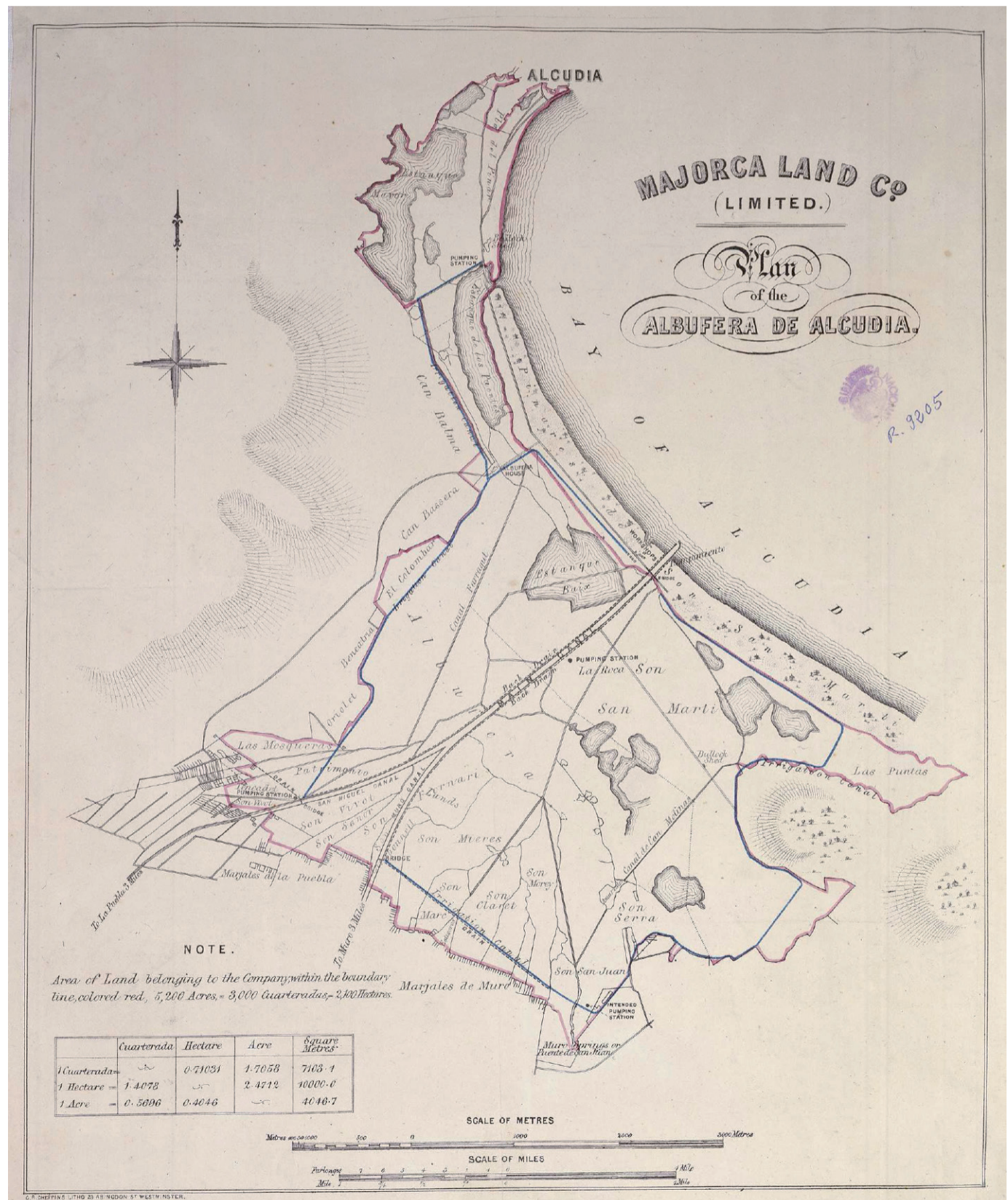


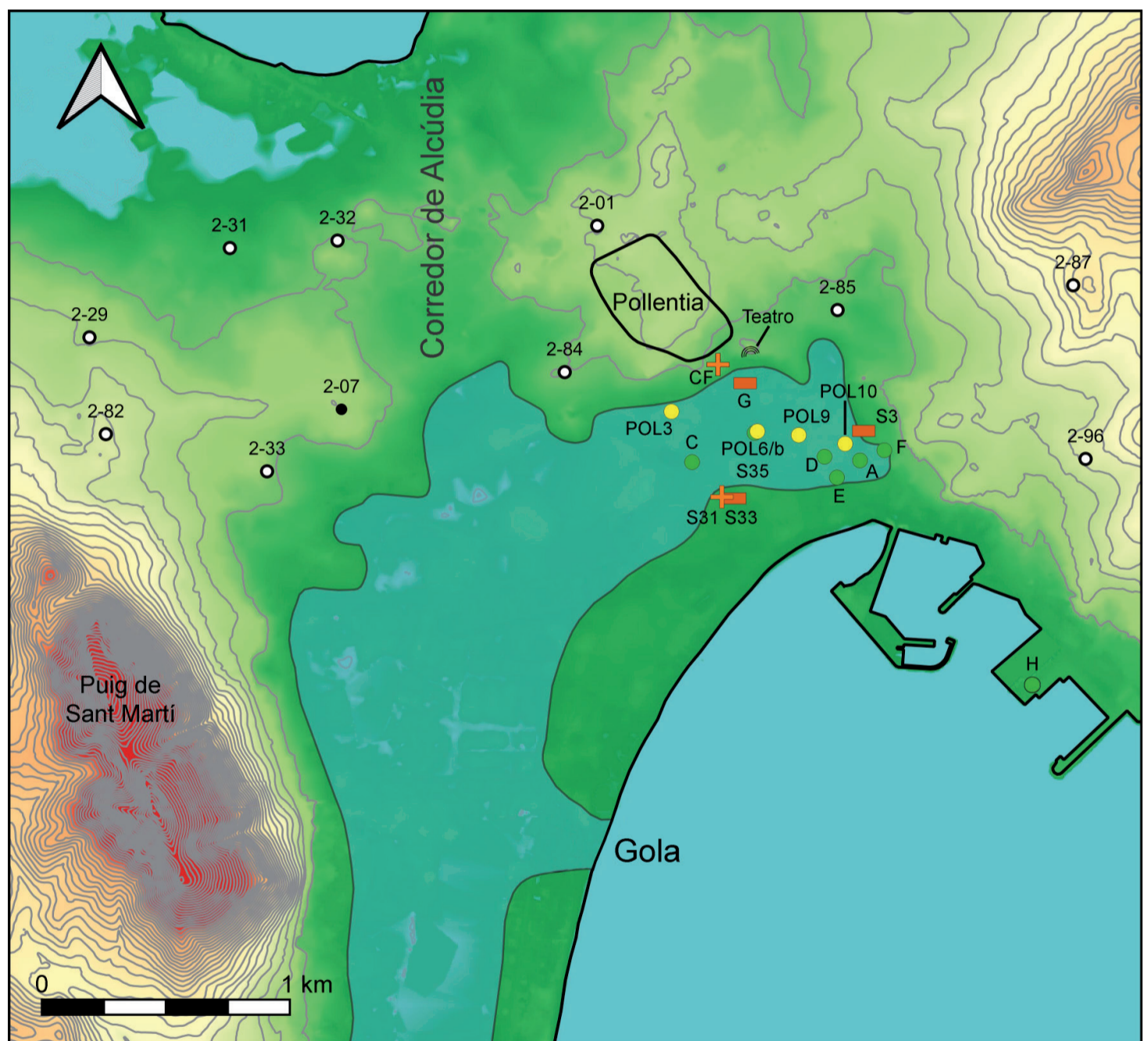
Figura 5. Plano de L'Albufera d'Alcúdia donde se aprecia el resultado de las desecaciones del siglo XIX (Fuente: ©Biblioteca Nacional de España, Sede de Recoletos, MV/12).





## 5. DISCUSIÓN

Cualquier aproximación al estado de L'Albufera en épocas pasadas deberá ser una combinación de los elementos que acabamos de analizar, que aportan información de diferente tipo sobre los factores que han afectado a su evolución. A continuación, discutiremos varios aspectos de la laguna, centrándonos en época romana. Dada la amplitud del área abarcada y el carácter de los estudios previos –que son, o bien parciales, o bien enfocados a la geología de la zona en términos generales–, nuestra aproximación debe ser necesariamente de carácter preliminar (fig. 8).



