



**TRABAJO DE FIN DE MÁSTER**

**ESTUDIO SOBRE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS EN LOS POBLADOS DE  
LA PREHISTORIA RECIENTE EN EL SECTOR SUR DE LA PENÍNSULA IBÉRICA  
(DEL IV AL II MILENIO A.C)**

**AUTOR: ALBERTO MATEOS LÓPEZ**

**TUTORA: MARÍA LAZARICH GONZÁLEZ**

**MÁSTER EN PATRIMONIO, ARQUEOLOGÍA E HISTORIA MARÍTIMA**

**CURSO ACADÉMICO 2024/2025**

**FECHA DE PRESENTACIÓN: 20/06/2025**



## DECLARACIÓN PERSONAL PARA LA PRESENTACIÓN DEL TFG/TFM

D/Dña Alberto Mateos López, con DNI 20072599Q  
estudiante del Grado/Master Máster en Patrimonio, Arqueología e Historia  
Marítima en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Cádiz,  
autor/a del TFG/TFM titulado “Estudio de las estructuras hidráulicas en los  
poblados de la Prehistoria Reciente en el sector sur de la Península Ibérica  
(Del IV al II milenio a.C)

Declara que se trata de un trabajo original e inédito tal y como exigen las  
Normas de la Facultad de Filosofía y Letras. Asimismo, declara saber que  
el plagio puede conllevar, además de la penalización en la evaluación y  
calificación del trabajo, las medidas administrativas y disciplinarias que la  
Comisión de TFM/TFG determine en el marco de la normativa vigente de  
la Universidad de Cádiz.

En San José de Malcocinado a 20 del mes de Junio de 2025

**MATEOS  
LOPEZ  
ALBERTO -  
20072599Q**

Firmado  
digitalmente por  
MATEOS LOPEZ  
ALBERTO -  
20072599Q  
Fecha: 2025.06.20  
01:08:33 +02'00'

FIRMA DEL ESTUDIANTE

## ÍNDICE

1.	Introducción .....	4
2.	Estado de la Cuestión.....	8
3.	Contextualización histórica .....	9
4.	Aspectos climáticos y medioambientales del sector sur de la Península Ibérica: Su influencia en la hidráulica prehistórica .....	13
5.	Sistemas hidráulicos en la Prehistoria Reciente .....	15
5.1.	Clasificación y tipologías .....	17
5.1.1.	Pozos.....	17
5.1.2.	Cisternas y balsas .....	19
5.2.	Funcionalidad: Consumo humano, ganadero, agrícola y ritual.....	21
5.3.	Yacimientos con vestigios de construcciones hidráulicas en el Sur Peninsular .	24
6.	La protección de los sistemas hidráulicos .....	47
7.	Impacto sociocultural de los sistemas hidráulicos.....	57
7.1.	Estructuras hidráulicas y jerarquización social.....	57
7.2.	Simbolismo del agua en las sociedades prehistóricas.....	58
8.	Conclusiones y perspectivas futuras .....	60

## **Resumen**

Las estructuras o sistemas hidráulicos se corresponden con aquellas tecnologías utilizadas para captar, distribuir y consumir uno de los elementos esenciales para el desarrollo de las sociedades, es decir, el agua. A lo largo de este estudio se trata de profundizar en las estructuras hidráulicas que utilizaron las sociedades que poblaron algunas de las sociedades de la zona meridional de la Península Ibérica durante la Prehistoria Reciente, concretamente, entre el IV<sup>o</sup> y el II<sup>o</sup> milenio a.C. Se trata también a través de este estudio conocer algunas de las complejidades sociales que implica la utilización de estos sistemas como pueden ser las cuestiones que abordan el amurallamiento de estas estructuras o si la explotación tuvo un carácter público o privado.

**Palabras claves:** estructuras hidráulicas, Prehistoria Reciente, pozos, cisternas, acequias, sur de la Península Ibérica.

## **Abstract**

Hydraulic structures or systems correspond to those technologies used to capture, distribute and consume one of the essential elements for the development of societies, that is, water. Throughout this study, we try to delve into the hydraulic structures used by the societies that populated some of the societies in the southern part of the Iberian Peninsula during Recent Prehistory, specifically, between the 4th and 2nd millennium BC. This study also tries to understand some of the social complexities involved in the use of these systems, such as the issues that address the walling of these structures or whether the exploitation was public or private.

**Keywords:** hydraulic structures, Recent Prehistory, wells, cisterns, irrigation ditches, southern Iberian Peninsula.

## 1. Introducción: objetivos y metodología

Una vez realizado el Trabajo de Fin de Grado el pasado año, donde ya establecimos un pequeño análisis sobre estas estructuras hidráulicas, creíamos conveniente continuar con este estudio, ampliando su extensión geográfica y profundizando en la información.

### Objetivos

Podemos establecer como objetivo general de este trabajo el de llevar a cabo un análisis y caracterización de las estructuras hidráulicas que aparecen en algunos asentamientos de la zona sur de la Península Ibérica (Fig. 1), poniendo un mayor énfasis en aquellas estructuras cuya construcción y utilización se ha llevado a cabo entre el IV y el II milenio a.C.



Figura 1: Ámbito de estudio que se ha analizado en relación con la Península Ibérica (Mapa elaborado por el autor)

Además, en este caso, no nos ha bastado solo con realizar un análisis de las características constructivas de este como ya hicimos en un estudio previo, sino que nos detendremos en algunos aspectos “sociopolíticos” como es la construcción, gestión y explotación de ellas.

Para ello, era preciso completar toda una serie de objetivos específicos que nos ayudaran a obtener, de una forma pormenorizada, la información del objetivo general. Uno de estos objetivos fue el de recopilar y clasificar las principales tipologías de estructuras hidráulicas que nos encontramos en estos yacimientos, con el fin de establecer una tipología funcional de aquellas y que nos servirá para llevar a cabo un análisis y síntesis posterior.

Igualmente, deberíamos examinar las técnicas constructivas empleadas atendiendo a aspectos variados como el sistema de excavación empleado, el uso de revestimiento o no de las estructuras o la impermeabilización, lo que nos permitiría conocer el grado de conocimiento de las sociedades prehistóricas para estos momentos. Para ello, éramos conscientes de que deberíamos llevar a cabo un estudio de la distribución tanto geográfica como cronológica de las estructuras, lo que nos permitirá conocer la dispersión de ellas y ver su comportamiento o tendencias durante el Calcolítico y la Edad del Bronce, sino también la ausencia de ellas.

Otro de los objetivos fue el de llevar a cabo una investigación sobre las relaciones entre las estructuras hidráulicas y el medio natural, analizando la proximidad a manantiales, ríos o zonas de captación pluvial, haciendo un análisis de las condiciones topográficas del asentamiento, y de los cambios paleoclimáticos a lo largo de los milenios analizados.

Por último, pretendemos realizar una pequeña contribución a la interpretación del grado de complejidad social de los asentamientos en base a la utilización de estas estructuras hidráulicas, lo que permitiría conocer la capacidad de gestión de un recurso estratégico como es el agua y conocer los posibles conflictos que pudieron surgir en torno a su control.

## **Metodología**

Para cumplir con los objetivos propuestos, se ha llevado a cabo una metodología específica que ha sido aplicada en distintas etapas. En primer lugar, se ha realizado un búsqueda de información de fuentes secundarias mediante recursos digitales, principalmente en plataformas académicas abiertas e institucionales, entre las que se encuentran: Google Académico, ResearchGate, Academia.edu, Dialnet, Google Books y el catálogo y repositorio de la Biblioteca de humanidades de la Universidad de Cádiz, empleando conceptos claves como Calcolítico, Edad del Bronce, gestión del agua y estructuras hidráulicas, etc. que nos remitieran a artículos, libros y tesis de interés para nuestro estudio.

Tras ello, se ha llevado a cabo una recopilación de información bibliográfica de interés, mediante un proceso de clasificación y organización de los artículos, libros y tesis en función de la temática, lo que permite sistematizar la información y facilitar la citación en el texto. Una vez realizada la lectura y cribado de la información se ha llevado a cabo una base cartográfica mediante QGIS, que permitiera observar de forma gráfica la información expuesta en el texto con el fin de facilitar la lectura y comprensión del mismo. Esto ha sido posible mediante el empleo de capas vectoriales disponibles en fuentes oficiales como el IGN y los datos georreferenciados obtenidos de artículos. Como parte del trabajo de documentación gráfica, se ha llevado a cabo una toma de fotografías del pozo localizado en el yacimiento arqueológico de Doña Blanca mediante la utilización de un dron "DJI mini 2". Una vez obtenida toda la información necesaria, se ha sistematizado mediante tablas temáticas en la que se observan parámetros como: Nombre del yacimiento, cronología, tipo de estructura hidráulica y ubicación geográfica.

Partiendo de los datos bibliográficos obtenidos, se ha llevado a cabo la redacción de este trabajo organizado en capítulos lógicos que ayuden a comprender los aspectos necesarios para conocer el tema tratado.

## **Agradecimientos**

Me gustaría realizar un agradecimiento a la profesora María Lazarich González, quien desde mis primeras andaduras en la Universidad de Cádiz como alumno me ha mostrado el bonito camino de la investigación, ofreciéndome adentrarme en los conocimientos de estas interesantes estructuras y todo lo que les rodea.

Agradecer también la ayuda de la profesora Macarena Lara, quien gracias a los instrumentos tecnológicos y la confianza me ha permitido llevar a cabo una toma de fotografías actualizadas de uno de los pozos.

Una vez más, agradecer a mi familia, quienes siempre han estado apoyándome y animándome para continuar por los caminos que he decidido. Papá, gracias por enseñarme el mundo del agua desde pequeño. Mamá, gracias por estar ahí siempre que lo he necesitado, al igual que papá. José Manuel, estoy seguro de que ahora que te adentras en este largo camino, lo vas a conseguir, no hay nadie mejor para ello.

Mila, aunque has vivido algunos de los momentos más estresantes de este trabajo, siempre has estado ahí, alegrándome, apoyándome y haciendo que me sienta respaldado. Esto también es gracias a ti.

A mis amigos, los que se alegran de verdad, gracias por estar ahí desde el principio hasta el final, quienes sabéis que a pesar del escaso descanso que tenemos, siempre nos volvemos a encontrar para alegrarnos con los logros y para calmarnos ante las desilusiones.

## 2. Estado de la Cuestión

A lo largo de las últimas décadas, se han realizado importantes progresos en relación con las tipologías de estructuras de tipo pozo que las poblaciones emplearon durante el Neolítico, la Edad del Cobre y la Edad del Bronce (García Sanjuán y Mora Molina, 2018: 341). No obstante, el estudio de estas estructuras hidráulicas ha destacado por ser un tema escasamente tratado de forma específica dentro de los estudios arqueológicos, lo que contrasta con la importancia que posee el agua dentro de la supervivencia y organización territorial de las poblaciones de época prehistórica.

Como se podrá comprobar, muchos de los estudios llevados a cabo en la zona del sur peninsular a cerca de los periodos Calcolítico y Edad del Bronce han puesto en el punto de mira otros aspectos, tales como el mundo funerario, las actividades domésticas productivas como las herramientas líticas, la producción de la cerámica o los productos metalúrgicos, así como los procesos de complejización social, basados en los aspectos previos mencionados. Sin embargo, como se ha comentado con anterioridad, en las últimas décadas han surgido datos específicos a cerca de este tipo de estructuras. Esto se puede observar principalmente en yacimientos de gran importancia para el conocimiento de estos períodos, como es el caso de Los Millares, La Bastida o Peñalosa, atendiendo a trabajos como el de Jakowski *et al.*, 2021.

Así mismo, hemos podido comprobar que ha surgido en estos últimos años una mayor preocupación por este tipo de estructuras sobre la gestión del agua, tanto desde un punto de vista analítico del entorno natural o la hidrología, como se puede apreciar a través de las investigaciones de proyectos como es el caso del “Proyecto La Bastida”. No obstante, estos estudios siguen siendo escasos y, de forma general, se centran en períodos históricos posteriores como la época romana o la propia Edad Media. Así mismo, vemos que la Prehistoria Reciente continúa con algunas lagunas provocadas por la falta de excavaciones específicas de estas estructuras, acentuándose aún más en la zona del suroeste peninsular que en la zona del sureste.

Por otro lado, vemos que estos estudios llegan a tener un mayor desarrollo en otros ámbitos internacionales, entre los que se encuentra el Próximo Oriente o el Magreb, donde se han documentado de forma sistemática toda una serie de uso de pozos, canales de regadío o terrazas agrícolas, como se puede apreciar en Molist y Gómez, 2016.

Como resumen, debemos de apuntar que el estado actual de la investigación sobre las estructuras hidráulicas arroja una clara falta de estudios específicos sobre ellas. A pesar de ello y como queda de manifiesto en este estudio, existen toda una serie de evidencias arqueológicas dispersas sobre las que no se han realizado análisis en profundidad, lo que nos impide conocer de forma plena el papel que jugaron estas estructuras en la organización social de sus constructores.

### **3. Contextualización histórica**

El término “Calcolítico” proviene de los conceptos griegos *jalkós* (cobre) y *litos* (piedra), lo que denota el carácter transicional que posee este período entre el uso de la piedra como materia prima y el creciente desarrollo que va a poseer el metal (Menéndez Fernández, 2019; 175).

Aunque su término haga referencia exclusivamente a un carácter puramente tecnológico, este período no destacará por la transicionalidad de dicho ámbito, sino que realmente la importancia de esta etapa recaerá en la transición social hacia un modelo donde se comienzan a apreciar los primeros signos de desigualdad que afectan tanto a la organización de la vida como al tratamiento de la muerte (Menéndez Fernández, 2019: 175-176).

En un primer momento, algunos investigadores defendieron la idea de una posible influencia cultural llegada desde Oriente a partir del Neolítico, defendiendo la idea de “colonizadores orientales” pero hoy en día, parece ser que estos cambios tuvieron un impulso local basado en la intensificación de la producción agrícola y ganadera. Sumado a esto se llevó a cabo implementaciones de nuevos avances tecnológicos que motivaron un desarrollo tanto demográfico como poblacional (*Ibidem*).

A lo largo del III milenio a. C se constataría este crecimiento poblacional a través de la fundación de nuevos poblados y al desarrollo de los asentamientos que ya existían previamente (Menéndez Fernández, 2019: 176-179).

En períodos anteriores destacaba el hábitat en cuevas, un hecho que se va a ver en detrimento ante el aumento de los asentamientos al aire libre. Uno de los avances más significativos en este ámbito será el desarrollo de los grandes emplazamientos defensivos, como es el caso de Los Millares, en Almería, Esto conllevaría una nueva forma de expresión poblacional jerarquizada a través de una red de poblados menores vinculados a grandes centros poblaciones mediante actividades de producción (Ibídem):

- Minería del cobre: El Malagón (Granada), Almizaraque (Almería).
- Producción agropecuaria: Cerro de la Virgen de Orce (Granada), Cabezo del Plomo (Murcia), Marroquíes Bajos (Jaén).
- Control de rutas: Cerro de las Víboras de Bagil (Murcia).

Este tipo de poblamiento es el que se va a desarrollar en la zona del sureste peninsular con la presencia de la Cultura de los Millares, la cual se prolongará en el tiempo hasta el II milenio a.C, cuando ya se haya llevado a cabo la consolidación de las élites militaristas de la Edad del Bronce (Ibídem). Así mismo, en las zonas del centro de Portugal y la desembocadura del Tajo también surgirían centros similares, como puede ser Zambujal o Vila Nova de Sao Pedro, los cuales tendrán una influencia de tal calibre que llegarán a expandirse hacia las zonas del Algarve, el Bajo Alentejo y la Extremadura española, originando un fenómeno cultural denominado como Cultura del Tajo (*Ibidem*).

Para las zonas de Andalucía Occidental y el Valle del Guadalquivir florecerán una serie de poblados extensos situados en llanos o en altos de los cerros (Ibídem) Algunos de estos poblados que, de forma generalizada, se asientan sobre zonas de gran potencial agrícola y minero van a ser Papa Uvas (Huelva), Cerro de las Vacas (Cádiz), Castro del Río (Córdoba) o Valencina de la Concepción (Sevilla) (Ibídem). Es precisamente en Valencina de la Concepción donde se han tomado una serie de muestras que han permitido actualizar las cronologías para el Calcolítico. De esta manera, según marca el modelo bayesiano, el inicio del Calcolítico Inicial quedaría enmarcado entre el 3381 y el 3031

a.C, finalizando entre el 3266 y el 2946 a. C. Así mismo, se marca que el inicio del Calcolítico Final tendría un inicio entre 2510 y 2350 a. C. y un final entre 2453 y 2119 a. C. (Mederos Martín y Schuhmacher, 2023). Al igual que en el sistema de poblamientos que aparece en la zona del sureste y en la zona del Tajo, parece ser que este tipo de poblamiento también pudo darse una jerarquización similar, como se aprecia además en el caso de Valencina de la Concepción (Menéndez Fernández, 2019; 175).