**Figura 8.** Propuesta de configuración de la zona de estanques cercana a *Pollentia* en época romana. A: Excavación Corall-Maristany (2008); C, D, E y F: hallazgos casuales; G: muro de sillares; CF: necrópolis de Can Fanals; POL3, POL6/b, POL9 y POL10: sondeos geomorfológicos (Giaime *et al.* 2017); S3, S31, S33 y S35: sondeos arqueológicos. Curvas de nivel cada 5 m (elaboración propia. Cartografía base a partir del MDT05 del CNIG y el DTM de EMODnet Bathymetry).

## 5.1. Perímetro de la laguna

Los hallazgos realizados en el entorno de *Pollentia* permiten un primer esbozo de la configuración de la laguna en las zonas conocidas como L'Estany de Santa Anna y Maristany (fig. 3). Yacimientos como el 2-84, el teatro o las necrópolis al S de la ciudad (fig. 8) acotan un límite potencial de la laguna en esta zona. Entre estos enclaves y el mar, algunos de los hallazgos realizados (fig. 8: A, POL3, POL6/b y S35) permiten proponer que la zona inundada o inundable más cercana a *Pollentia* ocuparía en época romana toda la parte baja entre la ciudad y la restinga, donde existieron, al menos en torno al cambio de Era, una necrópolis y estructuras estables (fig. 8: S31 y S33). En cuanto al límite E, la aparición de estructuras (fig. 8: S3) muy cerca de un sondeo que certifica la presencia de agua en la zona (fig. 8: POL10) permite trazar un límite muy claro para la laguna en este punto concreto. De la misma forma, los restos de fondo de puerto hallados en 2007 unos metros al SE (fig. 8: F) dibujan una entrada de la laguna hacia el E. La orografía de la zona permite a su vez perfilar una posible zona inundada en las proximidades del yacimiento 2-85 (fig. 8), donde se aprecian cotas muy bajas de en torno a 1 - 2 m s.n.m.

En dirección al O, el límite de L'Albufera se puede trazar también gracias a la orografía y a la proximidad de yacimientos. El cambio de cota entre los yacimientos 2-84, 2-07 y 2-33, por una parte, y la laguna, por la otra, condiciona la extensión de esta, que debía dibujar varias ensenadas en lo que todavía hoy en día son zonas inundables. Igualmente, el entorno del monte de Sant Martí y el conjunto montañoso de Son Fe condicionan la ribera de la laguna. Yacimientos como El Cuitor, El Colombar y Can Viscaí 1 (fig. 3: 2-39, 2-90, 2-51), debido a su proximidad, podrían estar en estrecha relación con la laguna. Hacia el O, la poca pendiente del terreno dificulta la demarcación de unos límites, pero seguramente la zona húmeda llegaría cerca de la actual carretera Palma-Alcúdia -Ma.13, para continuar en dirección SE englobando las zonas de Els Ullalets, El Forcadet, Son Carbonell y Son Santjoan (fig. 2 y 3), que, como veremos, podrían ser menos profundas que el resto de L'Albufera. En la zona S, la necrópolis de Son Santmartí constituye el único yacimiento arqueológico de época romana, y el límite que marcaría su emplazamiento coincide con la extensión máxima de L'Albufera propuesta por Fornós (1995, p. 56, fig. 9) para el máximo Holoceno. Poco más al E, la laguna estaba condicionada por los sistemas dunares de Les Punes.

La laguna contaría con una flecha litoral que la separaría del mar, tal como se puede comprobar con el hallazgo de ocupación estable en la restinga arenosa en torno al cambio de Era (fig. 8: S31 y S33). La laguna, que habría perdido ya en el siglo V a.C. buena parte de la influencia marina según Burjachs *et al.* (1994, p. 206), empezó a cerrarse progresivamente con anterioridad al cambio de Era. Los estudios de Burjachs *et al.* (1994, pp. 208-209) y Giaime *et al.* (2017, pp. 189-190) coinciden en este punto, los primeros documentando gasterópodos, *Phragmites* y *Typha*, en consonancia con un medio lacustre de agua dulce, y los segundos identificando un aumento del conjunto de fauna de laguna. Esta restinga coincidiría *grosso modo* con la actual, en la que está contenida (Goy *et al.*, 1997, p. 132).

La gola de L'Albufera se encontraba históricamente en el extremo N de L'Estany dels Ponts (fig. 8), tal como reflejan tanto la cartografía histórica (figs. 6 y 7) como varios estudios geológicos (Muntaner Darder, 1980; Muntaner Darder, 1985; Goy *et al.*, 1997). Dada la tendencia a la permanencia de este elemento de las lagunas litorales (Morhange *et al.*, 2015, p. 121), es posible que esta gola de época Moderna fuera la misma que durante la Antigüedad (Goy *et al.*, 1997, p. 132), al menos a partir del cierre gradual de la laguna en el cambio de Era.

## 5.2. Columna de agua

La potencial utilización de la laguna como área portuaria y su navegabilidad están condicionadas por la columna de agua que tuviera en cada época determinada. De haberse producido una transgresión marina, tal como apuntaban los estudios de los años 80 y 90 (e.g. Muntaner Darder, 1980; Muntaner Darder, 1985; Goy *et al.*, 1997) la columna de agua habría sido considerablemente mayor que la actual. Sin embargo, como ya hemos comentado, los estudios más recientes (Morhange *et al.*, 2001; Lambeck *et al.*, 2004; Antonioli *et al.*, 2007) tienden a descartar estas oscilaciones menores o transgresiones. En cualquier caso, y más allá del nivel del mar, la sedimentación del fondo lacustre, que podría situarse, en torno al cambio de Era, un metro por debajo del actual, iría en favor de una mayor columna de agua. Las profundidades de los estanques a mediados del siglo XIX, extraíbles del plano de Antonio López (Muntaner Darder, 1980, p. 32), pueden dar una idea de la navegabilidad de algunas zonas en aquel momento (tab. 3). Los resultados publicados por Giaime *et al.* (2017, p. 197) apuntan a una columna de agua de en torno a 100±15 cm en los puntos de los sondeos POL 3 y POL 9 (fig. 8). Además, es destacable la posible utilización de máquinas de dragado a partir del siglo I a.C. en la zona E de L'Estany de Santa Anna, tal como se deduce del hiato en la sedimentación identificado en el POL 3 con la interrupción en el sedimento de la laguna entre 1521-1417 cal a.C. y 162-101 cal a.C. (Giaime *et al.*, 2017, pp. 197-199).

**Tabla 3.** Profundidades de los estanques en el siglo XIX según el plano de Antonio López. Datos extraídos de Muntaner Darder (1980, p. 32).

Estanques	Profundidades s. XIX
	Media
Estany Major	0,44 m
Estany dels Ponts	0,60 m
Estany de Baix	0,30 m
Estany de Les Punes	0,30 m

La navegación de embarcaciones procedentes del mar –siempre que no existieran canalizaciones artificiales– estaría condicionada por las características de la gola en función de su profundidad, estabilidad y condiciones de navegación tales como vientos o mareas. La profundidad del agua en este punto debió ser crucial. En el detallado plano de Antonio López de 1853 se aprecian profundidades de 40/50 cm cerca de la gola, donde el fondo era de arena. Esta columna de agua es muy similar a la de L'Estany Major, hecho que pudiera inducir a pensar en profundidades parejas en época romana, pero hay que tomar en consideración que las condiciones de sedimentación de la gola y de los estanques interiores pueden ser diferentes, y tampoco pueden descartarse trabajos de drenaje de esta parte para habilitar el paso de naves.