La sociedad calcolítica ibérica resulta toda una controversia para la historiografía ya que, si bien se rechaza la idea de la presencia de colonos procedentes del Mediterráneo Oriental como los impulsores de estos poblados amurallados, debemos aceptar la idea autoctonista basada en la prosperidad económica y el auge social que supuso la mejora de la producción agrícola y ganadera (Menéndez Fernández, 2019; 188).

Estas mejoras agrícolas apoyadas por la práctica de los policultivos y a las nuevas obras hidráulicas que permitieron el regadío supondrían la base de este aumento demográfico del que se habla. Así mismo, como se puede apreciar en el sureste peninsular, la propia falta de agua obligó a las sociedades a formar unidades poblaciones amplias que permitieran, no solo la construcción, sino también el mantenimiento de estas obras hidráulicas (*Ibidem*).

La economía del Calcolítico va a destacar principalmente por el desarrollo de nuevas técnicas que permitieron la obtención de mayores beneficios agropecuarios (Menéndez Fernández, 2019: 182).

Una de las innovaciones más notables, como se ha comentado con anterioridad, va a ser la introducción de obras hidráulicas como acequias o aljibes que permitieron el desarrollo de una agricultura de regadío donde se pudo cultivar plantas que precisaban de una cantidad abundante de agua para su desarrollo, como es el caso del lino (Menéndez, 2015; 182-183). Por otro lado, la ganadería va a mantener las especies domésticas que ya existían: cabra, oveja, cerdo y vaca (*Ibidem*)

En base esto, se puede señalar que durante el Calcolítico se puede hablar de una segunda generación de agricultores y ganaderos que desarrollaron el modelo campesino

que ya se había iniciado en el Neolítico y que, además, como señala A. Sherratt, llevaron a cabo una auténtica “revolución de los productos secundarios” (*Ibidem*). Por otro lado, debemos destacar que la importancia de este período no recae en las innovaciones tecnológicas que se aprecian, sino que va a suponer un período culmen de todos aquellos cambios económicos y sociales que se habían iniciado en el Neolítico.

Dejando a un lado el Calcolítico, muchos de los yacimientos que han sido objeto de estudio se encuadran dentro de lo que se va a conocer como Edad del Bronce, bien por su continuación desde fechas anteriores o bien porque su nacimiento se produce en estos momentos.

Para la Península Ibérica, la Edad del Bronce supone uno de los períodos más complicados para su ordenación interna y su cronología relativa (Almagro Gorbea, 1997: 217). En esta misma línea, podemos señalar que salvo para la Cultura de El Argar y el Bronce Atlántico, no existen seriaciones válidas para las diversas áreas culturales ya que, como podemos ver con las culturas del Suroeste, del Nordeste y de la Meseta, presentan grandes problemas que no nos permiten observar estas culturas con una visión de conjunto (*Ibidem*).

No obstante, es preciso señalar que para la zona en la que nos situamos, conocemos por Edad del Bronce a un período en el que no se utilizaba de forma generalizada este metal, sino que predominó el uso del cobre arsenical, haciendo que los objetos realizados con este material adquirieran unas propiedades similares a la del propio bronce (Rovira Lloréns, 2005).

En el caso de La Mancha, vemos que la construcción de las motillas coincide con la propia transición a la Edad del Bronce, es decir, una transición hacia una creciente complejidad social encaminada hacia la jerarquización y la sociedad compleja (Mejías Moreno, Benítez de Lugo *et al.* 2014: 458-459). En esta misma zona, hacia finales del Bronce, ya se aprecia una clara reorganización espacial del poblamiento, vertebrándose en torno a diferentes asentamientos principales que posteriormente se convertirán en los *oppida* ibéricos prerromanos. (*Ibidem*: 460).

#### **4. Aspectos climáticos y medioambientales del sector sur de la Península Ibérica: Su influencia en la hidráulica prehistórica**

Hasta la actualidad, el clima ha sufrido una serie de variaciones que ha obligado a los grupos humanos a adaptarse a estas nuevas condiciones. En el caso de la Prehistoria Reciente, para poder comprender la forma en la que estas sociedades desarrollan sus modos de vida o se adaptan al territorio es preciso conocer algunas de las condiciones medioambientales que se encontraron (Álvarez Fernández *et al.*, 2020: 3).

Al hablar de la Prehistoria Reciente, en aspectos climáticos, podemos decir que se encuadra dentro de lo que se conoce como Holoceno. Este se trata de un periodo interglaciar caracterizado por un ascenso térmico global en el que se alcanzaron las temperaturas con las que contamos en la actualidad, situándose en una temperatura media anual de entre 14° y 15°. Los más de 11000 años que dura este periodo se ha dividido en dos partes: Una primera parte, donde se encuentra el Holoceno Temprano y Medio (11784 – 5000 cal BP) y una segunda, identificada con el Holoceno Reciente (5000 cal BP – Presente) (Menéndez Fernández, 2013).

En el caso de la Península Ibérica, se distinguen dos zonas diferenciadas por dos dominios climáticos: Región eurosiberiana por el norte de los Pirineos a Galicia y el norte de Portugal; región mediterránea la zona restante. Por las zonas de estudio a la que nos ceñimos, es el clima mediterráneo aquel al que atenderemos, caracterizado por una escasa amplitud térmica anual y por escasas precipitaciones. No obstante, en las zonas de la Alta Andalucía se sabe gracias a la presencia de numerosas muestras de alcornoque que el clima presentaba un índice mayor de humedad en comparación a la actualidad (Contreras Cortés, 2010; 50).

Los datos que conforman el paisaje español se han obtenido a partir de numerosos análisis de depósitos arqueológicos y naturales (López García, 2020; 47). A través de estos datos se ha podido comprobar que, en los inicios del Holoceno, la Península Ibérica no quedaría excluida del proceso climático que se estaba produciendo en Europa y que desembocará en un calentamiento global (*Ibidem*). Por lo general, el Holoceno está considerado como un período frío y húmedo, pero los datos muestran que con el

comienzo de la actividad agropecuaria hacia finales del VII milenio BP, se produciría una fuerte deforestación que iniciaría un proceso progresivo de aridificación, lo que quedó constatado a través de registros polínicos que muestran cambios sustanciales entre la vegetación del inicio y la del final del Holoceno (*Ibidem*).

La horquilla cronológica sobre la que se sitúa el Calcolítico es entre el 3000 y el 2000 a.C, por lo que se correspondería con el final del período climático Atlántico y la primera parte del Subboreal, por lo que nos encontramos en un proceso de deterioro progresivo causado por la bajada tanto de las temperaturas como de la humedad (Menéndez Fernández, 2019; 176).

En el caso de la zona de La Mancha, donde se sitúa una de las culturas de la que hablaremos más tarde, la Cultura de Las Motillas, ofrece unas características paleoclimáticas predominadas por un período especialmente seco y árido, dentro del cual se aprecian algunas subfases más húmedas (López Sáez *et al.*, 2009 y 2012 en Mejías Moreno, Benítez de Lugo *et al.*, 2014: 458).

Es preciso señalar también que el comienzo de la Edad del Bronce en el territorio de La Mancha coincide con el inicio de un evento climático abrupto datado entre 2350 y 1850 cal BC aproximadamente y el que es considerado como uno de los períodos de aridificación holocenos más notables de la Península Ibérica. No obstante, en la zona del Sureste y la Alta Andalucía muestra un clima más o menos similar al actual con una mayor humedad y menos alterado, lo que habría facilitado el desarrollo de personas, animales y plantas (Moreno *et al.*, 2008).

Son muchos los autores que, como Chapman, Gilman o Mather, apuntan que la intensificación económica que se había producido gracias a la agricultura de irrigación fue la solución para la supervivencia de las sociedades de estos momentos (Lull *et al.* 2015).

Por otro lado, Gordon Childe atribuye al propio cambio climático, que se produjo de forma abrupta tras la última Edad del Hielo, el surgimiento de la agricultura (Burroughs, 2005; 189). De esta forma, la desecación que se produjo obligaría tanto a seres humanos

como a animales y plantas a retroceder hasta zonas donde existían cursos fluviales o zonas de obtención de agua (*Ibidem*).

El deterioro climático progresivo del que se ha hablado con anterioridad provocaría también la disminución de la expansión de los bosques y las praderas, lo que llevó de forma inevitable a la búsqueda de soluciones técnicas que permitan tanto el mantenimiento como el incremento de la producción agrícola y ganadera (Menéndez, 2019: 176).

#### **4.1. Los estudios paleoclimáticos en Andalucía durante el III y II milenio a.C**

Para entender la presencia de las estructuras vinculadas con la captación y retención de las aguas es fundamental conocer las causas que pudieron llevar a su construcción. Las causas pudieron ser varias: desarrollo tecnológico de las actividades agrícolas, intensificación de las actividades agropecuarias, un aumento demográfico de estas comunidades, etc., pero hay un factor que pudo incidir en una mayor necesidad de agua y este creemos pudo estar relacionado con un cambio climático. Por ello, pasaremos brevemente a analizar algunas de las investigaciones que nos aportan información sobre estos acontecimientos paleoclimáticos.

De las cinco fases climáticas que han sido definidas para el Holoceno, el III y II milenio a. C. ocuparían una pequeña fracción del final del Periodo Atlántico y algo más de la mitad de la fase Subboreal (2.500-700 a.C.) (Lumley *et alii*, 1976, en Lazarich 1999). El periodo Atlántico se relaciona con un periodo cálido y lluvioso, en general, mientras que la fase Subboreal se da una ligera bajada de las temperaturas y una mayor sequedad. En realidad, estos cambios climáticos fueron más complejos con fluctuaciones y existencia de variaciones a nivel regional (Lazarich, 1999).

Hay que tener en cuenta que, en estos momentos, incluso en general en las sociedades preindustriales, un periodo largo de sequía o por el contrario de lluvias torrenciales, acarrearía pérdidas de cosechas, muerte del ganado y, en consecuencia, hambrunas.

Para conocer estos cambios climáticos a escala regional es necesario contar con estudios polínicos, sedimentológicos, con sondeos en lagunas y marismas, estudios

costeros de subida y bajada del nivel del mar, análisis de humedad de los suelos, etc. En los últimos años se han llevado bastantes estudios al respecto, pero aún queda mucho por conocer sobre todo Andalucía occidental donde las excavaciones de poblados han sido muy escasas comparadas con las realizadas en Andalucía oriental (Lazarich, 2004).

Algunos autores han señalado un aspecto interesante y es que debemos tener en cuenta que los estudios paleoambientales además de servirnos para reconstruir el ecosistema de un periodo determinado es un factor determinante en la construcción social del paisaje (López Sáez *et alii*, 2015).

La acción humana se le atribuye como un factor fundamental en el proceso de degradación de la vegetación y de los suelos. En relación con ello hay que mencionar la existencia de un cambio radical del paisaje hacia el 5000 cal. BP, detectado en los análisis polínicos y sedimentológicos (Zazo *et al.* 2008),

Los estudios palinológicos indican que en la zona de Andalucía occidental primaba el bosque abierto, lo que permitía el hábitat de ciervo rojo, corzos, cabras montesas y conejos, entre otros. En el caso de Andalucía oriental el clima se vuelve más árido, por lo que limita el crecimiento de vegetación similar a la que se ha comentado con anterioridad en Andalucía occidental (Rodríguez Fernández, 1992).

A diferencia de lo que ocurre con la zona de Andalucía Oriental, la zona occidental destaca por la escasez de estudio en este ámbito.

A pesar de ello, se ha podido establecer que, para los momentos del Neolítico final y el Calcolítico, es decir, entre los milenios IV-III cal BC, se asiste a un importante efecto antrópico a través de la presencia de taxones de dicho origen (López Sáez *et alii.*, 2011: 75). Así mismo, cabe señalar que la preponderancia, en cuanto a las formaciones herbáceas son de tipo gramíneas y las formaciones arbóreas, mientras que el *Quercus* aparece de forma reducida, el pinar parece tener un mayor peso que el anterior citado. Haciendo referencia a las especies arbustivas, estos son poco representativos, aunque queda constancia en porcentajes bajos de especies como el labiérnago, el sauce, el acebuche, el mirto o las jaras (Ibidem). Por lo tanto, podemos señalar que el paleoclima predominante, para la cronología anteriormente señalada,

era muy similar al que poseemos en la actualidad.

Así mismo, debemos señalar que durante el propio Holoceno se produciría un descenso del nivel del mar, llegando a situarse hasta donde hoy se encuentran la boca de los principales ríos (Cordón García, 2007: 81). El descenso de este nivel del mar y la nueva vertebración de los ríos serían los factores que permitieron la nueva configuración de la ocupación del territorio. Hablamos por tanto de una época en la que se dieron las condiciones idóneas para que se produjera un auge en cuanto a la fertilidad de los campos para la agricultura, la ganadería y el pastoreo practicado por las poblaciones de épocas posteriores. Es el Calcolítico cuando, se produciría una de las mayores expansiones poblaciones de la prehistoria, tal y como se constata a través de la aparición de establecimientos a gran escala en zonas de altos valles o altiplanos (*Ibidem*).

En cuanto al clima, se considera que hacia finales del III milenio se produce uno de los cambios climáticos más importantes desarrollados durante la Prehistoria Reciente. Este se corresponde con el “evento climático 4.2 KA cal. BP”, caracterizado por el aumento extraordinario de la aridez (Bini *et alii*, 2020). Este cambio climático provocaría unos efectos negativos para la población, y provocó importantes cambios en las actividades agropecuarias que ya se venían realizando. Este evento climático coincidiría con los momentos en los que se comienza a desarrollar lo que se ha denominado como “Cultura de las Motillas”, en Castilla La Mancha (Escacena Carrasco, 2018: 82-83).

Aquí se constata una enorme relación con los cambios climatológicos, tanto por la obtención como con la gestión del agua, debido a las construcciones que las poblaciones allí asentadas realizan en las llanuras de inundación de los principales ríos de la región, tal y como se puede comprobar en la “Motilla del Azuer”. La Motilla del Azuer se considera, como uno de los principales yacimientos pioneros dentro del territorio peninsular (Gómez Sánchez, 2021: 417). Se localiza en la llanura de inundación del río Azuer y se constituye como un recinto amurallado que defiende un patio interior en el que se encuentra un pozo excavado manualmente con una profundidad de 18 metros mediante el que se obtenían las aguas de un acuífero de entidad local (Pozo *et alii.*, 2017).

#### **4.2. Surgimiento de sistemas hidráulicos como respuesta a las variaciones climáticas**

Una de las principales características que se observa en las sociedades desarrolladas durante la Prehistoria va a ser la fuerte dependencia de este recurso, no solo para satisfacer las necesidades primarias de dar de beber a una población cada vez más numerosa y concentrada en determinados territorios por la riqueza de sus suelos para la práctica agrícola, sino por todas las necesidades que acarreará este cambio de economía que hace a las poblaciones cada vez más sedentarias, y con nuevas y más complejas necesidades.

La necesidad de agua para el ganado, sobre todo el vacuno, así como para las diversas actividades artesanales (textiles, alfareras, mineras, construcción, curtidos...) y domésticas, llevará a las sociedades de la Prehistoria reciente a la construcción de diversos sistemas de almacenamiento de este bien tan preciado. La importancia del agua y el desarrollo de las construcciones para su captación, canalización y distribución en estas sociedades ha llevado incluso a muchos investigadores a considerar la hipótesis "hidráulica" como una de las causas fundamentales de la creación del Estado en estas sociedades sobre todo en las orientales (Wittfogel, 1957, en Castro et alii, 2003). A pesar de que hay ejemplos que contradicen esta hipótesis no hay que minusvalorar la importancia de estas estructuras en el proceso de desarrollo hacia sociedades más jerarquizadas (Ibidem).

Uno de los factores fundamentales para la existencia de agua son las lluvias y éstas dependen del clima. De ahí que sea fundamental tener un conocimiento de la paleoclimatología del periodo y del territorio que analizamos.

#### **5. Sistemas hidráulicos en la Prehistoria Reciente**

Como se ha comentado con anterioridad, una de las características que va a poseer el Calcolítico de la Península Ibérica va a ser el desarrollo de una serie de obras hidráulicas que permitieron una intensificación agrícola que, tanto para Chapman como para Gilman, resultaron clave para la evolución social (Gilman, 1999: 82). Así mismo, el estudio de estas obras hidráulicas posee dos problemáticas principales: Las obras suelen encontrarse fuera de los yacimientos, por lo que estas no suelen localizarse en las

excavaciones y, por otro lado, las obras hidráulicas más recientes suelen arrasar con las anteriores (*Ibidem*). El debate sobre las características, funciones e implicaciones que tuvieron las obras hidráulicas comenzó a cobrar una mayor importancia a partir de la década de 1970 (Lull *et al.*, 2015).

Así mismo, es preciso señalar que tanto como recurso y como materia básica, el agua es invisible para contextos prehistóricos, lo que indica que únicamente se puede documentar de forma indirecta mediante las alteraciones tanto químicas como físicas que afectan a los materiales que se encuentran en contacto con ellas (Lull *et al.*, 2015; 92).

Para poder llevar a cabo la explotación de este recurso y, como se ha comentado con anterioridad, las sociedades prehistóricas llevaron a cabo la construcción de estructuras inmuebles que, según su funcionalidad, se pueden clasificar en captación, almacenamiento y distribución (*Ibidem*):

- Sistemas de captación: Aunque presentan morfologías similares, pueden llegar a presentar variaciones (canales, acequias, acueductos).
- Sistemas de almacenamiento: Se pueden encontrar tanto cubiertos (pozos, cisternas o aljibes) como al aire libre (albercas, balsas o embalses) según criterios de salubridad o destino final.
- Sistemas de distribución: Se tratan de estructuras que servían para conducir el agua.

Una de las primeras estructuras hidráulicas que se construyen son aquellas que se emplearon para la agricultura, como son aquellas que se utilizan para los sistemas de riegos. Estas primeras estructuras aparecen arqueológicamente en la zona de Mesopotamia, precisamente serán los canales de Choga Mamí, datados en el 5000 a.C. Posteriormente, en la zona de Oriente, hacia el 3500 a.C. aparecería el riego por canalización, hasta que hacia el 2000 a.C. aparecen los primeros sistemas de riegos por cigoñal (Eiroa, J., 1996).

Se debe de tener en cuenta también que, en muchas ocasiones, los factores geográficos y climáticos provocaba que la construcción de estas obras hidráulicas fuese innecesaria, ya que los asentamientos podían encontrarse en zonas cercanas a manantiales y ríos (Lull, 2015; 92-93). Esto se puede comprobar, por ejemplo, a través del estudio realizado por Martínez Romero (2021), en el que se pone de manifiesto que, yacimientos como el de El Trobal, situados junto a un curso fluvial y donde se localizan zonas de hábitat, zonas de acumulación de excedentes, zonas de enterramientos y una zona “taller”, carecen de obras hidráulicas.

Gracias a la propia Arqueología, se han localizado distintos ejemplos de estructuras hidráulicas que parecen mostrar ciertas diferencias entre las que son datadas de época calcolítica y las que se datan en un contexto argárico enmarcado dentro de la Edad del Bronce. La mayoría de evidencias calcolíticas se corresponden con canalizaciones aptas tanto para el transporte como para el drenaje del agua, lo que desaparece del registro durante la datación argárica. Por otro lado, la mayoría de las estructuras que aparecen en época argárica son datadas como cisternas (Onorato y Navarro, 2008; 102).

No obstante, es preciso señalar que no basta únicamente con el análisis de las estructuras para poder identificar si estas estaban destinadas a una funcionalidad hidráulica, tal y como se podría observar en el caso de Marroquíes Bajos. En un primer momento se apunta que los grandes fosos que aparecen se corresponden con grandes canales de agua, lo que matizaría en 2007 tras las abundantes críticas obtenidas por realizar generalizaciones simplificadas (Moreno Onorato y Haro Navarro, 2008).

## 5.1. Clasificación y tipologías

### 5.1.1. Pozos

A pesar de que el término de “pozo” cuenta con varias acepciones, uno de ellos hace referencia a una “perforación que se hace en la tierra con la finalidad de buscar una vena de agua” o con un “hoyo profundo, aunque esté seco”<sup>1</sup>

El estudio de estas obras hidráulicas es complejo, comenzando principalmente por la propia excavación en sí. Así mismo, es complicado hablar de la morfología características de este tipo de estructuras debido principalmente a que tanto la excavación como el acondicionamiento de estos depende expresamente de las características locales del propio terreno (Salort Giménez *et al.*, 2020). Por otro lado, la complejidad en el estudio de estas estructuras recae en que para poder llevarla a cabo es preciso tener en cuenta toda una serie de factores, entre las que se encuentran (Tardy *et al.*, 2015):

- Características de las estructuras.
- Ubicación de esta.
- Posicionamiento dentro del sitio arqueológico.
- Actividad de la red acuífera.
- Tipo de sustrato y entorno.

Teniendo en cuenta de que se trata de un lugar confinado, es preciso contar además con un equipo que aseguren unas condiciones de seguridad:

---

<sup>1</sup> según la RAE (<https://dle.rae.es/pozo>; 24/03/2025).

- Ventilación y saneamiento del espacio
- Consideración de los riesgos microbianos a niveles orgánicos
- Uso de equipos de protección que permitan la subida y la bajada de la estructura

Quizás un rasgo identificativo único para estos pozos sea que se corresponden con el único tipo de estructuras hidráulicas cuyo objetivo es el de llevar a cabo una explotación del agua subterránea. Las propiedades que poseen este tipo de aguas hacen que adquieran un papel estratégico en momentos de sequía (López Geta, 2008). Algunas de estas propiedades van a ser las siguientes:

- Se trata de un recurso cuya disponibilidad tanto a corto como a medio plazo se ve poco afectada por los efectos de la disminución de precipitaciones, teniendo en cuenta la gran capacidad de almacenamiento que estos poseen y los procesos de recarga.
- La amplia distribución espacial de acuíferos permite la existencia prácticamente en cualquier centro de demanda, teniendo en cuenta que el 69% de la superficie total española se encuentra cubierta por formaciones acuíferas.
- Se dispone de reservas hídricas subterráneas muy importantes que pueden ser explotadas de forma planificada a través de una primera fase de explotación temporal y una segunda en la que se procede a la recuperación del acuífero.

De esta manera, son abundantes los yacimientos de la Península Ibérica donde se ha documentado la presencia de este tipo de estructuras no solo al período cronológico al que nos remitimos, sino que va a ser una estructura recurrente en todas las sociedades.

Uno de los principales sitios de estudio y, sobre todo, aquel que ha motivado el comienzo de esta línea de investigación es el yacimiento de El Jadramil, el cual se encuentra ubicado dentro del término municipal de Arcos de la Frontera, sobre un cerro amesetado a unos 120 m.s.n.m y unos suelos ideales para la agricultura de secano. Las características geomorfológicas favorecen la existencia de niveles freáticos a escasos metros de profundidad, lo que permite mantener un grado óptimo de humedad en el suelo (Lazarich González, 2003).

Una de las posibles formas que se desarrollaron durante la Prehistoria Reciente para llevar a cabo la extracción de agua de grandes pozos como el de Motilla del Azuer es la de un sistema similar a los *magrod* que son utilizados en algunas zonas de Ifni (Marruecos). En estos sistemas es preciso la existencia de un animal que, cuando se encuentra de forma cercana al pozo (Posición A), el odre baja hasta el agua, mientras que cuando se traslada hacia el punto más alejado (Posición B), extrae el odre lleno de agua (Fig. 2) (Mejías Moreno *et al.*, 2015: 65).

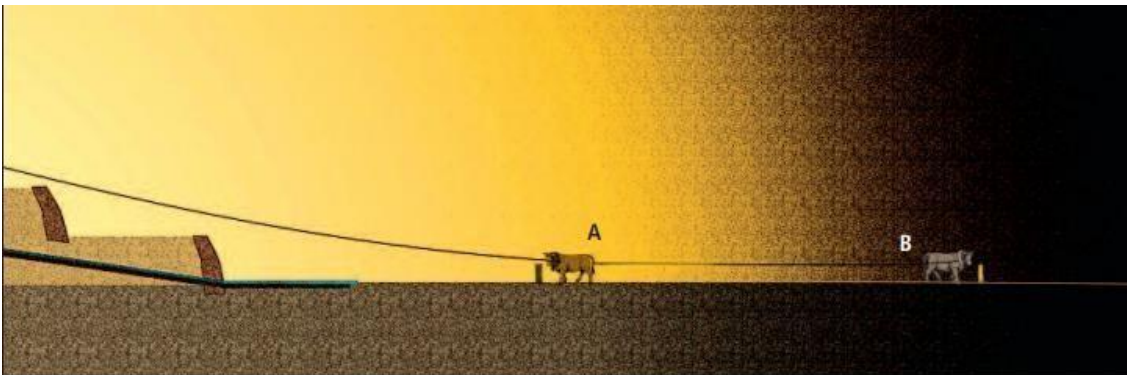


Figura 2: Recreación de un sistema hidráulico tipo magrod en el que el animal de la posición “A” se acerca al pozo y baja el odre y cuando se encuentra en la posición “B” sube con el agua (Benítez de Lugo y Mejías, 2016)

### 5.1.2. Cisternas y balsas

Tal y como señala Oliach (Oliach Fàbregas, 2010), se entiende como cisterna a aquel depósito, a menudo de carácter subterráneo, que se destina a la captación y almacenamiento de agua de lluvia. Parece ser que este tipo de estructuras de contención de líquidos estuvieran cubiertas, con el objetivo de preservar el agua, disminuir la evaporación y mantenerla al margen de la contaminación.

En algunos casos, muchas de estas cisternas son denominadas como “pozo-cisterna”, ya que parece ser que se alimentaban tanto de las aguas subterráneas como de las aguas de lluvia (Ibidem). Algunos de estos casos aparecen en Vilars o, el ya citado en anteriores líneas, Alto do Outeiro. En otros casos, estas cisternas pudieron estar alimentadas, por mediación de canalizaciones, de aguas subterráneas obtenidas a través de pozos. Para

ejemplo de ello, se puede realizar un análisis del yacimiento de Alcalar, localizado en Portugal.

En muchas ocasiones, estas cisternas presentan relaciones con toda una serie de estructuras siliformes que son interpretadas como fosas de decantación (Cortés *et al*, 2008; 307). Por otro lado, otros autores señalan que las evidencias o hipótesis sobre la cobertura de estas estructuras son las que permiten encuadrarlas dentro de la categoría cisterna, ya que, puede darse el caso, de que estas estructuras fuesen utilizadas como almacenes de grano, tal y como se aprecia en yacimientos contemporáneos a las estructuras argáricas que se localizan en Castello di Lipari (Islas Eolias) o Cnoso (Creta) (Moreno Onorato y Haro Navarro, 2008). No obstante, muchos de los autores, sobretodo, al comienzo de las investigaciones de las estructuras hidráulicas señalaban que estas estructuras poseían la función de conservar semillas. Con el comienzo de las críticas a estas posiciones, fue Chapman quien sugirió en 1990 y 1991 la posibilidad de la conservación de agua, a la que posteriormente se sumarían otros autores para justificar casos como el de Terrera Ventura, donde aparecieron un total de cuatro cisternas con forma acampanada y una profundidad de 2,80 metros que podrían almacenar un total de 3.000 litros (Rovira Lloréns, 2005: 93-94)

En cuanto a las capacidades de estas cisternas, podemos decir que son muy variadas. A pesar de ello, mientras que en algunas se ha comprobado que solo se podría abastecer a un pequeño grupo social, como veremos en la de Castellón Alto, existen otras, como las de Peñalosa, que cubrirían todas las necesidades anuales de la población de este asentamiento (*Ibidem*).

Por otro lado, una de las estructuras cuya funcionalidad se relaciona de forma similar a las cisternas son las balsas. Estas balsas se corresponden con estructuras identificadas con depresiones externas que cuentan con una forma oval y cuyo eje llega a superar los 20 metros de longitud. De forma general, estas balsas suelen constituirse a partir de hoyos exteriores y que, por cuestiones técnicas, suelen relacionarse con otras canalizaciones cuya funcionalidad se remite a la transportar el agua hasta el interior de esta (Miret i Mestre, 2015).

Así mismo, este tipo de estructuras no solo se sitúan en zonas contiguas a los asentamientos, sino que también pudieron situarse, como en Fuente Álamo, dentro de las áreas identificadas como acrópolis (Lull *et al.*, 2015). No obstante, si aceptamos las afirmaciones realizadas por Lull, estas balsas se colocaban de forma premeditada en zonas donde se aprovechaba de forma óptima el agua de escorrentía, lo que explicaría la ubicación de estas balsas en las zonas más bajas de los asentamientos.

## **5.2. Acequias**

Un mayor problema, en comparación con las anteriores estructuras, ofrecen las acequias. Estas, según apunta la RAE, se corresponden con zanjas o canales por donde se conducen las aguas con el fin de regar y otros fines.

La morfología de este tipo de ingenierías es confusa para la Prehistoria Reciente al poder ser interpretados también como fosos defensivos. En el panorama europeo, estos fosos han recibido toda una serie de interpretaciones distintas, entre las que se encuentran la de fortificaciones, refugios temporales, corrales, mercados, espacios de agregación, lugares de culto, lugares funerarios y, entre ellas, la de estructuras hidráulicas (Holmark Anderser, 1997 en Díaz del Río, 2003)

## **5.3. Funcionalidad: Consumo humano, ganadero, agrícola y ritual**

El llenado de los pozos, generalmente, varían entre una estructura y otra. En muchas ocasiones, dentro de estos pozos se localizan una serie de objetos que son interpretados como “rituales” y no indican que esta estructura fuese utilizada únicamente con esta función, sino que muchas de estas presentan unos niveles ligados al uso de las actividades hidráulicas. En este mismo sentido, es posible que aparezcan restos orgánicos caídos accidentalmente en su interior (Tardy *et al.*, 2015).

Una vez se produce el abandono de un pozo, la funcionalidad de este puede ser sustituida por la de vertedero, por lo que en el interior aparecen todo tipos de residuos producidos en las zonas cercanas (Ibídem). No obstante, con el yacimiento de El Acebuchal, aparece la primera mención sobre estructuras denominadas como

“pequeños pozos de ofrendas” y, posteriormente, aparecerían en Valencina de la Concepción, donde se incluyen una serie de pozos que cuentan con deposiciones de ídolos a gran profundidad.

En numerosas ocasiones se olvida la importancia que llega a tener el agua en cualquier actividad que requiera un proceso artesanal, llegando a ser totalmente necesario un aporte de esta en distintas fases del proceso de manufactura cerámica o en el lavado del mineral para la metalurgia. Esto se ha podido identificar, por ejemplo, a través del análisis del yacimiento de Peñalosa, donde se pudo establecer como hipótesis el empleo del agua almacenada en esta actividad productiva gracias a la presencia frecuente de minerales que llegan al yacimiento (Moreno Onorato, Cortés *et al.*, 2008; 307) y que, como se puede observar con la galena<sup>2</sup>, quedan almacenados hasta que se pueda realizar su posterior almacenamiento (Contreras *et al.*, 1991 en Cortés *et al.*, 2008). Además, la funcionalidad de esta cisterna se puede afirmar estableciendo como base la presencia de forma próxima, y, por tanto, relacionada, de una serie de estructuras siliformes que han sido interpretadas como fosas de decantación, así como la presencia de algunos sedimentos verdosos y restos de crisoles y molinos recuperados de niveles más superficiales del registro arqueológico. Sin embargo, este hecho no significa que, en la fase de expansión del poblado, la funcionalidad de esta hubiese sido la de consumo tanto humano como animal, atendiendo principalmente a la ubicación de un lugar central para la captación de agua de lluvia y su adaptación a la perfección con el trazado de la muralla y de las casas de la Terraza Inferior (Contreras *et al.*, 2008; 307).

No obstante, existe toda una serie de indicios que indican la relación primordial del consumo humano con otras cisternas que se han localizado dentro de la cultura argárica:

- Preocupación por la limpieza, que invalidaría el intento de fechar estas cisternas a partir del relleno tras el abandono, lo que explica las diferentes interpretaciones que se han dado para Fuente Álamo (Schubart *et al.*, 1985; Schubart y Pingel, 1995 en Contreras *et al.*, 2008; 308).

---

<sup>2</sup> tipo de mineral que se corresponde con la principal fuente de plomo y que, a menudo, contiene plata.