## 5.3. Navegabilidad y uso portuario en época romana

La hipótesis de una laguna litoral extensa con una columna de agua de en torno a 1 m en las zonas menos profundas, junto con el hallazgo de sedimentología de *Ancient*

*Harbour Facies* y de restos de posible fondo de puerto, plantean inevitablemente la cuestión del potencial uso portuario en época romana. Efectivamente, la utilización de lagunas litorales conectadas con el mar como áreas portuarias está documentada desde antiguo. Ejemplos, en este sentido, serían, por citar algunos, los alicantinos *Dianium*, *Lucentum*, Santa Pola, o Guardamar del Segura (Ferrer García, 2005; Espinosa Ruiz et al., 2006, pp. 31, 45-46 y 48). En cuanto al Mediterráneo occidental, los ejemplos más representativos son los de *Narbo* –Narbona– con los estanques de Bages y Sigean (Sanchez et al., 2012), *Lattara* –Lattes– con el *Stagnum Latem* (Jorda et al., 2008), *Tharros* –Cerdeña– con la laguna de Mistras (Ardu, 2013), o *Luna* –La Spezia– que, en el momento de su fundación, contaba con una laguna navegable (Bini et al., 2012; Bisson y Bini, 2012). Ya en el Mediterráneo oriental, el lago Mareotis, en Alejandría, es otro caso paradigmático (Flaux et al., 2017). Volviendo a la isla de Mallorca, otras zonas lagunares fueron utilizadas como fondeaderos, como en Santa Ponça (Calvià) en la Antigüedad (Vallespir et al., 1987, p. 5; Esteban et al., 1991) o en El Prat/Les Fontanelles (bahía de Palma) en la Edad Media (Muntaner Darder, 1957, p. 99; Goy et al., 1997, pp. 129-130).

Este tipo de lagunas litorales son fondeaderos muy seguros, pero sus accesos suelen tener escollos que pueden hacer peligrosa la navegación, al encontrarse cerca de desembocaduras de ríos (Marriner y Morhange, 2007, p. 159) o, en el caso de L'Albufera, de torrentes. Sin que el autor griego mencione explícitamente el polentino y, por lo tanto, con todas las reservas, estas características recuerdan la descripción que hace Estrabón sobre los puertos baleares (3.5.1): «(...) *ambas [las islas Balear mayor y menor] son fértiles y tienen buenos puertos, aunque sus entradas están minadas de escollos, de manera que exigen la atención de los que arriban a ellos*» (traducción según Meana y Piñero, 1992, p. 116). Además, el uso estaba lógicamente condicionado por su profundidad (Morhange et al., 2015, pp. 110-120), si bien en época romana existían los medios para dragar el fondo y conseguir una columna de agua suficiente, como se ha podido documentar de manera excepcional en el puerto de Nápoles (Giampaola et al., 2005, pp. 54-62).

En cuanto al posible uso de L'Albufera en época romana con fines portuarios, y en concreto su zona cercana al puerto de Alcúdia, un aspecto propuesto anteriormente en repetidas ocasiones (p.ej. Muntaner Darder 1980, p. 27; Muntaner Darder, 1985, p. 7; Giaime, 2017), ya hemos comentado la presencia de una columna de agua de en torno a 100 cm, al menos en algunas partes, donde se han documentado también restos de fondo de puerto (Giaime et al., 2017, p. 199; Vallori et al., 2018, p. 102). Además, la utilización como zona navegable parece reforzada por el posible dragado documentado en POL 3 (fig. 8). En cambio, las profundidades de la laguna entre esta zona y la gola de acceso para la época romana, así como la ubicación y configuración de la gola, son desconocidas, aunque las características documentadas a mediados del siglo XIX (tab. 3) permiten presuponer columnas de agua incluso mayores, al menos en el interior. En cualquier caso, en zonas como Maristany, para las cuales contamos con información fiable y más completa, la navegabilidad habría sido muy limitada.

Estas aguas serían practicables para naves de pequeñas dimensiones, entre las cuales podemos incluir varias funcionalidades. Sin duda, embarcaciones de pesca similares a la *Fiumicino 5*, una nave de 5,6 m de eslora y 75 cm de puntal especialmente adaptada a contextos lagunares (Boetto, 2006), podrían circular sin dificultad. La columna de agua sería también especialmente apta para la navegación de naves de fondo plano, como *horeiae* parecidas a la *Napoli C*, cuyo calado se ha estimado entre 81 y 118 cm. Estas naves tenían una función de servicio portuario, así como para la navegación en contextos fluviales —en nuestro caso, lagunares—, e incluso para la pesca, más que para

el transporte marítimo (Boetto, 2009, p. 295; Poveda, 2012, p. 286 y 290). Quizás *naves caudicariae* de pequeñas dimensiones, como la Fiumicino 3, de tan solo 5,5 m de eslora y 114 cm de calado (Boetto, 2010b, p. 141), podrían navegar por esta parte de la laguna.

Aparte de estas naves de servicio portuario o de pesca, es posible que otras embarcaciones capaces de hacer la travesía entre las Baleares y la península ibérica pudieran acceder y circular por L'Albufera. Se trataría, en cualquier caso, de naves de pequeñas dimensiones y, sobre todo, escaso calado, que seguirían rutas de cabotaje o gran cabotaje/navegación segmentada a través de Ibiza (Arnaud, 2005, p. 107-118). Algunos ejemplos de este tipo de nave serían el pecio Illa Pedrosa, con 60 cm de calado (Vivar, 2016, p. 133 y 138), el Napoli C, con 81 cm (Poveda, 2012, p. 290), La Cavalière, con 85 cm (Charlin *et al.*, 1978, p. 54; de Juan, 2013, p. 207; Poveda, 2012) o incluso Laurons 2, con 1,5 m de puntal (ca. 1 m de calado) (Poveda, 2012). En cambio, el calado de naves mayores, como el de Albufereta 1 (de Juan, 2013, p. 367), Napoli A o Dramont E (Poveda, 2012, p. 192, 365), con calados de en torno a 130 cm, les impediría circular por esta parte de la laguna. A su vez, naves de tradición ibérica de época romana, como Cap del Vol (cambio de Era), serían aptas para este entorno. Con escaso calado, su ámbito de actuación no se restringía al fluvial y lagunar, sino que se extendía al cabotaje, llegando, por ejemplo, desde el entorno de *Baetulo* hasta los puertos de *Narbo* (de Juan, 2018, p. 105).

De todas formas, la mayor parte de pecios documentados en las islas Baleares corresponden a barcos para la navegación de altura, como, por ejemplo, el Colònia de Sant Jordi A (ca. 100-80 a.C.), los Cabrera IV (30-35 m de eslora, 20 a.C.), VIII (30 m de eslora, primera mitad del s. I d.C.) y III (35 m de eslora, mediados del siglo III d.C.) (Colls 1987; Pons *et al.*, 2001; Pons, 2004). Estas naves de mayores dimensiones, que cubrirían las rutas entre *Hispania* e *Italia* y entre *Gallia* y África, tendrían que haber fondeado en zonas de mayor calado. El actual puerto comercial de Alcúdia, donde existen indicios de frecuentación en época romana, podría haber sido un buen fondeadero (Munar y Sastre, 2010, p. 42; Giaime, 2017, p. 199), así como el entorno de la isla de Alcanada, donde además está constatado el uso de un pozo para hacer aguada (Gràcia *et al.*, 2001).

Dado que no todas las naves de cabotaje podrían haber navegado por L'Albufera, es posible que la función de esta fuera la de puerto interior por el cual circularían embarcaciones que prestarían servicio a las naves de mayores dimensiones que fondearían en el puerto exterior (fig. 8: H). Este puerto interior ahorraría un trayecto terrestre de, al menos, 2 km desde el fondeadero hasta *Pollentia*, y no puede descartarse la presencia de almacenes que permitieran una función como puerto de redistribución regional, función ya apuntada por Munar y Sastre (2010, p. 42) para el puerto de la ciudad. Algunas de las estructuras halladas en los trabajos más recientes podrían asociarse a este hipotético puerto (fig. 8: S3 y S33), aunque la parcialidad de estos hallazgos no permite por el momento proponer ninguna función específica (viviendas, *horrea*, dársenas). En la restinga, el hallazgo de parte de una necrópolis en uso en la primera mitad del siglo I d.C. permite hablar de una ocupación estable (Vallori *et al.*, 2018, p. 106). A estos cabe sumar los hallazgos casuales de construcciones rectangulares (Munar y Sastre, 2010, p. 36) (fig. 8: G).