- El carácter cubierto que se ha demostrado en Castellón Alto debido a los tabloneros que se han localizado (Molina y Cámara, 2004 en Contreras *et al.*, 2008; 308) y en Peñalosa por la configuración del cerro y la cornisa en la parte meridional de la cisterna (Contreras *et al.*, 2008; 308).

Otras de las funcionalidades que se les atribuyen a estas estructuras hidráulicas, sobre todo para aquellas que aparecen en la zona del sureste peninsular, es la agrícola. Específicamente, se considera su utilización para el regadío, aunque, han surgido también una serie de hipótesis contrarias a ella. Buena parte de las discusiones se han centrado en la funcionalidad de una acequia de regadío en el Cerro de la Virgen (Schule, 1980, 1986), para la que han surgido tanto argumentos a favor de este uso (Gilman y Thornes, 1985; Gilman, 1987a, 1987b; Chapman, 1991) como en contra (Hernando y Vicent, 1987), sumando a esta última tendencia la de Molina *et al.* (2014), en la que se defiende que únicamente han sido los análisis paleoambientales los que han aportado un indicio sobre este argumento (Driesch, 1972; Rodríguez *et al.*, 1996 en Molina *et al.*, 2014). Por tanto, estos investigadores señalan que para el ambiente en el que se encontraban estos pobladores de finales del III y principios del II milenio a. C, no había sido necesaria una inversión de trabajo tan grande como esa (Molina *et al.*, 2014).

En muchas ocasiones se ha relacionado la funcionalidad de estas estructuras con el consumo humano, lo que puede resultar factible si aceptamos la necesidad ante una sequía como motivo de construcción de esta estructura. No obstante, nos encontramos con estructuras de almacenamiento de agua que cuentan con grandes extensiones, como se comentará posteriormente con el caso de La Bastida, donde las condiciones de salubridad se vuelven muy complicadas de garantizar. Uno de los principales problemas para ello procede de los microorganismos patógenos o de componentes químicos que proliferan en las aguas estancadas debido a una exposición prolongada (Lull *et al.*, 2015).

En el caso de La Bastida, la escasa profundidad en relación con la extensión que presenta la balsa favoreció la exposición del agua que almacenaba a la luz solar, actuando este como uno de los primeros filtros conocidos. Así mismo, para mantener unas buenas

condiciones hubo de ser necesaria las actividades de limpieza que se debían de llevar a cabo y el evitar el arrojado de basura (*Ibidem*).

#### 5.4. Yacimientos con vestigios de construcciones hidráulicas en el Sur Peninsular (Fig. 3)



Figura 3: Mapa de situación de los yacimientos analizados (Mapa elaborado por el autor)

##### ❖ El Jadramil (1)

Teniendo en cuenta los productos arqueológicos hallados en las distintas excavaciones que se llevaron a cabo, El Jadramil presenta una ocupación más o menos estable desde el V milenio a. C, aunque la ocupación de mayor importancia data del III<sup>er</sup> y primera mitad del II milenio a. C. (Lazarich, 2003; Lazarich *et al.*, 2004).

Como se ha comentado con anterioridad, uno de los elementos más destacados de este poblamiento es la presencia de una serie de pozos cuya finalidad parecía estar

relacionada tanto con la extracción como con la filtración de las aguas subterráneas que discurren por el acuífero subterráneo.

La variación en la morfología de los pozos se puede comprobar en este yacimiento, ya que se puede denotar cómo varían en este caso atendiendo a criterios de profundidad. Los que aquí aparecen se encuentran distribuidos en dos zonas, teniendo en cuenta las características del subsuelo y sus propiedades hidrológicas:

- **Zona 1:** Se encuentra en una cota situada entre los 116 y 118 m.s.n.m, recogiendo toda una serie de pozos que se caracterizan por tener una boca de morfología circular y subcircular con un diámetro que varía entre 1 y 1,40 metros que llegan a alcanzar profundidades de entre 1,50 y 4,55 metros (Lazarich, 2003; Lazarich *et al.*, 2004).
- **Zona 2:** Se encuentra situada en una de las zonas más bajas del yacimiento, donde se encuentran un total de 61 estructuras que presentan bocas tanto circulares como cuadrangulares. Atendiendo a problemas de destrucción y de medidas de seguridad en la excavación sólo se pudo excavar una parte muy reducida.

Uno de los datos más interesantes que presentan estos pozos es el abandono que presentan algunas de estas estructuras. Los investigadores interpretan esto como “un cierre intencionado” con el fin de preservarlas cómo si tras este abandono se quisiese reutilizar (Lazarich, 2003; Lazarich *et al.*, 2004). Así mismo, se puede apreciar que se produjo un abandono cuyas causas se han atribuido a factores antrópicos de sobreexplotación del medio y a factores climatológicos adversos hacia el final de la primera mitad del II milenio a. C. (Lazarich *et al.*, 2004; Lazarich, 2019).

Uno de los pozos más interesantes localizado se corresponde con el denominado “Pozo E-III. Este pozo cuenta con una sección rectangular que presentaba unas dimensiones establecidas entre 0,90 y 1,00 metros, a pesar de que las excavadoras que trabajaban en la zona destruyeron parte del tramo inicial. Como característica, cuando se alcanza la cota de -7,00 metros, los huecos de las escaleras que presenta se aproximan más entre

sí, a lo que se le suma la presencia de pequeñas cámaras laterales que han sido interpretadas como veneros con la finalidad de atraer el agua (Fig. 4) (Lazarich González, 2003).

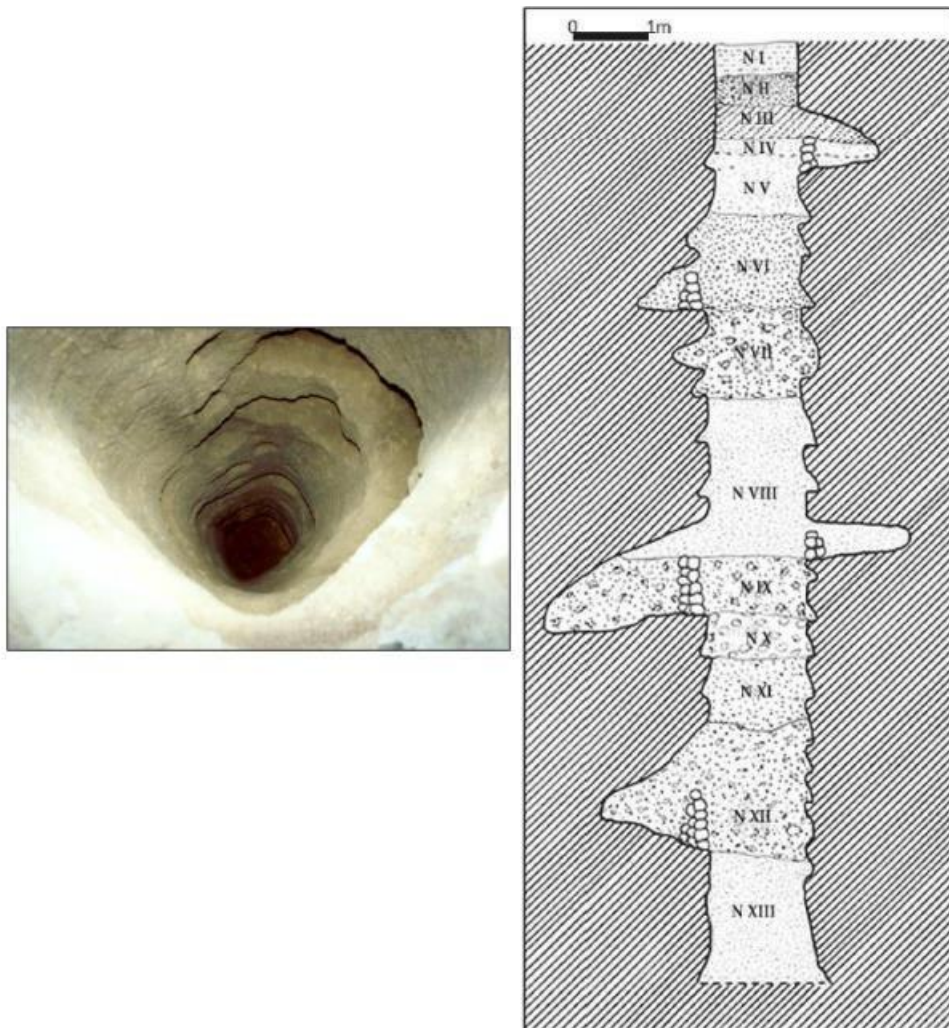


Figura 4: Fotografía tomada desde la boca (Izquierda) y dibujo de la sección del pozo (Derecha) E-III del yacimiento de El Jadramil (Lazarich González, 2019)

Por último, los investigadores ponen de manifiesto que todo el entramado de pozos que se ubican en las cotas más bajas del yacimiento se encuentra relacionadas con la fuente o manantial del Sanlucajejo que se ubica al pie del cerro (Lazarich González, 2003).

## ❖ Alcalar (2)

Alcalar se sitúa concretamente en el extremo sur de Portugal, dentro del término municipal de Portimao, y fue identificado hacia el último cuarto del siglo XIX. Se corresponde con un importante asentamiento calcolítico establecido entre la Sierra de Monchiche y la Bahía de Lagos, donde se desarrolla todo un conglomerado poblacional de grandes dimensiones (Morán, 2015).

Todo el entorno territorial citado anteriormente ha sido estudiado desde finales del siglo XIX hasta la actualidad, de donde han surgido interrogantes acerca de la interpretación y procedencia de las concentraciones de edificios funerarios, el tamaño de los túmulos y la singularidad de los objetos hallados en su interior (*Ibidem*).

De gran interés para nuestro estudio es la obra de Elena Morán en 2015, ya que se lleva a cabo un análisis de por qué Alcalar se llega a convertir en un eje principal del poder de la Bahía de Lagos en el Tercer Milenio a.n.e. Uno de los puntos de vistas más interesantes para lo que nuestro estudio refiere es que se tienen en cuenta el análisis de las arquitecturas, la producción de los suelos y la circulación de los productos, poniendo un énfasis especial en el primero de estos tres factores (Morán, 2015: 1).

A raíz del estudio de todos estos factores, Alcalar se entiende como una aldea en base a la existencia de estructuras que no se asocian a casas concretas del yacimiento, sino que hablan de un uso colectivo y cooperativo por parte de los miembros de la comunidad, como son las estructuras que almacenaban tanto cereales como agua (Gomes, 2011: 137 y 140 en Morán, 2015: 41).

Como ya anteriormente se ha comentado, muchas de las cisternas pudieron ser alimentadas a través de un canal que la unía a un pozo y, en el caso de Alcalar, posiblemente pudo darse también (Morán, 2015: 108) . En el área A de la parcela 16L se localizó una fosa-tanque de agua junto a un canal (Morán, 2015: 90) y se corresponde con una cavidad excavada en la misma roca que presenta una forma cilíndrica y un diámetro de 1'2 metros (*Ibidem*: 107). En esta misma estructura se aprecia un orificio situado en la pared que desemboca en un canal que contornea la totalidad de la cisterna.

El interior de la estructura se encontraba relleno por una serie de depósitos sedimentados a través de dos niveles, de los cuales, en el inferior, se localizaron una serie de piedras de un tamaño medio que oscilan entre los 30 y los 40 centímetros, lajas de arenisca roja y toda una serie de fragmentos de molino (*Ibidem*). Junto a la base de esta, la tierra se encontraba compactada y, además, es posible señalar que en todos los depósitos que se encontraron fue posible apreciarse restos faunísticos de moluscos y vertebrados, cerámica y barro de construcción.

Los anteriores datos aportados, junto a la morfología cilíndrica, permite interpretar dicha estructura como tanque o cisterna de almacenamiento de agua que, como muestra el registro arqueológico, era alimentada a través de un canal (Fig. 5). El llenado de esta cisterna, teniendo en cuenta que no ha sido localizado el posible pozo que la alimentaba, pudo darse también a través de la recogida de las aguas de lluvia que discurrirían por los fosos localizados (Morán, 2015: 108)



Figura 5: Vista de la cisterna localizada en el yacimiento de Alcalar junto a una de las canalizaciones que desemboca en su interior (Morán, 2015)

#### ❖ Alto do Outeiro (3)

En el municipio de Beja se encuentra ubicado el sitio arqueológico de Alto do Outeiro, sobre una elevación del terreno de una altitud media de 164 metros. Su situación hace

que posea un control visual privilegiado de la penillanura, donde se asientan otros yacimientos arqueológicos, como el Alto da Forca (Grilo, 2007).

En el interior de este yacimiento se ha localizado una estructura que los propios investigadores catalogan como “pozo, tanque o cisterna de contención de líquidos” (Fig 6). Esta estructura posee un contorno casi circular con un diámetro de 2’70 metros en la parte superior y 1’80 metros en la inferior, con una profundidad de 1’76 metros (Grilo, 2007: 101).

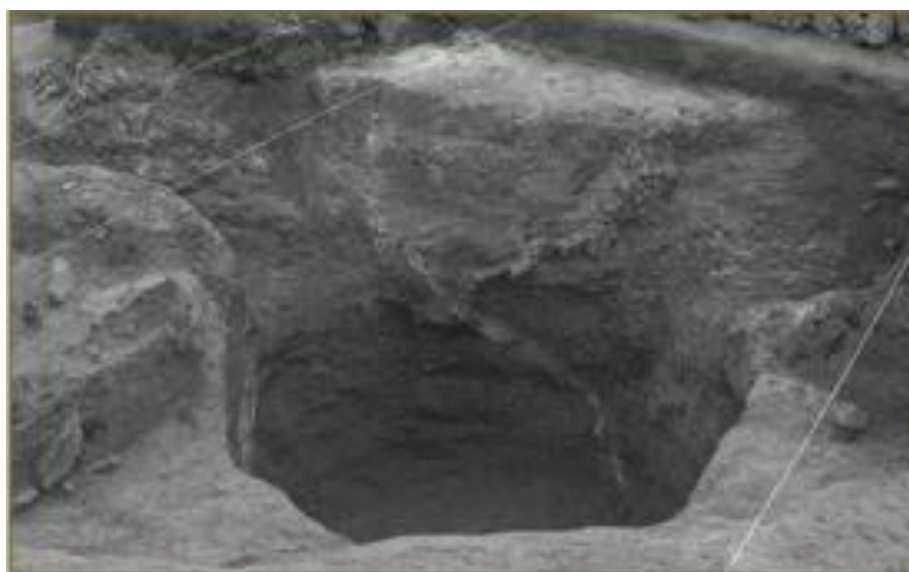


Figura 6: Imagen de la Fosa-Cisterna que aparece en el yacimiento de Alto do Outeiro (Grilo, 2007)

Dentro de la propia cisterna es posible apreciarse un sistema de canales que llegan desde distintas direcciones, principalmente, desde el Sur y el Este, desembocando así en esta estructura. Una de las características que posee también esta cisterna es que su base se encuentra impermeabilizada mediante arcilla, lo que le permite drenar, retener y almacenar el agua que se encuentra en su interior. (Ibídem)

#### ❖ Peñalosa (4)

A pesar de que Peñalosa se encuentra en una zona cercana a fuentes de aguas naturales, los habitantes de este asentamiento llevaron a cabo la construcción de una cisterna de grandes dimensiones en la zona baja del área, lo que permitiría llevar a cabo el

almacenamiento del agua de lluvia a través de canalizaciones situadas en las callejuelas estrechas.

La cisterna posee una forma rectangular delimitada, excepto en el frente sur que se encuentra excavado en la roca, mediante una serie de muros de mampostería de pizarra. A pesar de que no ha sido excavado en la totalidad, la cisterna ofrece unas dimensiones de 8,5 x 4 x 6 metros y se estima que podría llegar a alcanzar los 14 x 4 x 7, lo que supondría una capacidad de almacenamiento de 400.000 litros de agua. Esta gran capacidad de almacenamiento es uno de los rasgos más característicos de ella, lo que provoca que destaque sobre otras localizadas en otros yacimientos de la misma época. Siguiendo esta misma línea, esta estructura destaca por varias cuestiones:

- Ubicación estratégica basada en fundamentos geológicos: Parte de la cisterna se encuentra asentada sobre un banco de pizarra y arenisca que dota a esta estructura de impermeabilidad y difícil alteración
- Ubicación estratégica basada en fundamentos funcionales: Se sitúa en la parte inferior del yacimiento, lo que facilitaría el uso de ella como recolector y adaptado al propio recorrido de la muralla.
- Se relaciona con las inferencias sociales que se plantean a cerca del control y uso del agua, ya que, las demás cisternas argáricas que se conocen, se sitúan en las zonas de acrópolis y las zonas mejor defendidas del poblado, lo que presumiblemente habla de que las zonas son controladas por las élites.
- La capacidad volumétrica y sus dimensiones, junto a su asociación a varias fosas de tamaño desigual a la excavada en la roca, lo que permite interpretar que esta acumulación de agua puede relacionarse con labores artesanales, metalúrgicas o alfareras.
- Complejo sistema constructivo que implica la modificación de la roca base y el acondicionamiento de la forma de acceso directo a través de escalones de

mampostería, aliviaderos en épocas de máximo nivel de agua y transformaciones de la roca.

- Mantenimiento periódico constatado a través de la estructura de madera que la cubría para mantener el agua limpia

#### ❖ Castellón Alto (5)

El asentamiento de Castellón Alto se sitúa en Galera, dentro la provincia de Granada, junto al río Galera y en conexión con otros poblados de la comarca, como es el Cerro de la Virgen de Orce.

Las primeras investigaciones comenzaron a realizarse entre 1983 y 1984 por el departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada bajo la dirección de Fernando Molina González (Molina *et al.*, 1986).

La ocupación inicial del asentamiento se adscribe al Bronce Pleno y su ocupación final al inicio del Bronce Tardío (1850-1600 a.n.e) y, por lo tanto, se implementaría dentro de la Cultura del Argar. El urbanismo presenta dos áreas diferenciadas entre el cerro y la ladera oriental, aunque en la zona de la Terraza Superior se encuentran dos áreas:

- Cima: Se encuentra una de las viviendas de mayor envergadura
- Zona que la circunda: Se han localizado estructuras de vivienda y una cisterna, así como el amurallamiento

Siguiendo la idea de que en este yacimiento se encuentra una zona de acrópolis, se correspondería por tanto con una de las zonas más interesantes como consecuencia de la articulación de los diferentes espacios en su interior. El conjunto se encontraba cerrado por una muralla, la cual, hoy en día, cuenta con una única entrada que se forma a raíz de un pequeño pasillo.

En un plano algo más bajo que las demás estructuras de la acrópolis, la cual se encuentra conectada mediante canalizaciones que transportaban el agua de lluvia desde la parte superior hacia el interior, se encuentra una cisterna excavada en el terreno natural

situada próxima a un frente de roca. Los estudios geomorfológicos realizados en ella denotan un proceso de construcción y acabado de un vaciado a cincel y martillo, mostrando un revoco de impermeabilización. La cisterna dibuja un perfil en forma de saco con escotaduras laterales que conservaban algunos restos de los tablones de madera que facilitarían la subida del agua, así como las vigas completas de la cubierta que ayudarían a mantener el agua limpia.

#### ❖ Ciavieja (6)

El yacimiento de Ciavieja se encuentra ubicado dentro del término municipal de El Ejido, en Almería. Las excavaciones llevadas a cabo en este yacimiento son fruto de excavaciones de urgencia en 1895 y 1896. La zona ha tenido una enorme alteración antrópica como consecuencia de los trabajos agrícolas que se han llevado a cabo en la zona y, posteriormente fue utilizado como cantera de extracción de tierras, haciendo que los dos pequeños cerros que constituía el yacimiento, según las fuentes orales, acabaran siendo aterradas (Carrilero y Suárez, 1989).

La primera fase de ocupación se documenta en el inicio de la pendiente de un pequeño cerrillo donde se situaba un pequeño poblado, así como una serie de estructuras que comentaremos a continuación en la base de dicho cerro (*Ibidem*).

Se ha documentado la existencia de dos zanjas con forma de “U” abierta que poseen unas dimensiones de 1,70 metros de ancho y una profundidad de 0,90 metros en la Zanja A y 1,70 metros de ancho y 1,20 de profundidad en la Zanja B. Cabe señalar que este se corresponde con las medidas conservadas, aunque se estima que la longitud pudo ser mayor y que, además, estuviese relacionada con otras estructuras. Estas zanjas se encontraban ya colmatadas en la fase II del yacimiento, por lo que se puede señalar que su vida útil responde a la época del Cobre pleno. (Lull *et al.*, 2015; 100). No obstante, para el estrato en el que se sitúan, autores como Carrilero y Suárez (1989), señalan que se corresponden con fases del Cobre Inicial, atendiendo a criterios de semejanza de materiales con otros yacimientos como Los Millares y que dista 30 kilómetros. Así mismo, creen que pudieron servir como un sistema de drenaje del poblado o un sistema

de recogida de las aguas de lluvia que discurrían entre los dos cerros, por lo que apuntan de manera clara que por estas zanjás discurría agua (Carrión y Suárez, 1989).

A pesar de las diferencias de tamaño y apuntando que la estructura B cuenta con un cierre cóncavo sobre la roca, uno de los paralelos más cercanos que nos encontramos es el de la “acequia” que se localiza en el Cerro de la Virgen de Orce (Schüle, 1967 en Carrilero y Suárez, 1989).

#### ❖ Cerro de la Virgen (7)

Este se corresponde con un yacimiento fundamental a la hora de conocer el Cobre reciente del Sudeste de la Península Ibérica. Las primeras investigaciones arqueológicas fueron llevadas a cabo por W. Schüle en 1962, donde ya se pudo apreciar la enorme singularidad con la que cuenta el yacimiento (Molina González, Cámara Serrano *et al.*, 2017: 260) En cuanto a las fases calcolíticas de este, se deben de apuntar las estructuras de habitación que se corresponden con cabañas circulares de gran tamaño que cuentan con zócales considerables de adobe (Kalb, 1969 en Molina González, Cámara Serrano *et al.*, 2017: 260).

Una de las estructuras localizadas más interesantes para nuestro estudio se corresponde con una estructura de morfología longitudinal que cuenta con unas dimensiones que varían entre los 3 y los 4 metros de anchura y una profundidad de 2,5 metros, discurriendo de forma paralela con las curvas de nivel que presenta el terreno. La cronología de esta acequia parece encuadrarse dentro de la primera fase de ocupación del yacimiento, ya que la serie radiocarbónica realizada no llega a situarla de forma anterior al 2500 cal. a.C. En uno de los rellenos se localizó una serie de cerámicas campaniformes y, tras este, se llegó a construir un muro que habilitaría un segundo canal en el que algunos tramos poseen una anchura de tan solo 30 centímetros. (Onorato y Navarro, 2008; 99).

Aunque los investigadores Onorato y Navarro señalan que esta acequia se corresponde con uno de los testimonios sobre la práctica del regadío en la zona del sudeste peninsular, autores como Walker se basan en las medidas exageradas de la acequia

respecto a los canales actuales de regadío que se encuentran en la zona de Murcia para afirmar que la función de esta fue la de actuar como desagüe (*Ibidem*).

#### ❖ El Oficio (8)

El yacimiento de El Oficio se encuentra al Noroeste de la provincia de Almería, precisamente en el término municipal de Cuevas de Almanzora, situado en un cerro estratégico situado a 235 m.s.n.m. Este cabezo remata en una meseta plana y ligeramente inclinada desde donde se divisa la costa, lo que permitía controlar el único paso natural que da acceso desde las tierras murcianas a la cuenca del Bajo Almanzora, donde se hallan las sierras con mayor potencial mineralógico de plata y cobre nativo y donde, además, se encuentran la mayoría de los asentamientos argáricos almerienses (Jiménez Rosa, 1987).

Las excavaciones comenzarían en 1887 y, además, los primeros datos que se poseen de este yacimiento son fruto de los trabajos que llevaron a cabo los hermanos Henri y Louis Siret a lo largo de la segunda mitad del siglo XIX (Siret y Siret, 1890; Leira, 1987 en Jiménez Rosa, 1987). La aparición en el poblado de varios fragmentos correspondientes a platos o fuentes de bordes salientes y biselados hacia el interior, semejantes a los documentados a niveles del Cobre Tardío Final en yacimientos como Montefrío, Cerro de la Virgen de Orce y Monachil permiten proporcionar la base para proponer el inicio del poblamiento en El Oficio hacia comienzos del II milenio a.C (*Ibidem*).

En este yacimiento, Siret documentó una estructura que identificaría como cisterna, la cual presenta una planta ovalada con 10 metros en su eje mayor y 8 en el menor, con una profundidad de 2,6 metros de profundidad. El lugar donde fue colocada esta cisterna no fue aleatorio, sino que su construcción se llevó a cabo en una de las depresiones del poblado, realizando un recorte en la propia piedra natural y, posteriormente, realizando un revestimiento de mampostería. Siret plantearía la posibilidad de que esta pudiese estar techada (Moreno Onorato *et al.*, 2008; 306).

#### ❖ Peñón de la Reina (9)

Este yacimiento se encuentra en Alboloduy, dentro de la provincia de Almería. Junto al entramado urbano se encuentra el Peñón, un enclave estratégico que cuenta una posición privilegiada dentro del camino natural que existe entre Almería y Granada

Se ha localizado un depósito de agua o cisterna, el cual cuenta con una planta oval y unas dimensiones de 10 x 5 metros, con una profundidad de menos de 2 metros, lo que permitiría una capacidad estimada de 50.000 litros de agua. Esta cisterna se localiza en la zona inferior del poblado, donde se permite la acumulación de agua y a la que se accedería a través de una serie de escalones que fueron excavados en la propia roca y que se encontraban marcados con una hilera de piedras que sirvieron para delimitar. Por último, aunque no se conoce si esta cisterna pudo presentar cubierta o no, se conoce que el fondo se encontraba revestido por un material, launa (Matarín Guil, 2020) que dotaba de impermeabilización a esta (Moreno Onorato y Haro Navarro, 2008).

#### ❖ Illeta dels Banyets (10)

Este yacimiento se encuentra ubicado en la misma línea de costa. En el interior de este yacimiento se ha localizado un total de dos cisternas, de las cuales, una de ellas pudo estar alimentada por un total de dos canalizaciones. La primera de las cisternas se encuentra situada en el noroeste del poblado, mientras que la segunda se encuentra en el punto contrario, hacia el sur, aunque ambas coinciden en poseer una planta de tendencia oval y una serie de muros ataludados (Moreno Onorato y Haro Navarro, 2008)

En cuanto a las dimensiones, la primera cuenta con 10 x 4,75 metros y una profundidad de 2,2 metros, mientras que la segunda posee una longitud de 9 x 4,2 metros y una profundidad de 2 metros. Es la primera cisterna la que se encuentra mejor conservada, de la que se ha podido extraer una capacidad estimada de 50.000 litros. Así mismo, ambas cuentan con una serie de comparticiones que han sido interpretadas como balsas de decantación y, además, parece ser que pudieron poseer techumbre realizada a partir de vigas y ramajes. Tras las excavaciones realizadas en 2003 parece ser que estas dos no

eran las únicas cisternas del yacimiento, ya que se advirtió sobre la presencia de una estructura inédita que parecía corresponderse con una tercera cisterna (*Ibidem*).

#### ❖ Fuente Álamo (11)

En el caso de Fuente Álamo, es posible apreciarse la existencia de una cisterna que presenta una planta oval irregular con unas dimensiones menores que las que presenta el yacimiento de El Oficio. El eje superior de esta es de 8,5 metros y 6,5 metros de longitud, con una profundidad máxima de 3,50 metros que le permitiría albergar 90.000 litros de agua. En cuanto a las características constructivas de esta, es preciso señalar que se encuentra revestida de mampostería, aunque presenta interrupciones en ciertos puntos que, según los investigadores, pudo haber sido ocupado por la presencia de postes de madera que, al igual que en otras cisternas, contaría con la presencia de una techumbre que ayudaría al mantenimiento del agua en su interior (Moreno Onorato y Haro Navarro, 2008)

La ubicación del yacimiento es destacada, ya que se encuentra dentro del recinto que fue identificado como acrópolis, aunque la datación de esta presenta una serie de dudas que recaen sobre los niveles de colmatación más antiguos correspondientes al Bronce Tardío (*Ibidem*)

#### ❖ Los Millares (12)

Millares se corresponde con uno de los poblados referentes de época prehistórica de la Península Ibérica. Las investigaciones comenzaron a partir de 1891 después de su descubrimiento, tal y como recoge L. Siret en 1893. Almagro Basch y A. Arribas, quienes realizan las primeras investigaciones siguiendo una metodología moderna, son quienes consideran que Millares se encuentra dentro de los parámetros establecidos para poder denominar a un yacimiento como asentamiento de la Edad del Cobre (Arribas *et al.*, 1979 en Mateos López, 2024). Hasta día de hoy, son numerosas las excavaciones que se han realizado, al igual que las puestas de valor del propio yacimiento bajo la dirección de la Universidad de Granada, precisamente, bajo la del profesor Fernando Molina (Molina *et al.*, 2004; Cámara y Molina, 2010).

Millares se asienta sobre una meseta a 240 m.s.n.m en la localidad de Santa Fe de Modújar, en Almería. La proximidad a la que se encuentra del río Andarax y la Rambla de Huéchar han permitido, en base a estudios de isótopos y arqueomagnéticos, señalar que tanto la humedad como las precipitaciones eran más abundante que las que existen en la actualidad, por lo que se puede afirmar la presencia de un curso de agua permanente (Cámara y Molina, 2010: 17). En esta misma línea, la meseta sobre la que se asienta se corresponde con una superficie morfo-sedimentaria que se sitúa sobre la red de drenaje del río Andarax, situado a una distancia de la costa mediterránea de 16 kilómetros. En cuanto a las características hidrogeológicas, Millares se asienta sobre un acuífero óptimo para la permeabilidad y la productividad (Jakowski *et al.*, 2021: 259).

Son varias las estructuras que se han localizado en Los Millares. Una de ellas se corresponde con una acequia, sobre la cual se señala que su nacimiento se encuentra en una fuente situada a un kilómetro de extramuros. Ya para las excavaciones realizadas en 1959 se afirmó que esta estructura se encontraba realizada en piedras que se encontraban trabadas mediante barro, alcanzando así una altura de hasta dos metros en algunas zonas (Lull *et al.*, 2015: 99)

En el exterior de la primera muralla del asentamiento se advierte sobre la presencia de una depresión que podría corresponderse con los rasgos propios de una balsa calcolítica y, tal y como indica Jakowski *et al.* en 2021, son Fernando Molina y Gabriel Martínez quienes en 2018 señalan basándose en el material arenoso y los restos vegetales que formaban el relleno de la depresión, lo interpretan como los restos de un abrevadero. En el interior de la tercera muralla, en 1981, se localizaba una cisterna establecida en el suelo que posee un total de 4 metros por 0,80 centímetros de boca y que Antonio Arribas (Arribas *et al.*, 1983: 131) señalaba como un “profundo silo o cisterna que cortaba la roca”. Una segunda cisterna aparece en el interior de la primera muralla, con una forma acampanada y una profundidad de 3 metros y 2 metros de ancho en la base, la cual se encontraba tapada por una plancha de pizarra y dotada de impermeabilización a través de “una gruesa capa de revoco de barro” (Arribas *et al.*, 1981: 75). Dentro de lo que se denominó como “Fortín” se encontró una tercera cisterna que llega a alcanzar

unas dimensiones de 2 metros de diámetro y 3 de profundidad, la cual se encontraba delimitada por una serie de muros (Jakowski *et al.*, 2021: 268).

Por último, es importante señalar que, en el interior de la cuarta muralla, Siret localizó una estructura que interpretó como cisterna o depósito de agua. Esta no llegó a excavar con mayor profundidad durante que se llevaron a cabo en los años 80 y 90. Por otro lado, uno de los datos más importantes sobre esta cisterna es que existe un rebosadero, el cual se vuelve indispensable a la hora de extraer los excesos de agua permanente. Tal es la magnitud de este depósito que las investigaciones apuntaban a que el nivel máximo de agua se situaba a la altura del rebosadero, por lo que el volumen se situaría aproximadamente en uno  $270 \text{ m}^3$ , es decir, un total de 270.000 litros de agua (Jakowski *et al.*, 2021: 268). Actualmente, son varios los estudios que se han realizado a través de prospecciones geofísicas lideradas por el Área de Geofísica Aplicada del Instituto Andaluz de Geofísica de la Universidad de Granada y la empresa IEGA Geofísica S.L. aplicando una exploración del subsuelo usando tanto tomografía eléctrica como georradar a la zona donde se advertía sobre la posible presencia de una estructura hidráulica. A través de una anomalía eléctrica en el centro de la depresión, cubierta por toda una capa superficial de un metro de potencia, se detecta una alta resistividad, lo que parece corresponderse con la cisterna que ya advertía Siret (Siret, 1893; Jakowski, 2021; Jakowski *et al.*, 2021). Esta cisterna presenta una morfología ovalada-rectangular de unos 6 metros de largo y dos de ancho con una profundidad estimada de 6 metros. Por lo tanto, si estas medidas estimadas son correctas, implicarían una capacidad mínima de 72.000 litros y una capacidad máxima de 500.000 litros. Por otro lado, cabe destacar que no toda la depresión contaría con la presencia de agua, teniendo en cuenta no solo las condiciones del propio aporte hídrico, sino las estructuras de acceso y los depósitos. La capacidad que poseían estos pobladores para llevar a cabo la construcción de sistemas de control del agua queda plasmado a través del acueducto que atraviesa el asentamiento en su totalidad y por un estrecho canal que ha sido localizado a los pies de la muralla del corte 91, el cual discurre de forma paralela a ella con una dirección sur-norte (Dorado Alejos *et al.*, 2024).