#### 5.4. Cronología de la frecuentación

El uso de la zona inundada como zona portuaria debió empezar ya en época protohistórica, si aceptamos que el hallazgo de materiales púnico-ebusitanos de finales del siglo V a.C. (Guimarães, 2018, p. 110) denota esta utilización. De lo que no cabe duda es

del más que significativo aumento de la actividad comercial entre la conquista romana (123 a.C.) y principios del I d.C. La dinámica geológica de L'Albufera, así como la propia evolución de la ciudad, incidieron sin duda en el modo en que se utilizó la laguna como área portuaria. La sucesión en los picos de frecuentación entre las zonas analizadas por Guimarães (2018, pp. 87-93) a partir de los hallazgos de los sondeos arqueológicos (Vallori *et al.*, 2018) quizá tengan relación con cambios en la configuración de la laguna que, como sabemos, empezó a cerrarse gradualmente a partir del cambio de Era. El área central (fig. 8) presenta una clara mayoría de individuos de 100-40 a.C., mientras el resto de áreas analizadas tiene picos en el periodo posterior, en 40 a.C. - 10 d.C.

El hecho de que se documente un descenso muy marcado en las importaciones a partir de principios del siglo I d.C. puede estar indicando un cambio importante de la laguna en la zona E (Munar y Sastre, 2010, pp. 42-43; Guimarães, 2018, pp. 87-93). Sin duda, este cambio tuvo relación con la sedimentación del fondo y con el progresivo cerramiento de la laguna a partir del cambio de Era, y que sería definitivo en el siglo VI d.C. (Giaime *et al.*, 2017, pp. 190, 199). El abandono de ciertas partes del área portuaria por sedimentación podría tener relación con la falta de mantenimiento del fondo que, como hemos visto, probablemente sí se había producido en épocas anteriores mediante dragados. Este caso de abandono por sedimentación sería similar al del puerto de *Vtica* -Túnez-, abandonado entre mediados del siglo V y el VI d.C. debido a la sedimentación del río Mejerda (Delile *et al.*, 2015).

Tras la inutilización de algunas zonas, el área portuaria de *Pollentia* debió concentrarse en otras partes, ya fuera reubicándose dentro de la laguna, o bien en el exterior, en el actual muelle en la bahía de Alcúdia, donde se conoce el hallazgo de ánforas en el fondo del puerto (Munar y Sastre, 2010, p. 35). Complementariamente, también podrían haberse utilizado las playas de El Barcarès y L'Olla, en la bahía de Pollença, donde se han producido hallazgos subacuáticos (Munar y Sastre, 2010, p. 35), y también otros puntos de la bahía de Alcúdia como Alcanada (Gràcia *et al.*, 2001). Estos cambios de ubicación tendrían su reflejo en el registro sedimentario y arqueológico de los estanques actuales.

A pesar de todo, en las zonas estudiadas la frecuentación es clara hasta finales del siglo III d.C. (Guimarães, 2018, pp. 90-95), un momento clave en la evolución de la ciudad, ya que buena parte del solar urbano se ve afectado por un gran incendio en 270-280 d.C. y, con posterioridad a estos momentos, la actividad edilicia y la propia ocupación de la ciudad, si bien no desaparecen, se ven drásticamente reducidas (Arribas y Tarradell, 1987, p. 133; Orfila *et al.*, 1999, pp. 102 y 112).

La evolución de L'Albufera entre el siglo VI d.C. y la época Moderna se desconoce. Sin duda, la sedimentación y la disminución de la columna de agua siguieron su curso. La pérdida de contacto entre la parte N de L'Albufera y el mar queda reflejada en el mapa de Binimelis, donde la zona ya está configurada en estanques que corresponden, a grandes rasgos, con los de los siglos XVIII-XIX. En esta época, otras zonas húmedas de Mallorca pierden su contacto directo con el mar. Es el caso de Els Prats, una antigua laguna cercana al aeropuerto de Palma, cuya actual barrera litoral o restinga fue datada a mediados del siglo XV -495 ± 70 BP- (Goy *et al.*, 1997, p. 130).

Al menos desde el siglo XVIII, L'Albufera se configuró en cinco estanques principales que han llegado hasta la actualidad: en el término municipal de Alcúdia, L'Estany dels Ponts, L'Estany Major y L'Estany de Santa Anna, y, más al S, ya dentro de la Gran Albufera, L'Estany de Baix y L'Estany de Les Puntetes. Estos estanques se comunicaban en general a través de acequias.

## 6. CONCLUSIONES

Los diferentes factores y fuentes analizados permiten proponer que, en época proto-histórica –siglos V al II a.C.– y romana –siglos II a.C. al V d.C.–, L'Albufera de Mallorca tuviera una extensión mayor a la actual en algunas zonas como la cercana a Alcúdia, y una mayor profundidad. Estas características posibilitarían la navegación en la laguna mediante naves de costa, y su uso como área portuaria, potenciada además por estar especialmente resguardada de temporales. Como se desprende de los primeros resultados de los estudios geomorfológicos, la sedimentación del fondo y la consecuente pérdida de columna de agua debió provocar el desuso de, al menos, parte de esta área portuaria en torno al siglo VI d.C.

Aunque en la actualidad se puede empezar a trazar cómo fue L'Albufera durante la Antigüedad, estamos todavía lejos de poder ofrecer una imagen precisa de su extensión, sus características y las relaciones que se establecieron entre las comunidades humanas de su entorno y la laguna. Si bien la utilización de la parte cercana a *Pollentia* como área portuaria no parece plantear dudas, cabe todavía investigar, tanto para la Prehistoria como para la Antigüedad, el grado de explotación de los recursos naturales de L'Albufera que, como ya hemos señalado, tuvieron especial relevancia en otras épocas, como denotan los preparativos para la conquista cristiana de 1229. Por una parte, la laguna podía ofrecer caza de aves acuáticas y pesca, y por otra, maderas propias de ambientes húmedos y cañizo. En este sentido, los datos obtenidos en *Pollentia*, si bien de carácter provisional, parecen indicar que las especies de laguna no están representadas en la actividad haliéutica ni siquiera en los períodos en los que se practicó una pesca cercana a la costa, en los siglos I a.C. - I d.C. (Valenzuela Oliver, 2015, p. 175). Esto contrasta con las estrategias adoptadas por otras ciudades cercanas a lagunas, como *Lattara –Gallia Narbonensis–*, donde en los siglos IV-I a.C. la pesca fue casi exclusivamente de este tipo (García y Sternberg, 2008, p. 196). En cualquier caso, los recursos de L'Albufera podrían haber sido explotados por otros asentamientos, como los de la zona de Son Fe (fig. 3: 2-39, 2-90, 2-51, 2-93), o los situados en la zona S. Sin duda, la presencia de esta laguna costera y sus posibilidades de aprovechamiento como zona portuaria y de obtención de recursos, tuvieron una incidencia en la fundación de la ciudad romana de *Pollentia* en este enclave particular.

### Financiación y agradecimientos

Este estudio se enmarca en el proyecto de excavaciones arqueológicas de la ciudad romana de *Pollentia*, financiadas por el Consorcio de la ciudad romana de *Pollentia* y el Ministerio de Cultura y Deporte, y del proyecto *Archaeology, remote sensing, and archaeometry: a multidisciplinary approach to landscape and ceramics from the Roman to the Medieval period in Mallorca (Balearic Islands)* (ARCHREMOTELANDS) (HAR2017-83335-P), PI: Miguel Ángel Cau Ontiveros, financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, con contribución de fondos FEDER. Es parte también de las actividades del Equip de Recerca Arqueològica i Arqueomètrica de la Universitat de Barcelona (ERAAUB), Grupo de Investigación Consolidado (2017 SGR 1043), gracias a la ayuda del Comissionat per a Universitats i Recerca del DIUE de la Generalitat de Catalunya.

Queríamos mostrar nuestro agradecimiento a Raimondo Zucca, Esther Chávez y Mercè Roca, a quien recordamos con cariño, por su asesoramiento científico. También a Sebastià Munar y Miquel Àngel Sastre por la aportación de información sobre sus



hallazgos y a Francesc Lillo, así como a los dos revisores anónimos y al equipo editorial de SPAL por sus pertinentes aportaciones.