#### ❖ Valencina de la Concepción (13)

El yacimiento calcolítico de Valencina de la Concepción se corresponde con uno de los asentamientos más grandes de la Península Ibérica, contando con una superficie total de 468,8 ha. No obstante, las intervenciones llevadas a cabo son frutos de excavaciones de urgencia, por lo que contamos con escasos datos, que incluso han llegado a replantear la condición de poblado de Valencina, optando por tanto por corresponderse con un lugar de reunión temporal u ocasional (García Sanjuán, 2013: 35 en Mederos *et al.*, 2021, Martínez Sevilla *et al.*, 2020 en Mederos *et al.*, 2021, etc.) o con una necrópolis comarcal colectiva que albergaría comidas rituales de poblaciones circundantes (Escacena *et al.*, 2018: 13 en Mederos *et al.*, 2021).

Hoy en día, se va estableciendo una tabla fiable de forma progresiva a medida que se va datando prácticamente toda la totalidad de las estructuras excavadas en este yacimiento. Cabe señalar por tanto que las estructuras se van escalonando entre el Calcolítico inicial y los inicios del Calcolítico Final, con alguna que otra continuidad puntual a lo largo del Bronce Inicial y Medio (Mederos Martín y Schuhmacher, 2023).

Se localizaron un total de cuatro pozos cilíndricos (nº1, 30, 31 y 32) que alcanzaban los 10 metros de profundidad (Rovira Lloréns, 2005: 96), los cuales fueron vinculados a la falta de agua ante la reducción de las precipitaciones e incluso a posibles rituales de lluvia (Fernández Gómez, 2011: 32 en Rovira Lloréns, 2005: 97).

#### ❖ Terrera Ventura (14)

El yacimiento arqueológico de Terrera Ventura fue excavado por los investigadores Francesc Gusi Jener y Carme Olaria Puyoles entre 1971 y 1976. Este yacimiento se encuentra a 12 kilómetros de distancia en línea recta respecto a Los Millares. Este último ejercía un control socioeconómico de una amplia zona integrada por una serie de asentamientos, entre los que se encontraba Terrera Ventura (Gusi Jener y Olaria Puyoles, 1990: 299).

La situación de Terrera Ventura es la de un asentamiento situado sobre una loma amesetada a 397 m.s.n.m, formando un espolón sobre el cauce del río de la Rambla de

Los Molinos. Los resultados obtenidos de las excavaciones han permitido establecer un total de cuatro fases de ocupación que responde a dos horizontes culturales distintos: uno, el más antiguo, que se corresponde con una fase enmarcada dentro del Neolítico Final, y otro, que cronológicamente, se sitúa dentro del Calcolítico (Gusi Jener y Olaria Puyoles, 1990: 300).

Dentro del registro arqueológico correspondiente a la fase II del yacimiento, se localiza una escoria de cobre, lo que los investigadores consideran como una posible fase premetalúrgica. En este mismo registro se identifica la construcción de grandes depósitos con el fin de almacenar agua, basándose en la constatación de una cisterna. Esta cisterna cuenta con una profundidad de 2,75 metros y un diámetro central medio de 2 metros, cuya boca se encuentra circundada a través de piezas de pizarra y una abertura que llega a alcanzar 1 metro de diámetro, cerrándose por una piedra trabajada con forma circular. Siguiendo estas medidas, los investigadores señalan que esta cisterna fue capaz de albergar un total de 3.300 litros de agua. (Gusi Jener y Olaria Puyoles, 1990: 302).

No obstante, dentro de la fase II del yacimiento se localizó la presencia de varias cisternas, aunque los investigadores no señalan más detalles al respecto (*Ibidem*: 304).

#### ❖ Menga (16)

El pozo que aparece en Menga se detectó durante las excavaciones de 2005, situado detrás del tercer pilar del dolmen, localizándose una estructura circular con una mancha de yeso.

En un primer momento, la excavación de este pozo no se pudo llevar a cabo totalmente como consecuencia de los peligros de derrumbamiento que podía presentar, aunque las intervenciones acometidas por la Universidad de Granada, de forma casi inmediata, permitió completar la excavación mediante la instalación de un complejo sistema de seguridad, permitiendo afirmar que esta estructura contaba con una profundidad de 19,40 m.

El pozo cuenta con una boca de planta circular con un diámetro de 1,60 m, aunque en la zona de la base, estas paredes se curvan de forma ligera hacia dentro, llegando a un obtener un diámetro más reducido de 1,10 m. Las paredes presentan un acabado regular. Atendiendo a criterios hidrogeológicos, el pozo está construido en niveles de facies marinas de playa constituidas por calcarenitas, lo que la dota de un tamaño de poro óptimo para acoger un acuífero libre de buena calidad. Por otro lado, se realizó un análisis químico en el que se ponía de manifiesto la buena calidad con la que contaba el agua que se encontraba en el pozo de Menga debido a que la mayoría de los valores cumplía con los parámetros establecidos hoy en día para consumo humano, a excepción de los nitratos y los sulfatos, los cuales pueden estar relacionados con la utilización de fertilizantes utilizados en la vega de Antequera (García Sanjuán y Mora Molina, 2018).

No obstante, uno de los debates que se plantea es sobre la verdadera función del pozo. El abastecimiento de agua para consumo humano se pone en entredicho como consecuencia de la existencia de un punto en el que el agua se encuentra a 3 metros de profundidad, lo que haría innecesaria la construcción de un pozo de casi 20 metros. Desde un punto de vista geoarqueológico, los análisis de patologías en las rocas realizados en 2005 y 2006 demostraron la alteración de algunas rocas por una posible presencia de ganado (ovejas y cabras en base a la altura de las alteraciones), por lo que la funcionalidad del pozo pudo relacionarse con fines prácticos de extracción de agua para el ganado (*Ibidem*).

Por otro lado, es preciso señalar que en el relleno del pozo se encontró un abundante número de materiales arqueológicos, donde fundamentalmente se encuentran materiales cerámicos contemporáneos, un guijarro de mármol blanco, un percutor de dolerita y restos faunísticos correspondientes a una vaca y dos perros (*Ibidem*).

#### ❖ Carmona (17)

Carmona se corresponde con una ciudad de la provincia de Sevilla enmarcada dentro de la Depresión del Guadalquivir que dota a esta de una gran masa de agua subterránea que se extiende desde este municipio hasta los de Utrera, Los Palacios y Villafranca,

constituyendo así un acuífero de circulación libre el cual se recarga de forma fundamentalmente de lluvia.

Las primeras evidencias de ocupación datan del Paleolítico, localizándose su mayoría sobre las terrazas del Guadalquivir y próximos a cursos fluviales, lo que garantizaría el consumo de agua (Caro, 2006 en Orche Amaré, 2018). Para el período en el que nos centramos principalmente, el Calcolítico, el número de asentamientos se dispara, ocupando de manera estable la meseta de contorno irregular sobre la que se asienta. A la fertilidad de la comarca y las ventajas sobre el control y la defensa que posee esta ubicación, se le debe sumar la presencia de agua en el subsuelo, lo que convierte a esta meseta en toda una ubicación estratégica. Con el comienzo de la Edad del Bronce hacia el II milenio a.C, las condiciones climáticas empeoraron y, por lo tanto, se produjo un descenso demográfico. No obstante, se han realizado numerosas intervenciones arqueológicas relacionadas con esta etapa, apareciendo en alguna de ellas una serie de zanjás estrechas abiertas sobre la roca y excavadas con una orientación hacia la pendiente natural, por lo que Román en 2002, 2003 y 2008 apunta hacia una estructura de funcionalidad hidráulica (Orche Amaré *et al.*, 2018).

#### ❖ La Bastida (18)

En el yacimiento de La Bastida, situado en Totana (Murcia), fue localizada una estructura destacada por su morfología y funcionalidad que fue identificada como un tanque o balsa de agua con una gran capacidad para el almacenaje de agua. De forma superficial fue identificada por autores como Inchaurreandieta (1875) o los Siret (1890), aunque sería posteriormente con los sondeos del Seminario de Historia Primitiva del Hombre cuando se certificaría la identificación como “balsa” (Lull *et al.*, 2015).

Entre 2009 y 2010 se llevó a cabo una serie de excavaciones enmarcadas dentro del “Proyecto La Bastida” en la que se documentó la estructura en su totalidad y donde, además, se puso de manifiesto que a pesar de las remodelaciones que se llevaron a cabo en ella, la construcción de la balsa tuvo lugar a comienzos del II milenio cal a.C., desarrollando una vida útil hasta el abandono argárico del asentamiento (*Ibidem*)

Esta balsa se sitúa en la ladera baja del cerro de La Bastida (Fig. 7), sobre unos 40 metros del cauce actual del barranco Salado. En un primer momento, se aprovechó una hondonada del terreno para llevar a cabo su construcción, siendo condicionado su fondo mediante margas amarillas que permitiera frenas las filtraciones de agua. En unas primeras estimaciones, se apuntó que la capacidad pudo situarse entre los 300000 y los 350000 litros de agua, aunque parece ser que esta cantidad pudo haber sido menor en las primeras fases de la estructura (Lull *et al.*, 2015).



Figura 7: Imagen cenital de la ladera baja de La Bastida donde se ubica la balsa (Abajo en el centro) (Foto de Geodiscover-ASOME-UAB en Lull *et al.*, 2015)

Para el llenado de la estructura, atendiendo a criterios topográficos y la ubicación de la estructura, parece ser que se realizó mediante gravedad, es decir, con el fluir de las aguas desde las cotas altas del asentamiento y su decantación a través de la disposición de las viviendas situadas sobre la propia balsa. Muchas viviendas presentan una cabecera que permitiría frenar el agua, evitando daños y “limpiándola” antes de ser vertida a la propia balsa. Por ello, podemos apuntar que La Bastida es un claro ejemplo de asentamiento en el que se consigue llevar a cabo una domesticación del agua (*ibidem*).

## ❖ El Acebuchal (15)

El yacimiento de El Acebuchal se sitúa en uno de los rebordes montañosos de la Vega de Carmona, en Sevilla. Este yacimiento aparece en la historiografía a partir de 1885, después de una visita de la Sociedad Arqueológica de Carmona, siendo posteriormente en 1891 cuando se llevan a cabo los primeros trabajos por J. Peláez y Barrón, cuyas primeras noticias serán expuestas por investigadores como Bonsor (1899) (Lazarich *et al.*, 1995).

Dentro de las investigaciones de este yacimiento destacan las de Bonsor. Este investigador identifica un grupo de pozos (designados con las letras A, B, C y D) de los que se obtienen fragmentos de vasijas de tipo campaniforme. Estos pozos cuentan con una profundidad situada entre los 1,30 m y los 2,20 m, con un diámetro superior que no supera los 1,20 m. En el interior de estos pozos se localizó un abundante número de materiales arqueológicos, entre los que se encuentran: fragmentos de cerámica lisa, punzones de hueso o metal, piedras quemadas, huesos de animales, mandíbulas y pezuñas de cerdos o jabalíes y, en menor proporción, grandes huesos de caballo, bóvido y ciervo. Así mismo, se pueden observar también, de manera más reducida, toda una serie de láminas de sílex, dientes de hoz, “brazaletes de arquero”, botones de marfil, un “ídolo” y algunas pesas de telar (Bonsor, 1899 en Lazarich *et al.*, 1995)

Así mismo, Bonsor señala en una hoja manuscrita de sus Diarios, con fecha de abril de 1896, las exploraciones llevadas a cabo en un lugar que denomina como “El gran cercado de los sacrificios”. Esta estructura se encuentra en la zona de El Acebuchal Bajo y en ella se advierte la presencia de un plato de borde engrosado de 25 centímetros en uno de los niveles más bajos, así como otros materiales como carbón, piedras calcinadas, un núcleo, un hacha de piedra pulimentada, láminas de sílex y fragmentos de cerámica bruñida. De esta forma, Bonsor expone como hipótesis la utilización de esta estructura como un “pozo de sacrificio” (Lazarich *et al.*, 1995).

Por otro lado, Bonsor localiza en las excavaciones de 1896, de forma cercana a lo que denomina como “túmulo H”, un total de 22 pozos cuya funcionalidad resulta complicada. No obstante, Bonsor les atribuye la funcionalidad de pozos de ofrendas en

relación a una necrópolis o lugar de culto. Las dimensiones de estos pozos oscilaban entre los 0,75 metros y los 0,60 metros de diámetro en la parte superior y una profundidad de 2,20 metros a 0,70 metros, con una separación que no supera el metro de distancia (*Ibidem*).

#### ❖ Porto Torrão (19)

El yacimiento arqueológico de Porto Torrão fue descubierto en 1981, después de los estudios sistemáticos llevados a cabo por Arnaud. Ya en estas investigaciones se puso de manifiesto que se trataba de un gran yacimiento con un abundante número de restos arqueológicos que permitirían hablar de Porto Torrão como uno de los asentamientos calcolíticos más grandes del suroeste peninsular (Santos *et al.*, 2014).

Para este asentamiento se propone la funcionalidad de estructura hidráulica a un sistema de doble foso que se localiza en él, basándose en toda una serie de datos empíricos que, aunque se consideran insuficientes, se dividen entre “indicadores externos” o “indicadores internos”. En cuanto a los indicadores externos, podemos señalar que el yacimiento se encuentra a una altitud media de entre 80 y 180 metros, dentro de la cuenca del río Sado y sobre una red de drenaje poco desarrollada que provoca la existencia de un número reducido de líneas de aguas temporales y permanentes. Así mismo, Porto Torrão se encuentra sobre el sistema de Acuífero de Beja, reconocido como una de las reservas de aguas subterráneas más importantes de Alentejo. Por otro lado, el período cronológico y cultural al que nos remitimos muestra la existencia de fenómenos de sequía, lo que implicaría una gestión rigurosa y planificada del agua (Rodrigues, 2015).

Haciendo referencia a los indicadores internos, podemos señalar que en los tres tramos de zanjas que se localizaron en los sectores 1, 2 y 3, se advirtió sobre la presencia de dos zanjas paralelas y que tanto en el sector 2 como en el 3 muestran la existencia de túneles que conectan ambas (Santos *et al.*, 2014 en Rodrigues, 2015) Así mismo, el foso que se encuentra en el interior, es decir, el foso I, presenta un perfil en forma de U con pendientes oblicuas que se suavizan en el exterior. En profundidad, se localizó una subzanja que cuenta con una profundidad de 4,5 metros desde la cima de la estructura,

la cual presenta paredes rectas y un fondo plano. Por otro lado, el foso exterior o foso II, cuenta con un perfil en forma de V y una suave pendiente con menor graduación que la que muestra el foso I (*Ibidem*).

Se puede suponer entonces que este sistema de doble fosa funcionaría de la siguiente forma: La zanja externa llevaría a cabo la captación de las aguas de la Ribeira do Vale do Ouro, mientras que la zanja interior drenaría las aguas superficiales. De esta forma, se llevaría a cabo un almacenamiento del agua que se controlaría mediante un sistema de compuertas relacionadas con los túneles que han sido identificados y que transportarían las aguas desde una zanja a la otra, lo que explicaría el carácter subterráneo de estas (Fig. 8) (*Ibidem*).