### Contribución a la autoría

- Concepción y diseño: B. Vallori.
- Recogida, análisis e interpretación de los datos: B. Vallori.
- Redacción del borrador: B. Vallori.
- Revisión crítica del artículo: M.Á. Cau, M. Orfila.
- Aprobación final del artículo: M.Á. Cau, M. Orfila.
- Investigadores principales del proyecto que ha permitido el estudio: M.Á. Cau, M. Orfila.

### BIBLIOGRAFÍA

- Almagro, M. y Amorós, L.R. (1953-54) "Excavaciones en la necrópolis romana de can Fanals de Pollentia (Alcúdia, Mallorca)", *Ampurias. Revista de arqueología, prehistoria y etnología*, XV-XVI, pp. 237-277.
- Amorós, L.R. (1955) "Arqueología submarina en Mallorca. Las islas Baleares albergan en sus costas testimonios de viejas civilizaciones", *Orientación Mediterránea*, 3 (12), pp. 34-37.
- Antonioli, F., Anzidei, M., Lambeck, K., Auriemma, R., Gaddi, D., Furlani, S., Orrù, P., Solinas, E., Gaspari, A., Karinja, S., Kovacic, V. y Surace, L. (2007) "Sea-level change during the Holocene in Sardinia and in the northeastern Adriatic (central Mediterranean Sea) from archaeological and geomorphological data", *Quaternary Science Reviews*, 26, pp. 2463-2486. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2007.06.022>
- Ardu, A. (2013) "La laguna di Mistras: nuove ipotesi sull'antico porto di Tharros", *Traces in Time*, 3, pp. 1-14.
- Arnaud, P. (2005) *Les routes de la navigation antique. Itinéraires en Méditerranée*. Paris: Editions Errance.
- Arribas, A. y Llabrés, J. (1983) "Una necrópolis romana del ager pollentinus", en Arribas, A. (ed.) *Pollentia. Estudio de los materiales, I. Sa Portella: excavaciones 1957-1963*, The William L. Bryant Foundation, vol. 3. Palma: The William L. Bryant Foundation, pp. 303-365.
- Arribas, A. y Tarradell, M. (1987) "El foro de Pollentia. Noticias de las primeras investigaciones", en *Los foros romanos de las provincias occidentales*. Madrid: Ministerio de Cultura. Dirección General de Bellas Artes y Archivos, pp. 121-136.
- Augenti, A. (2020) "Quindici anni di archeologia a Ravenna e Classe: indagini su un luogo centrale del Mediterraneo antico", en Lomartire, S. (ed.) *Archeologia del territorio. Dalla conoscenza della cultura materiale del passato all'interpretazione del futuro*, Collana "Il Labirinto", vol. 7. Pavia: Tipografia PI-ME Editrice S.r.l., pp. 17-31.
- Barceló, B. (1976) "El procés històric de transformació de S'Albufera", en *Per què volem salvar S'Albufera d'Alcúdia*. Mallorca: Grup Balear d'Ornitologia i defensa de la Naturalesa, pp. 11-12.
- Basterretxea, G., Orfila, A., Jordi, A., Fornós, J.J. y Tintoré, J. (2007) "Evaluation of a small volume renourishment strategy on a narrow Mediterranean beach", *Geomorphology*, 88 (1-2), pp. 139-151. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2006.10.019>.
- Bermejo, J., Campos, J.M., Bermejo, A., D'Amassa, C., Fernández, L., Marfil, F. y Sebastiani, R. (2021) "Il molo est-ovest a Portus. Un'analisi preliminare sugli aspetti architettonici della struttura", en Caldelli, M.L., Laubry, N. y Zevi, F. (eds.) *Ostia, l'Italia e il Mediterraneo. Intorno all'opera di Mireille Cébeillac-Gervasoni. Atti del Quinto seminario ostiense, Roma-Ostia, 21-22 febbraio 2018*, Collection de l'École française de Rome, vol. 583. Roma: Publications de l'École française de Rome, pp. 201-209.

- Bernal, D., Salomon, F., Díaz, J.J., Lara, M., Rixhon, G., Morales, J. y Vidal, P. (2020) "Deeper than expected: the finding of a remarkable ancient harbour at Gadir/Gades and an exceptional sedimentary archive (Cádiz, Southern Spain)", *Journal of Maritime Archaeology*, 15, pp. 165-183. <https://doi.org/10.1007/s11457-020-09258-w>.
- Bini, M., Brückner, H., Chelli, A., Pappalardo, M., Da Prato, S. y Gervasini, L. (2012) "Palaeogeographies of the Magra Valley coastal plain to constrain the location of the Roman harbour of Luna (NW Italy)", *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 337-338, pp. 37-51. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2012.03.024>.
- Binimelis, J. (1593-1595) *Descripció particular de l'illa de Mallorca e viles* (ed. Moll i Gómez de la Tía, J. 2014), *Monuments d'Història de la Corona d'Aragó*, vol. V. Publicacions de la Universitat de València, Institut Cartogràfic de Catalunya.
- Bisson, M. y Bini, M. (2012) "A multidisciplinary approach to reveal palaeo-hydrographic features: the case study of Luna archaeological site surroundings", *International Journal of Geographical Information Science*, 26, pp. 327-343. <https://doi.org/10.1080/13658816.2011.592647>
- Boetto, G. (2006) "Roman techniques for the transport and conservation of fish: the case of the Fiumicino 5 wreck", en Blue, L., Hocker, F. y Englert, A. (eds.) *Connected by the Sea. Proceedings of the Tenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology. Roskilde 2003*. Oxford: Oxbow Books, pp. 123-129.
- Boetto, G. (2009) "New archaeology evidence of the *horeia*-type vessels. The Roman Napoli C shipwreck from Naples (Italy) and the boats of Toulon (France) compared", en Bockius, R. (ed.) *Between the Seas. Transfer and exchange in nautical technology. Proceedings of the eleventh international symposium on boat and ship archaeology. Mainz 2006*. Mainz: Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, pp. 289-296.
- Boetto, G. (2010a) "Le port vu de la mer: l'apport de l'archéologie navale à l'étude des ports antiques", *Bollettino di archeologia on line. Volume Speciale*, vol. 1, publicación on line. Accesible en: [http://151.12.58.75/archeologia/bao\\_document/articoli/9\\_Boetto\\_paper.pdf](http://151.12.58.75/archeologia/bao_document/articoli/9_Boetto_paper.pdf) (consultado: 16 abril 2022).
- Boetto, G. (2010b) "Les navires de Fiumicino : influences fluviales et maritimes", en Pomey, M.P. (ed.) *Transferts technologiques en architecture navale méditerranéenne de l'Antiquité aux temps modernes : identité technique et identité culturelle. Actes de la Table Ronde d'Istanbul 19-22 mai 2007*, *Varia Anatolica*, vol. 20. Istanbul: Institut Français d'Études Anatoliennes-Georges Dumézil, pp. 137-150.
- Burjachs, F., Pérez-Obiol, R., Roure, J.M. y Julia, R. (1994) "Dinámica de la vegetación durante el Holoceno en la Isla de Mallorca", en Mateu, I., Dupré, M., Güemes, J., y Burgaz, M.E. (eds.) *Trabajos de palinología básica aplicada. X Simposio de Palinología (A.P.L.E., Valencia, septiembre 1994)*. Valencia: Universitat de València, pp. 199-210.
- Campos, J.M. y Bermejo, J. (2017) "Del Atlántico al Tirreno. Los puertos atlánticos béticos y lusitanos y su relación comercial con Ostia Antica", en Campos, J.M. y Bermejo, A. (eds.) *Los puertos atlánticos béticos y lusitanos y su relación comercial con el Mediterráneo*. Huelva: Universidad de Huelva, pp. 13-34.
- Canyelles Crespí, M., Pujals Mas, M., Ripoll Vaquer, S. y Seguí Coll, A. (2003) *Sa Pobla. La gent, el medi, la història*. Sa Pobla: Ajuntament de Sa Pobla.
- Castanyer, P., Santos, M., Tremoleda, J. y Hernández, E. (2020) "El proyecto de investigación sobre las antiguas áreas portuarias de Empúries", en Carretero, A. y Papí, C. (eds.) *Actualidad de la investigación arqueológica en España I (2018-2019). Conferencias impartidas en el Museo Arqueológico Nacional*. Madrid: Ministerio de Cultura y Deporte, Secretaría General Técnica, pp. 239-249.
- Cau, M.Á. y Chávez, M.E. (2003) "El fenómeno urbano en Mallorca en época romana: los ejemplos de Pollentia y Palma", *Mayurqa. Revista del Departament de Ciències Històriques i Teoria de les Arts*, 29, pp. 29-49.
- Cerezo, F. (2017) "Los puertos antiguos de Carthago Nova, nuevos datos desde la arqueología marítima y geoarqueología portuaria", en Campos, J.M. y Bermejo, A. (eds.) *Los puertos atlánticos*