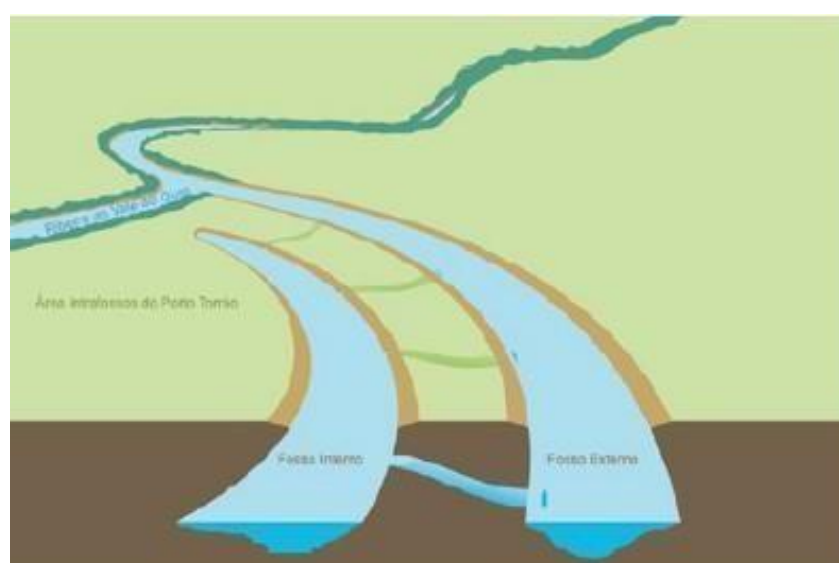


Figura 8: Sección esquemática del posible funcionamiento del "sistema de doble fosa" en Porto Torrao (Santos *et al.*, 2014).

Debemos añadir además que en estas estructuras se han realizado dataciones absolutas que han arrojado unas fechas compatibles con contextos similares en esta zona, situándose en el último cuarto del IV e inicios del III milenio, tanto para la fosa I como para la fosa II, siendo utilizadas ambas a lo largo de todo el III milenio a.C. No obstante, parece ser que la fosa II se abrió de forma posterior (Valera, 2013).

## 6. La protección de los sistemas hidráulicos

Los sistemas de captación y almacenamiento de agua, tal y como señala Lull (Lull *et al.* 2015), se corresponde, en conjunción con el patrón de asentamiento, con toda una estrategia de supervivencia, ya que como es sabido, la población es directamente proporcional con la cantidad de agua que se encuentra disponible (Lull *et al.*, 2015).

Es indudable que para estos momentos en los que nos encontramos, los episodios conflictivos ya eran latentes, lo que podemos interpretar a través del registro arqueológico donde, como ya se ha comentado, se puede apreciar en los recintos amurallados realizados en piedra, sobre todo en la zona del sur peninsular. Son varios los yacimientos que se localizan en el caso concreto del sureste, donde para el III milenio a. C, aparecen yacimientos como Los Millares o el Cerro de la Virgen de Orce y, para el II milenio a. C., pueden apreciarse yacimientos como Castellón Alto o Peñalosa. Así mismo, para momentos posteriores adentrados dentro de la Edad del Bronce, se construyen los yacimientos de la denominada Cultura de las Motillas (Contreras Cortés y Dorado Alejos, 2002).

Ya los hermanos Siret (Siret, H. y Siret, L., 1890 en Lull *et al.*, 2015), asumiendo la cronología prehistórica para las galerías de Gatas y la ubicación de las mismas como toda una estructura defensiva, pensaron en la función de proteger este suministro de agua potable en caso de un asedio. Esta interpretación acompañada de las aplicadas a algunas de las cisternas argáricas que aparecen en otros asentamientos y del patrón micénico, ayuda a sostener la belicidad de estos momentos. (Lull *et al.*, 2015).

Como hemos comentado anteriormente durante la Edad del Bronce en la Meseta se llevó a cabo una serie de construcciones que dieron lugar a las denominadas motillas, construcciones que sobresalían de la planicie de la llanura manchega que constituirían la “Cultura de las Motillas” (López Sáez *et al.*, 2014).

Los primeros trabajos que hacen referencia a la existencia de estos asentamientos de la Edad del Bronce en la Mancha se recogen en la obra de Hervás que publica en 1899 sobre la Motilla de Torralba. A pesar de las interpretaciones que en aquella época

consideraban estos asentamientos como monumentos similares a las atalayas árabes o mojones y señales de linderos, Hervás comenzó a asignarles un carácter prehistórico megalítico relacionando de forma errónea con un túmulo funerario en base a las numerosas capas de cenizas y fragmentos cerámicos que aparecieron, los cuales fueron interpretados como urnas de incineración (López Sáez *et al.*, 2014).

Tras varias décadas en las que no se hace ninguna nueva aportación, Pellicer y Schüle localizan una serie de motillas situadas en Alcázar de San Juan (Ciudad Real) durante unas prospecciones en 1963. Ya estos autores, además de aportar la posibilidad de que fuesen túmulos de enterramiento, como ya señalaba Hervás en 1899, aportan una nueva posibilidad de que se tratasen de lugares de hábitat pertenecientes al Bronce Pleno o Reciente, situados sobre monumentos megalíticos más antiguos (*Ibidem*).

Para los años sesenta se realizaron una serie de sondeos en la Motilla de los Romeros por parte de un grupo de profesores del Instituto de Enseñanza Media de Alcázar de San Juan y de la Universidad Complutense de Madrid. Será a partir de 1973 cuando el proceso de investigación gira hacia una nueva etapa donde se pone en el punto de mira a las sociedades prehistóricas de La Mancha, concretamente a la Edad del Bronce de esta misma región. Esto se plasma a través de un proyecto de investigación sobre “Las Comunidades de la Edad del Bronce en la Mancha Occidental” en Ciudad Real, llevándose a cabo la excavación de tres nuevas motillas: Motilla del Azuer, Motilla de Las Cañas y Motilla de los Palacios.

Esta cultura hace referencia a toda una serie de asentamientos fortificados de planta circular y provistos de dos o tres líneas de murallas que se sitúan en zonas de penillanura dentro de áreas lacustres o endorreicas donde el nivel freático se encuentra más elevado que en otras zonas. Precisamente, la concentración más importante de estas motillas se encuentra en el entorno de las Tablas de Daimiel, donde confluyen las aguas del río Guadiana y sus afluentes Gigüela y Azuer, aunque también existen otras concentraciones en el entorno del municipio de Daimiel (Nájera y Molina, 2004b en López Sáez *et al.*, 2014: 392).

Como su propio nombre indica, estos asentamientos son característicos de la zona de Castilla La Mancha, aunque no excluyen a otras formas de organización social como son los poblados en altura, los campos de silos, las cuevas o los monumentos funerarios (Mejías Moreno, Benítez de Lugo *et al.*, 2014: 457). Por otro lado, es preciso señalar que algunos autores apuntan al período de arificación extrema como impulsor de la construcción de estas motillas (*Ibidem*: 459). Así mismo, podemos señalar que la construcción de estas fortificaciones se llevó a cabo con la finalidad de ejercer un control y gestión de un recurso tan importante como el agua, así como el de otros recursos básicos como el cereal y el ganado, convirtiéndose así en toda una adaptación de la población a las condiciones ecológicas de la zona (Contreras Cortés y Dorado Alejos, 2022: 54).

Hidrológicamente y, a excepción de la de El Acequión, todas las motillas se encuentran adscritas a la Demarcación Hidrográfica del Guadiana. Esta cuenca se ubica sobre el paso de cuatro cursos fluviales destacados, aunque el principal es el que da nombre, es decir, el río Guadiana. Los caudales de estos ríos están muy condicionados a los niveles freáticos de los acuíferos.

Estas motillas cumplieron un importante papel en cuanto al almacenamiento de cereal y la obtención de agua del freático a través de las construcciones de estructuras hidráulicas como los pozos (López Sáez, Sánchez *et al.* 2014: 392), por lo que hablamos de unos recursos estratégicos que debieron de ser protegidos mediante un sistema de murallas que se aprecia en la totalidad de las motillas localizadas hoy en día y que se puede comprobar en una de las más importantes:

❖ Motilla del Azuer (20)

El caso de la Motilla del Azuer se corresponde con un caso único, fundamentado con la construcción de un pozo de notables dimensiones. Este asentamiento confirma el buen conocimiento del subsuelo por parte de los habitantes en relación con la posición de las calizas y su característico almacenamiento de recursos hídricos (Mejías Moreno, Benítez de Lugo *et al.* 2014: 471). Esta motilla se sitúa a una cota de 626 m.s.n.m., por lo que es

necesario profundizar aproximadamente 20 m para poder alcanzar las calizas que almacenan el acuífero regional (*Ibidem*).

La cronología de este yacimiento es bien conocida gracias a las más de 60 dataciones de C-14, y que se han realizado sobre semillas, restos de vegetación arbustiva, madera utilizada en las construcciones y huesos, tanto humanos como animales, permitiendo situar al momento inicial de la fortificación en torno al 2200 cal a. C. (López Sáez, Sánchez *et al.* 2014: 394).

Este yacimiento ha sido fruto de numerosas investigaciones hasta los comienzos del siglo XXI por los profesores Trinidad Nájera y Fernando Molina de la Universidad de Granada (Molina y Nájera, 1979; Molina y Nájera, 1981). Se corresponde con un pequeño asentamiento que cuenta con una fortificación circular en el que se pueden diferenciar dos espacios distintos

(Fig. 9): El primero, articulado alrededor de una torre central de 12 metros de altura a la que se accede mediante un complejo sistema de rampas y pasillos delimitado por varias líneas de murallas circulares entre las que se desarrollaban actividades económicas como el

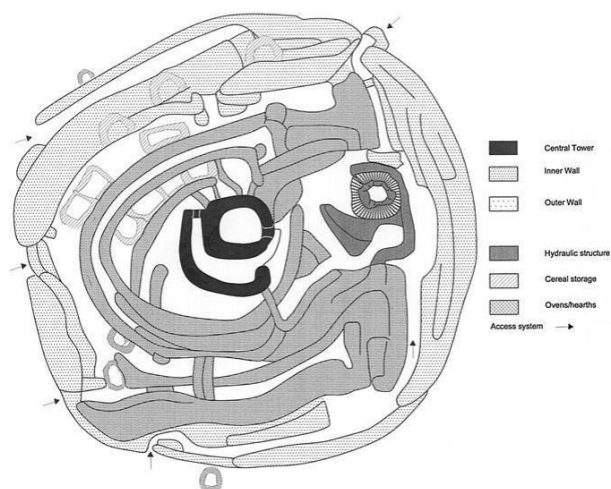


Figura 9: Planta del yacimiento de Motilla del Azuer (Aranda *et al.*, 2008)

almacenamiento y tostado de cereales y leguminosas, la estabulación de ganado y la cocción de cerámica; el segundo recinto, está un gran patio trapezoidal donde se encuentra un pozo que alcanza el nivel freático del acuífero y que permitía obtener el agua de este a unos 16 metros de profundidad. No obstante, se encuentra un tercer espacio correspondiente a un poblado donde se hallan una serie de cabañas dispersas de planta oval o subrectangular, hogares y fosas, alrededor del núcleo fortificado (Fig. 10) (López Sánchez, Sáez *et al.* 2014: 394).

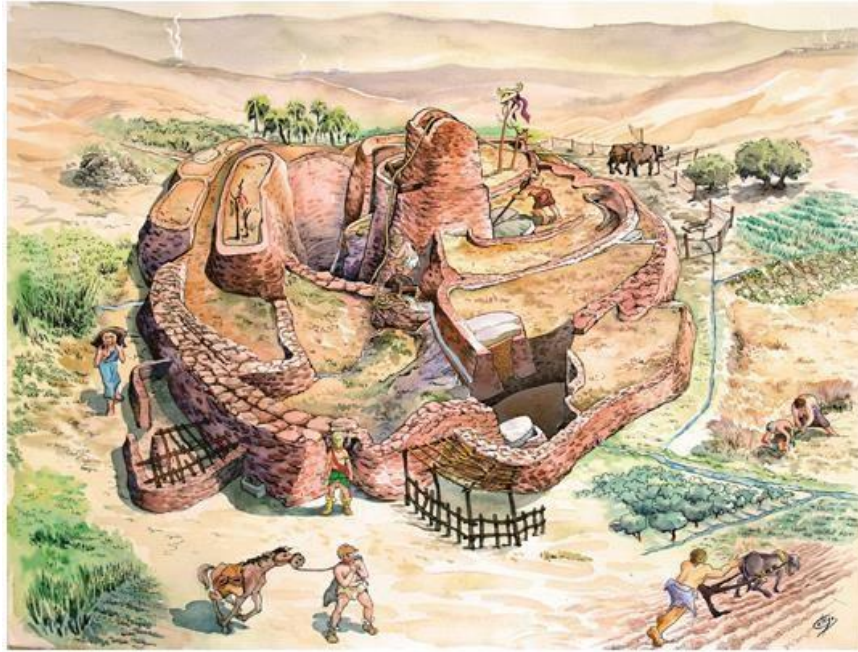


Figura 10: Recreación de la Motilla del Azuer donde se pone de manifiesto las evidencias de agricultura y ganadería que se han constatado (Benítez de Lugo y Mejías, 2016)

Las murallas de este yacimiento se encuentran realizadas en mampostería, precisamente, de cuarcitas heterométricas obtenidas del mismo entorno (Contrera Cortés y Dorado Alejos, 2022: 53). Por otro lado, el núcleo central de la fortificación se encuentra formado por una torre de mampostería con planta cuadrangular que sobresale por encima de las restantes líneas de fortificación. Los paramentos conservan al oeste unos siete metros de altura, los cuales corresponden con las reconstrucciones que experimentó durante el periodo de ocupación.

Tanto el acceso como la circulación en la parte más interna se realiza a través de una serie de pasillos con rampas y puertas que permitían la comunicación con otras zonas de la fortificación. Estos pasillos, que adquieren un carácter casi laberíntico, se van estrechando hacia la zona oriental de la torre y ascienden hasta alcanzar los restos de una puerta que se encuentra abierta en el muro de la torre (Contreras Cortés y Dorado Alejos, 2022).

El patio oriental cuenta con un gran espacio de planta trapezoidal que ocupa casi la totalidad del área oriental de la fortificación y parece ser que se mantuvo abierto

durante todo el periodo de ocupación de esta. Mientras que la base de la terraza sobre la que se asienta cuenta con una media de ocho metros de profundidad desde la parte más alta de la torre, en el patio se han alcanzado los trece metros de profundidad sin que se hubiese localizado el suelo virgen, lo que responde a la excavación de la terraza que sirve de base al yacimiento para poder acceder al nivel freático, llevando a cabo la excavación de un pozo que fue localizado en el interior del patio (*Ibidem*).

Desde la zona más externa de la fortificación se accede a este patio a través de dos puertas situadas en las esquinas del yacimiento. No obstante, uno de los accesos situados en el ángulo sudoriental, el cual conduce hasta el pozo, presenta distintos momentos de reconstrucción desde las fases antiguas e intermedias de la ocupación (*Ibidem*).

En la campaña de excavación de 1981 se documentó un corte estratigráfico que arrojó a la luz los primeros paramentos pertenecientes a la estructura hidráulica que ocupa el interior del patio. En un primer momento fue identificado como un pozo de características simples, aunque en las últimas campañas de excavación se pondría de manifiesto que en realidad se trataba de una estructura hidráulica de mayor complejidad de la que se pensaba. Debido a la profundidad a la que fue rebajada la terraza con la finalidad de alcanzar el nivel freático, el área excavada adquiere una forma de embudo, con sucesivas plataformas y paramentos de mampostería que se reducen progresivamente (Nájera Colino *et al.*, 1981).

Por otro lado, los datos aportados por el registro arqueológico muestran una fase de ocupación más antigua, donde se documenta una cierta frecuencia de traumatismos en los restos humanos que se han localizado, lo que incita a pensar en episodios de violencia interpersonal. Esto pudo darse por los enfrentamientos relacionados con la defensa de recursos fundamentales almacenados en el interior de la fortificación, como puede ser el agua y los cereales, aseguradores de la subsistencia de la comunidad. Podemos apreciar por tanto un contexto de tensión social que, como se ha comentado, pudo derivarse de la escasez de recursos y la necesidad de proteger estos bienes de posibles ataques (Ghiglieri, 2005 en Nájera Colino *et al.*, 2010).

#### ❖ Motilla de El Acequión (21)

Esta motilla presenta un diámetro de 106 metros y una altura de 5,75 metros, ubicándose en el fondo de una laguna endorreica en el término municipal de Albacete. Morfológicamente, el poblado cuenta con una planta circular de aproximadamente 3000 m<sup>2</sup> y el perfil cónico que presentan todas las motillas. Igualmente, cuenta con dos anillos de potentes muros con morfología más o menos circular que rodean un espacio diáfano de 20 metros de diámetro. El muro interior llega a alcanzar los 5 metros de alzado y unos 6 metros de anchura y, el muro exterior, ha sido interpretado como barrera frente a inundaciones (Fernández Posse *et al.*, 1996 en Mejías Moreno *et al.*, 2015: 58).