- béticos y lusitanos y su relación comercial con el Mediterráneo. Huelva: Universidad de Huelva, pp. 435-474.
- Charlin, G., Gassend, J.-M. y Lequément, R. (1978) "L'épave antique de la baie de Cavalière (Le Lavandou, Var)", *Archaeonautica*, 2, pp. 9-93. <https://doi.org/10.3406/nauti.1978.867>.
- Coll, J., Mazaira, L. y Riutort, S. (1984) "Evolución del hábitat durante la Prehistoria y la Antigüedad en el término municipal de Alcudia (Mallorca)", *Arqueología Espacial. Coloquio sobre distribución y relaciones entre los asentamientos*, 2, pp. 111-127.
- Colls, D. (1987) *L'épave de la Colonia de Sant Jordi 1 (Majorque)*. Publications du Centre Pierre Paris, vol. 16. Paris: Diffusion de Bocard.
- Cuerda Barceló, J. (1975) *Los tiempos cuaternarios en Baleares*. Palma de Mallorca: Diputación Provincial de Baleares, Instituto de Estudios Baleáricos, Patronato "José M.<sup>º</sup> Quadrado", Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Dan, A., Basaran, S., Brückner, H., Erku, E., Piny, A., Rabbel, W., Shumilovskikh, L., Wilken, D. y Wunderlich, T. (2019) "Ainos in Thrace: research perspectives in historical geography and geoarchaeology", *Anatolia Antiqua*, XXVII, pp. 127-144.
- De Juan, C. (2013) *Los veleros de comercio romano del Mediterráneo occidental. Análisis de familias y firmas arquitecturales (ss. III a.C. - II d.C.)*. Tesis doctoral. Universitat de València. Departament de Prehistòria i Arqueologia, Facultat de Geografia e Història. Accesible en: <https://roderic.uv.es/handle/10550/32179> (Consultada: 15 mayo 2022).
- De Juan, C. (2018) "El pecio de Binissafúller y los barcos en la cultura ibérica", *Archaeonautica*, 18, pp. 89-102. <https://doi.org/10.4000/archaeonautica.511>.
- Delibrias, G. y Guilcher, M.T. (1971) "The sea level on the Atlantic coast and the channel for the last 10.000 years by the 14C method", *Quaternaria*, 14, pp. 131-135.
- Delile, H., Abichou, A., Gadhoun, A., Goiran, J.-P., Pleuger, E., Monchambert, J.-Y., Wilson, A., Fentress, E., Quinn, J., Ben Jerbania, I. y Ghazzi, F. (2015) "The geoarchaeology of Utica, Tunisia: the paleogeography of the Mejerda Delta and hypotheses concerning the location of the ancient harbor", *Geoarchaeology*, 30, pp. 291-306. <https://doi.org/10.1002/gea.21514>.
- Domingo, A., Druguet, G. y Mas, A. (2002) "De Sant Jaume de Guinyent a Sant Jaume d'Alcúdia. Els canvis en la distribució del poblament concentrat en el terme de la parròquia de Sant Jaume de Guinyent (1230-1350)", en *II Jornades d'Estudis Locals d'Alcúdia*. Alcúdia: Ajuntament d'Alcúdia, pp. 55-74.
- Dündar, E. y Koçak, M. (2021) "Patara's Harbour. New evidence and indications with an overview of the sequence of harbour-related defence systems", en Demesticha, S., Blue, L., Baika, K., Beltrame, C., Blackman, D., Cvikel, D., Farr, H. y Sivan, D. (eds.) *Under the Mediterranean I. Studies in Maritime Archaeology*. Leiden: Sidestone Press, pp. 127-146.
- Espinosa Ruiz, A., Sáez, F. y Castillo, R. (2006) *Puertos y navegación en las costas valencianas meridionales (s. I-X d. C.)*. BAR International Series, vol. 1475. Oxford: Archaeopress.
- Esteban, A., Orfila, M., Muro, A. y Vallespir, A. (1991) "La reconstrucción histórica de un territorio: la bahía de Santa Ponça (Mallorca)", en Waldren, W.H., Ensenyat, J.A. y Kennard, R.C. (eds.) *2nd Deya International Conference of Prehistory. Recent Developments in Western Mediterranean Prehistory: Archaeological Techniques, Technology and Theory*, BAR International Series, vol. 573. Oxford: Tempus Reparatum, pp. 223-238.
- Estrabón (1992) *Geografía. Libros III-IV*. (Meana, M.J. y Piñero, F. trad.). Biblioteca Clásica Gredos, vol. 169. Madrid: Editorial Gredos.
- Ferrer García, C. (2005) "Asentamientos portuarios históricos del litoral meridional valenciano", *Méditerranée. Revue géographique des pays méditerranéens*, 104, pp. 119-128. <https://doi.org/10.4000/mediterranee.2122>.
- Flaux, C., El-Assal, M., Shaalan, C., Marriner, N., Morhange, C., Torab, M., Goiran, J.-P. y Empeur, J.-Y. (2017) "Geoarchaeology of Portus Mareoticus: ancient Alexandria's lake harbour (Nile Delta, Egypt)", *Journal of Archaeological Science: Reports*, 13, pp. 669-681. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2017.05.012>.

- Font, A., Ramis, D. y Vicens, D. (2011) "Fauna, flora i minerals de les Balears a l'Antiguitat: fonts literàries, fonts científiques i fonts arqueològiques. 1. La grua balear i els caragols", *Bolletí de la Societat Arqueològica Lul·liana. Revista d'estudis històrics*, 67, pp. 39-54.
- Fontaine, S., El Amouri, M., Marty, F. y Rousse, C. (2021) "The submerged monumental complex of the Roman harbour of *Fossae Mariana*, Gulf of Fos, France. An overview of preliminary results", en Demesticha, S., Blue, L., Baika, K., Beltrame, C., Blackman, D., Cvikel, D., Farr, H. y Sivan, D. (eds.) *Under the Mediterranean I. Studies in Maritime Archaeology*. Leiden: Sidestone Press, pp. 181-194.
- Fornós, J.J. (1995) "Enquadrament geològic, evolució estructural i sedimentologia de S'Albufera de Mallorca", en Martínez Taberner, A. y Mayol Serra, J. (eds.) *S'Albufera de Mallorca*. Mallorca: Societat d'Història Natural de les Balears, Editorial Moll, pp. 47-58.
- Garcia, D. y Sternberg, M. (2008) "Le port protohistorique et romain de Lattara (Lattes, Hérault): topographie et activité halieutique", en Emig, C., Villain-Gandossi, C. y Geistdoerfer, P. (eds.) *La Méditerranée autour de ses îles*. Paris: Éditions du CTHS, pp. 189-204.
- García Rianza, E. y Sánchez León, M.L. (2000) *Roma y la municipalización de las Baleares*. Palma: Universitat de les Illes Balears.
- García Vargas, E., Ordóñez Agulla, S. y Cabrera Tejedor, C. (2017) "El puerto romano de *Hispalis*. Panorama arqueológico actual", en Campos, J.M. y Bermejo, A. (eds.) *Los puertos atlánticos béticos y lusitanos y su relación comercial con el Mediterráneo*. Huelva: Universidad de Huelva, pp. 245-286.
- Giaime, M., Morhange, C., Cau, M.Á., Fornós, J.J., Vacchi, M. y Marriner, N. (2017) "In search of *Pollentia's* southern harbour: geoarchaeological evidence from the Bay of Alcúdia (Mallorca, Spain)", *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 466, pp. 184-201. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2016.11.023>
- Giampaola, D., Carsana, V., Boetto, G., Crema, F., Florio, C., Panza, D., Bartolini, M., Capretti, C., Galotta, G., Giachi, G., Macchioni, N., Nugari, M.P. y Pizzo, B. (2005) "La scoperta del porto di *Neapolis*: dalla ricostruzione topografica allo scavo e al recupero dei relitti", *Archaeologia Maritima Mediterranea. An International Journal on Underwater Archaeology*, 2, pp. 47-91.
- Gost Comes, F. (1910) "Plena den Jelat". *Sa Marjal. Revista Popular*, II, pp. 24-27.
- Goy, J.L., Zazo, C. y Cuerda, J. (1997) "Evolución de las áreas margino-litorales de la costa de Mallorca (I. Baleares) durante el último y presente interglacial: nivel del mar holoceno y clima", *Boletín Geológico y Minero*, 108 (4-5), pp. 127-135.
- Gràcia, F., Clamor, B., Gracia, P., Merino, A., Vega, P. y Mulet, G. (2001) "Notícia preliminar del jaciment arqueològic de la font de ses Aiguades: Alcúdia, Mallorca", *Endins*, 24, pp. 59-73.
- Guimarães, R.A.d.S. (2018) *O comércio em Período Romano nas Ilhas Baleares - Um conjunto anfórico do Porto de Pollentia (Alcúdia, Maiorca, Espanha)*. Dissertação de Mestrado em Arqueologia. Universidade Nova de Lisboa. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas. Accesible en: <https://run.unl.pt/handle/10362/65520> (Consultada: 18 julio 2022).
- Jorda, C., Chabal, L. y Blanchemanche, P. (2008) "Lattara entre terres et eaux: paléogéographie et paléo-boisements autour du port protohistorique de Lattes (Hérault)", *Gallia*, 65, pp. 11-21. <https://doi.org/10.3406/galia.2008.3328>.
- Keay, S.J. (2012) "The port system of Imperial Rome", en Keay, S.J. (ed.) *Rome, Portus and the Mediterranean*, Archaeological Monographs of the British School at Rome, vol. 21. London: The British School at Rome, pp. 33-67.
- Keay, S.J., Millett, M., Paroli, L. y Strutt, K. (2005) *Portus: an archaeological survey of the port of imperial Rome*. Archaeological Monographs of the British School at Rome, vol. 15. London: British School at Rome.
- Kourkoumelis, D., Lovén, B., Micha, P. y Athanasopoulos, P. (2018) "Lechaion Harbour Project 2013-2014", en *Diving into the past. Underwater archaeological research 1976-2014*. Athens: Ephorate of Underwater Antiquities of Greece, pp. 1-6.
- Külzer, A. (2021) "The harbour of Theodosius in Yenikapı, Istanbul: A harbour area through the ages", en Daim, F. y Kislinger, E. (eds.) *The Byzantine Harbours of Constantinople*, Byzanz

- zwischen Orient und Okzident, vol. 24. Mainz: Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, pp. 75-91.
- Lambeck, K., Anzidei, M., Antonioli, F., Benini, A. y Esposito, A. (2004) "Sea level in Roman time in the Central Mediterranean and implications for recent change", *Earth and Planetary Science Letters*, 224, pp. 563-575. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2004.05.031>.
- López Mullor, A., Estarellas, M.M. y Merino, J. (2008) "Tres conjuntos cerámicos del final de la República y del Alto Imperio hallados en Can Muntanyans, Palma (Mallorca)", en *Société Française d'Étude de la Céramique Antique en Gaule (ed.) Actes du Congrès de l'Escala-Em-púries. 1er- 4 Mai 2008*. Marseille: Generalitat de Catalunya. Museu d'Arqueologia de Catalunya. Diputació de Barcelona, pp. 129-152.
- Lovén, B. y Schaldemose, M. (2011) *The ancient harbours of the Piraeus. Volume 1.2. The Zea shipsheds and slipways: finds, Area 1 shipshed roof reconstructions and feature catalogue*. Monographs of the Danish Institute at Athens, vol. 15 (2). Danish Institute at Athens.
- Marriner, N. y Morhange, C. (2007) "Geoscience of ancient Mediterranean harbours", *Earth-Science Reviews*, 80, pp. 137-194. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2006.10.003>.
- Mas Forners, A., Rosselló Bordoy, G. y Rosselló Vaquer, R. (eds.) (1999) *Història d'Alcúdia. De l'època islàmica a la Germania*. Alcúdia: Ajuntament d'Alcúdia, Àrea de Cultura i Patrimoni.
- Mascaró Pasarius, J. (1974) "Romanización de Mallorca. Contribución al estudio de la romanización de los términos municipales de Alcúdia, Sa Pobla y Muro", en *Prehistoria y Arqueología de las Islas Baleares. VI Symposium de Prehistoria Peninsular*. Palma de Mallorca: Instituto de Arqueología y Prehistoria, Universidad de Barcelona. Caja de Ahorros y Monte de Piedad de las Baleares, pp. 381-386.
- Massutí, C., Rebassa, M. y Perelló, B. (eds.) (2005) *Parc natural de s'Albufera de Mallorca. Guia de passeig*. Palma: Conselleria de Medi Ambient, Govern de les Illes Balears.
- Mattingly, H.B. (1983) "Roman Pollentia: Coinage and History", en Arribas, A. (ed.) *Pollentia. Estudio de los materiales*, The William L. Bryant Foundation, vol. 3. Palma: The William L. Bryant Foundation, pp. 242-299.
- Morhange, C. (2014) "Ports antiques et variations relatives du niveau marin", *Géochronique*, 130, pp. 21-24.
- Morhange, C., Laborel, J. y Hesnard, A. (2001) "Changes of relative sea level during the past 5000 years in the ancient harbor of Marseilles, Southern France", *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 166, pp. 319-329. [https://doi.org/10.1016/S0031-0182\(00\)00215-7](https://doi.org/10.1016/S0031-0182(00)00215-7).
- Morhange, C., Marriner, N., Blot, M.L., Bony, G., Carayon, N., Carmona, P., Flaux, C., Giaime, M., Goiran, J.-P., Kouka, M., Lena, A., Oueslati, A., Pasquinucci, M. y Porotov, A. (2015) "Dynamiques géomorphologiques et typologie géoarchéologique des ports antiques en contextes lagunaires", *Quaternaire*, 26, pp. 117-139. <https://doi.org/10.4000/quaternaire.7215>.
- Morhange, C., Pirazzoli, P.A., Evelpidou, N. y Marriner, N. (2012) "Late holocene tectonic uplift and the silting up of Lechaion, the Western harbor of ancient Corinth, Greece", *Geoarchaeology*, 27, pp. 278-283. <https://doi.org/10.1002/gea.21388>.
- Munar, S. y Sastre, M.À. (2010) "El Portus de Pollentia. Resultats preliminars de la intervenció arqueològica al solar del carrer Corall, cantonada amb carrer Maristany (Port d'Alcúdia)", en *VI Jornades d'Estudis Locals d'Alcúdia*. Alcúdia: Ajuntament d'Alcúdia, pp. 31-46.
- Muntaner Darder, A. (1957) "Las formaciones cuaternarias de la bahía de Palma (Mallorca)", *Boletín de la Sociedad de Historia Natural de Baleares*, 3, pp. 77-125.
- Muntaner Darder, A. (1980) "Geología general", en Barceló, B. y Mayol Serra, J. (eds.) *Estudio ecológico de la Albufera de Mallorca: Alcúdia, Muro, Sa Pobla*. Palma de Mallorca: Universitat de les Illes Balears, pp. 27-46.
- Muntaner Darder, A. (1985) "Formació i evolució geològica de S'Albufera", *Lluc*, 720, pp. 6-7.
- Orfila, M. (2000) "Conclusiones generales referentes a l'estat actual de les investigacions arqueològiques en el fòrum de Pollentia", en Orfila, M. (ed.) *El fòrum de Pollentia. Memòria de les campanyes d'excavacions realitzades ente els anys 1996 i 1999*. Alcúdia: Ajuntament d'Alcúdia, Àrea de Patrimoni, pp. 131-159.

- Orfila, M. (2005) “La vajilla de barniz negro y la ciudad romana de *Pollentia* (Alcudia, Mallorca)”, *Verdolay. Revista del Museo Arqueológico de Murcia*, 9, pp. 127-140.
- Orfila, M. (2007) “Una visión general de la ciudad romana de *Pollentia*. Época tardo-republicana y alto imperial”, en *Mallorca romana*, Cuaderno de Historia, vol. 3. Palma: Asociación Amigos del Castillo de San Carlos “Aula General Weyler”, pp. 87-141.
- Orfila, M. (2008) “La intervención de Q. Cecilio Metelo sobre las Baleares (123 - 121 a.C.). Condiciones previas y sus consecuencias”, *Pyrenae. Revista de prehistòria i antiguitat de la Mediterrània Occidental*, 39 (2), pp. 7-45.
- Orfila, M. y Arribas, A. (1997) “La ciudad romana de *Pollentia* (Alcudia, Mallorca) en la actualidad”, en Navareño, A., Mateos, P. y Lavado, F. (eds.) *Congreso ciudades históricas vivas. Ciudades del pasado: pervivencia y desarrollo*. Mérida: Editora Regional de Extremadura, pp. 63-67.
- Orfila, M. y Arribas, A. (2000) “*Pollentia* a través de l’arqueologia”, en: Orfila, M. (ed.) *El fòrum de Pollentia. Memòria de les campanyes d’excavacions realitzades ente els anys 1996 i 1999*. Alcúdia: Ajuntament d’Alcúdia. Àrea de Patrimoni, pp. 33-50.
- Orfila, M., Arribas, A. y Cau, M.Á. (1999) “La ciudad romana de *Pollentia*: el foro”, *Archivo Español de Arqueología*, 72, pp. 99-118.
- Pardo, J.E. (1990) *La erosión antrópica en el litoral valenciano*. Tesis doctoral. Universitat de València. Facultat de Geografia i Història, signatura BID.T 01680.
- Picornell, C. (1985) “L’acció dels homes a S’Albufera. Segles XIX i XX”, *Lluc*, 720, pp. 8-14.
- Pleuger, E., Goiran, J.-P., Delile, H., Gadhoun, A., Abichou, A., Wilson, A., Fentress, E., Ben Jerbania, I., Ghazzi, F. y Fagel, N. (2019) “Exploration of the maritime façade of Utica: the potential location of the Phoenician and Roman harbours”, *Quaternary International*, 511, pp. 140-152. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2019.04.007>.
- Pons, J.M. (2004) “Les campanyes arqueològiques realitzades pel Grup d’Aqueologia Subaquàtica de Mallorca entre els anys 1995-2000. La realització d’una carta arqueològica subaquàtica de Mallorca i Cabrera”, en Pons, J.M. (ed.) *VIè congrés El nostre patrimoni cultural: el patrimoni marítim i costaner*. Palma de Mallorca: Societat Arqueològica Lul·liana. Autoritat Portuària de les Illes Balears, pp. 257-288.
- Pons, J.M., Riera Frau, M.M. y Riera Rullan, M. (2001) *Història i arqueologia de Cabrera*. Palma Ciutat Educativa. Col·lecció Eines, vol. 6. Palma: Ajuntament de Palma.
- Portus Limen - Rome’s Mediterranean Ports, University of Southampton. <https://portuslimen.eu> (consultado: 28 abril 2021).
- Preiser-Kapeller, J. y Daim, F. (eds.) (2015) *Harbours and maritime networks as complex adaptive systems*. Monograph, vol. 23. Mainz: Romanisch-Germanisches Zentralmuseum.
- Riera Rullan, M. (2006): “*Iamo* (Ciudadella) i *Pollentia* (Alcúdia), dues ciutats port de l’Antiguitat” en *IV Jornades d’Estudis Locals d’Alcúdia*. Alcúdia: Ajuntament d’Alcúdia, pp. 157-173.
- Rosselló Bordoy, G. (1978) “La Prehistoria”, en Tarradell, M., Arribas, A. y Rosselló Bordoy, G. (eds.) *Historia de Alcudia*. Alcudia: Excmo. Ayuntamiento de Alcudia, pp. 9-109.
- Sanchez, C. y Jézégou, M.-P. (eds.) (2011) *Espaces littoraux et zones portuaires de Narbonne et sa région dans l’antiquité*. Monographies d’Archéologie Méditerranéenne, vol. 28. Lattes: Centre de Documentation Archéologique Régional.
- Sanchez, C., Faisse, C., Jézégou, M.-P. y Mathé, V. (2012) “Le système portuaire de Narbonne antique : approche géoarchéologique”, en Mercuri, L., González Villaescusa, R. y Bertoncello, F. (eds.) *Implantations humaines en milieu littoral méditerranéen : facteurs d’installation et processus d’appropriation de l’espace (Préhistoire, Antiquité, Moyen Âge)*. Antibes: Éditions APDCA, pp. 125-136.
- Sánchez López, E.H. (2017) “Almuñécar en las rutas comerciales béticas. El puerto de *Sexi Firmum Iulium*”, en Campos, J.M. y Bermejo, A. (eds.) *Los puertos atlánticos béticos y lusitanos y su relación comercial con el Mediterráneo*. Huelva: Universidad de Huelva, pp. 503-517.
- Sanmartí, J., Principal, J., Trías, M.G. y Orfila, M. (1996) *Les ceràmiques de vernís negre de Pollentia (excavacions 1949-1992)*. The William L. Bryant Foundation, vol. 5. Barcelona: Publicacions Universitat de Barcelona.

- Sarti, G., Bini, M. y Giacomelli, S. (2010) "The growth and decline of Pisa (Tuscany, Italy) up to the Middle Ages: correlations with landscape and geology", *Il Quaternario. Italian Journal of Quaternary Science*, 23, pp. 311-322.
- Schulz, H.D. y Maass-Lindemann, G. (1997) *Prospecciones geo-arqueológicas en las costas de Ibiza*. Treballs del Museu Arqueològic d'Eivissa i Formentera, vol. 38. Eivissa: Museu Arqueològic d'Eivissa i Formentera.
- Servera, J., Gelabert, B. y Rodríguez-Perea, A. (2009) "Development and setting of the Alcúdia Bay beach-dune system (Mallorca, Spain)", *Geomorphology*, 110 (3-4), pp. 172-181. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2009.04.008>.
- Terrado, P. (2019) *El puerto de Tarraco en época romana (siglos II a.C. – III d.C.). Fuentes, historiografía y arqueología*. Tarragona: Autoritat Portuària de Tarragona y Arola Editors.
- Valenzuela Oliver, A. (2015) *La gestió dels recursos animals en la integració de les Illes Balears al món romà*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona. Departament de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia. Accesible en: <https://www.tdx.cat/handle/10803/395025> (consultada 27 de abril de 2021).
- Vallespir, A., Prohens, J.M., Orfila, M. y Merino, J. (1987) "Yacimientos arqueológicos de Santa Ponça (Calvià)", *Mayurqa. Revista del Departament de Ciències Històriques i Teoria de les Arts*, 21, pp. 1-30.
- Vallori Márquez, B. (2012) *Urbanisme i arquitectura pública a la ciutat romana de Pollentia (Alcúdia, Mallorca). Segles II a.C. - III d.C.* Tesis doctoral. Universitat de Barcelona. Departament de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia. Accesible en: <https://www.tdx.cat/handle/10803/89769> (consultada 27 de abril de 2021).
- Vallori Márquez, B., Cau, M.Á., Munar, S. y Chávez, E. (2018) "Resultats de la campanya de sondejos arqueològics al port de la ciutat romana de Pollentia (sector AS6 de les NNSS d'Alcúdia, Mallorca)", en *X Jornades d'Estudis Locals d'Alcúdia*. Alcúdia: Ajuntament d'Alcúdia, pp. 99-114.
- Vivar, G. (2016) *Illa Pedrosa. Comerç marítim i xarxes de redistribució en època tardorepublicana al Mediterrani centreeccidental*. Monografies del CASC, vol. 11. Girona: Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura.
- Zucca, R. (1998) *Insulae Baliares. Le isole Baleari sotto il dominio romano*. Roma: Carocci Editore.