A pesar de que no se localizó ningún pozo en esta motilla, se ha realizado un estudio para determinar la posible existencia de este mediante prospecciones geofísicas, de tipo tomografía eléctrica y perfiles de georradar, junto con la ejecución de dos sondeos de investigación. Los sondeos se realizaron en el exterior de la motilla, en el margen suroeste, y otro en el centro de la motilla, cuya ubicación se encontraba condicionada por cuestiones logísticas del emplazamiento de la perforadora (Mejías Moreno *et al.*, 2015: 59) Estos sondeos mostraron que el aprovechamiento de agua en el entorno de la laguna de El Acequión se haría a través de un pozo que debía de sobrepasar los 4,6 metros de materiales arcillosos de la laguna. Es a partir de esta profundidad cuando los niveles alternantes entre calizas margosas y arcilla son los que constituyen el acuífero superior Plioceno que está ligado a las calizas lacustres, lo que correspondería con recursos suficientes para abastecer a la motilla y disponer de ella en épocas de sequía (*Ibidem*: 62).

#### ❖ Doña Blanca (22)

Doña Blanca se sitúa sobre una pequeña elevación existente entre las poblaciones de El Puerto de Santa María y Jerez de la Frontera, junto al río Guadalete. A pesar de que la cota máxima se sitúa en los 124 m.s.n.m. en el cerro de San Cristóbal, esta elevación produce la sensación de poseer mayor altura, debido al hecho de encontrarse en una

situación de dominio en el antiguo estuario del Guadalete, las actuales marismas y la bahía de Cádiz (Ruiz y Pérez, 1995: 152).

Las referencias sobre la existencia de este asentamiento comienzan a surgir en el siglo XVIII, donde se advierte sobre la presencia de un montículo fortificado con restos de murallas (Ruiz Mata, 2022: 152). Así mismo, hay noticias como las que recoge Bartolomé Gutiérrez en 1886 que menciona la existencia de un montículo muy arruinado del que todavía se observan muros, torres y habitaciones. Más tarde Juan Miguel de Rubio, en el siglo XVIII, habla sobre una planicie que se eleva sobre una loma en la que se asienta un castillo.

No obstante, se conoce que Doña Blanca se funda hacia el 800 a. C, siendo esta una estrategia por parte de la población fenicia para llevar a cabo la colonización cultural, política y de control de los recursos de la zona (Ruiz Mata, 2022).

Como ya se sabe, el agua es el principal recurso para la vida y el desarrollo, abundante en las inmediaciones debido a las características físicas, por lo que este ha sido uno de los temas de estudio en el yacimiento de Doña Blanca desde que se comenzaron las excavaciones (Ruiz Mata, 2022)

A pesar de que la fundación del asentamiento fenicio se aleja un poco de los demás yacimientos que han sido objetos de estudio en este análisis, los primeros pobladores de la zona se datan durante el III milenio a.C. Ruiz Mata en 1986 ya hablaba de una etapa de Calcolítico Pleno – Final que se corresponde con el poblado de la Dehesa, situado en una zona llana muy cerca del poblado de Doña Blanca (Ruiz Mata, 1986). En este asentamiento se realizaron dos campañas de excavación que permitieron conocer un conjunto de cabañas de planta circular excavados parcialmente en el suelo, siendo adosados posteriormente con zócalos de mampostería y paredes de tapial. A estas cabañas se les relaciona una serie de silos y pozos a los que le son atribuidas funciones de almacenamiento (Ruiz Mata y Pérez, 1995).

Resulta muy relevante la presencia de un pozo en el interior de la fortificación (Figura 11). La existencia de este pozo responde a una de las razones por las que el

asentamiento fenicio se realizó en este lugar, teniendo en cuenta la importancia que van a tener los manantiales y acuíferos en esta zona. A día de hoy, se desconoce la cantidad de manantiales que se utilizaron durante la Antigüedad, pero para la Edad Moderna ya se mencionan al menos tres, aunque en la actualidad se han localizado dos de estos: La Piedad (situado en el pinar de Coig) y el de Sidueña (situado bajo las ruinas de Doña Blanca), lo que demuestra el conocimiento que poseían estos habitantes en la existencia de manantiales (Ruiz Mata, 2022).



Figura 11: Ubicación del pozo de Doña Blanca en relación con las estructuras halladas dentro de la fortificación (Fotografía tomada por el autor)

El pozo, realizado con sillares de roca calcarenita y con un diámetro de 0,50 metros (Fig. 12), se encuentra, como ya se ha comentado, en el interior de una zona fortificada a la entrada de la ciudad en los siglos V-IV a. C (*Ibidem*). Sin embargo, los investigadores no han aportado más información acerca de este. No obstante, si atendemos a los criterios que señalan los investigadores en comunicación oral en relación a la abundancia de

recursos naturales, entre los que se encuentran la piedra y el agua, acompañado de biotopos ricos en fauna y vegetación como la laguna del Gallo y las lagunas endorreicas (*Ibidem*: 160), podemos señalar que la funcionalidad del pozo no responde a la necesidad de captar el agua del manantial como consecuencia de la escasez de esta de forma superficial. No obstante, atendiendo a criterios como la creciente conflictividad que ya es latente en estos momentos, como ocurre, por ejemplo, en Motilla del Azuer, podríamos apuntar a que este pozo pudo ser utilizado en caso de asedio del recinto fortificado, asegurando a los habitantes de este la explotación de dicho recurso estratégico, permitiendo así el desarrollo de la vida cotidiana ante una posible prohibición de captar el agua superficial de los alrededores.



Figura 12: Pozo localizado en el yacimiento de Doña Blanca (Foto elaborada por el autor).

## **7. Impacto sociocultural de los sistemas hidráulicos**

### **7.1. Estructuras hidráulicas y jerarquización social**

Los procesos de transición a la jerarquización y la estratificación social constituyen, a día de hoy, uno de los temas más destacados dentro de la investigación de la Prehistoria Reciente europea, observando ejemplos como los planteamientos teóricos, metodológicos e interpretativos. (Hurtado Pérez y García Sanjuán, 1997).

Atendiendo al criterio del suroeste peninsular, dentro de la esfera productiva, ya sea subsistencial o no, durante el periodo calibrado 2500-1700 a.C., las formaciones sociales consolidaron un sistema económico excedentario, complejo y diversificado (*Ibidem*).

Para el caso del sudeste, algunos autores que han expuesto hipótesis sobre el desarrollo social. Muchas de estas interpretaciones han girado en torno a la hipótesis de que el control de las condiciones naturales de producción es la clave para consolidar la desigualdad y el desarrollo de las élites. No obstante, parece ser que el control de los hombres no se ejercía sobre el control de las cosas, sino que el control de las cosas se ejercía a través del control de los hombres (*Ibidem*).

Tras el Neolítico, se dejaría atrás una de las formas de garantía de redistribución comunitaria como lo es el sistema poligámico de matrimonio. Posteriormente a ello se llevaría a cabo un establecimiento de alianzas entre élites para controlar la mano de obra empleada para el trabajo, llevando a cabo la formación de "clientelas". Esto tendría como resultado la ruptura con el sistema de producción "tradicional" basado en el acceso comunitario a los modos de producción y la distribución de lo producido (Mederos Martín, 1993).

Para el caso de Peñalosa, donde la situación, las estructuras anejas, los restos recuperados y las dimensiones, excesiva para el tamaño del poblado, se invita a pensar que se realizaba un uso compartido del agua, tanto para el consumo de personas y animales como para su uso en actividades artesanales, por lo que se interpreta que el control de las diferentes fases de la producción metalúrgica no implicaría un control

social, ya que, además, se llevó a cabo la construcción en zonas comunales (Contreras Cortés, 2008: 308).

No obstante, vemos que durante el II milenio surgen asentamientos que tienden hacia la constitución de verdaderas sociedades de prestigio relacionadas no solo con el control del territorio, sino también con el de los recursos inmediatos, lo que queda constatado con la importancia que tuvo el control del agua en yacimientos como la Motilla del Azuer (Moya Maleno y Sánchez Climent, 2009: 605).

Haciendo un análisis de ello, resulta complicado establecer ciertas hipótesis a cerca de la relación entre la complejidad social y las estructuras. No obstante, de ello podemos incidir en aspectos como la ubicación en la que se sitúan las estructuras hidráulicas, teniendo en cuenta también la funcionalidad de esta. En el caso de aquellas estructuras que poseen una funcionalidad de almacenamiento de agua, como son las cisternas o las balsas, hemos podido comprobar que estas no poseen ubicaciones privilegiadas o fortificadas dentro de los asentamientos, a excepción de yacimientos como el de Fuente Álamo, donde la estructura hidráulica se encuentra dentro de la zona identificada como acrópolis (Moreno Onorato y Haro Navarro, 2008). Así mismo, con estructuras como los pozos no podemos aplicar el criterio de la ubicación para conocer si el uso de estos se encontraba discriminado, debido a que este tipo de estructuras hidráulicas se colocaban en zonas donde el aprovechamiento del agua subterránea era mejor, como se aprecia en el caso de El Jadramil (Lazarich, 2003).

## **7.2. Simbolismo del agua en las sociedades prehistóricas**

Tras el reconocimiento por parte de estas sociedades de la necesidad de este elemento, de los misterios que posee, su presencia en un contexto subterráneo y el respeto hacia la capacidad de destrucción que posee provocaría que los habitantes de estas sociedades comenzaran a considerar el agua como un objeto de culto, siendo lugar de veneración de divinidades de la naturaleza (Illarregui, 2009: 39).

Desde su existencia los seres humanos se encuentran en sintonía con el agua, ya sea con manantiales, ríos, mares u océanos, asentándose cerca de estos. Estos espacios no solo

eran esenciales para asegurar la vida, sino que también tenían un significado social y religioso que queda constatado a través de diversas formas de expresión como el arte rupestre o los dólmenes (Lara Galicia, 2022).

Una de las estructuras más relacionadas con el simbolismo del agua o con la ritualidad relacionada con ella es el caso de los pozos. De forma constante, estos pozos cuentan con cerámicas en su interior que parecen corresponderse con el ejercicio de la extracción de agua, aunque en numerosas ocasiones se han relacionado con la ritualidad, tal y como se aprecia en yacimientos como el de Amarejo, en Bonete (Albacete) (Miret i Mestre, 2015) o, como se ha visto con anterioridad, El Acebuchal, en Sevilla.

No obstante, serán los pozos rituales (Fig. 13) de épocas posteriores lo que ofrecerán un mayor énfasis de estudio, como se puede apreciar en los trabajos de Niveau-de-Villedary *et al.*, 2021. En muchas ocasiones la funcionalidad de estos pozos ha ocupado el epicentro de numerosos debates a partir de los primeros hallazgos que recogió la historiografía de la ciudad de Cádiz desde el siglo XIX (Niveau-de-Villedary *et al.*, 2021). Una de las opiniones más generalizadas ha sido la de que estos pozos fueron construidos para obtener agua, aunque era notable los escasos estudios geológicos e hidrológicos con los que se contaba. Las estructuras tipo pozo que aparecen en la ciudad de Cádiz muestran una morfología bastante uniforme, aunque las diferencias provienen de la profundidad de estos (Niveau-de-Villedary *et al.*, 2021).



*Figura 13: Recreación de una ceremonia ritual donde se puede apreciar la colocación de objetos en el interior del pozo (Dibujo de Iñaki Diéguez Uribeondo en Niveau-de-Villedary et al., 2021)*

## **8. Conclusiones y perspectivas futuras**

Una vez realizado este análisis, el cual nos ha permitido profundizar a cerca de los conocimientos de las estructuras hidráulicas que aparecen en contextos de asentamientos prehistóricos en la zona sur de la Península Ibérica entre el IV y el II milenio a. C., podemos aportar una serie de conclusiones y posibles perspectivas futuras a cerca de este tema.

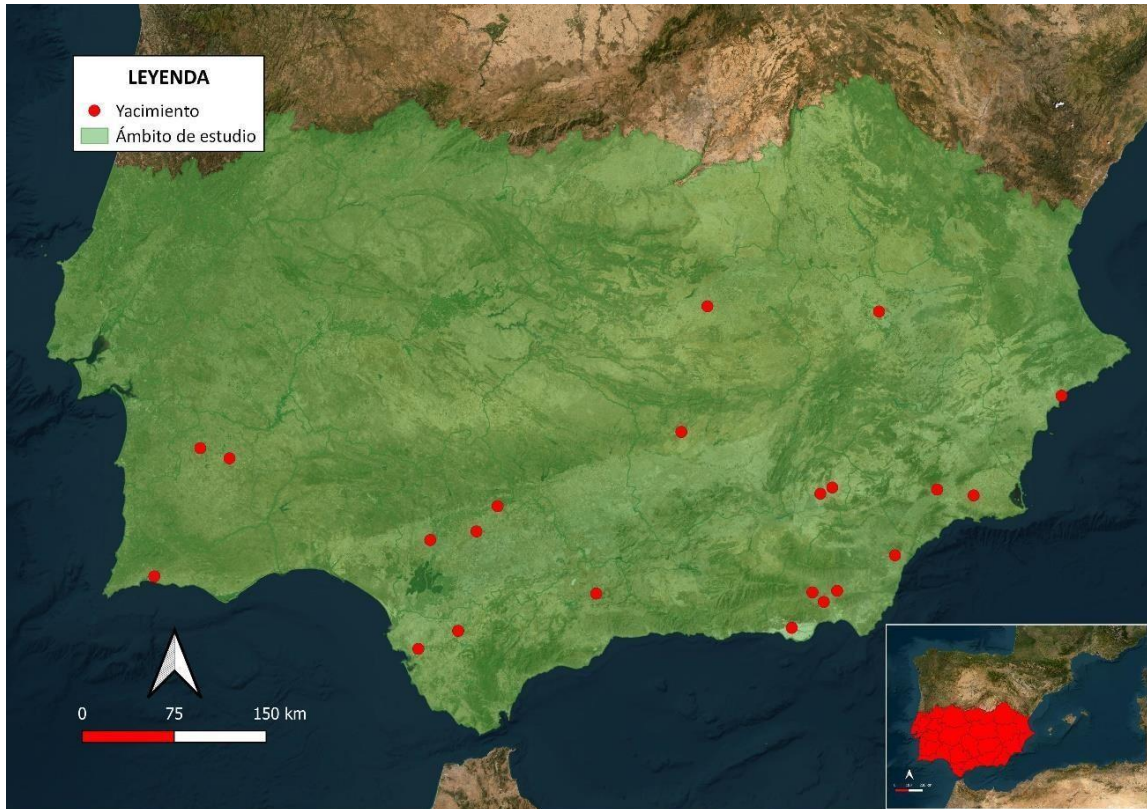
Una de ellas es la de la relación que posee la complejidad social con las estructuras hidráulicas. Si bien algunos autores hablan del progreso de la complejidad social como una consecuencia del control de recursos estratégicos como es el agua, resulta complicado profundizar más en este aspecto haciendo únicamente un análisis del registro arqueológico y de su ubicación en el yacimiento.

Lo que sí parece claro es que, aunque en la mayoría del ámbito de estudio, el clima debió ser más húmedo que en la actualidad en lo que respecta a la Edad del Cobre en general, pero se ha constatado la existencia de períodos destacados por su acentuada aridez ya entrada la Edad del Bronce, lo que, sin lugar a duda, daría lugar a una escasez de agua en determinadas zonas. Esta escasez de agua haría que los conflictos por su control aumentaran, tal y como queda atestiguado en Motilla del Azuer, donde el pozo se encuentra en una de las zonas más céntricas del amurallamiento, donde únicamente se puede llegar a él a través de los pasillos casi laberínticos que componen el entramado. Por otro lado, la situación de estas estructuras, dentro de los entramados defensivos de los asentamientos, pueden responder a cuestiones de asegurar el aprovisionamiento de agua en caso de asedio, ya que, como se puede comprobar en yacimientos como Doña Blanca, el agua superficial se encontraba disponible de forma cercana, por lo que no sería necesaria la construcción de el pozo que se encuentra en su interior.

En cuanto a la ubicación, exceptuando yacimientos como Fuente Álamo, donde se localiza una cisterna en el interior de una zona reconocida como acrópolis, la mayoría ubican las estructuras hidráulicas en base a un mayor aprovechamiento de ella, como en El Jadramil, Peñalosa o La Bastida. Lo que sí es seguro es que todos los asentamientos se encuentran en zonas donde existe agua, ya sea superficial o subterránea, por lo que, una vez conocidos estos sistemas hidráulicos, las comunidades prehistóricas obtuvieron mayores posibilidades de asentamiento en zonas donde quizás el agua superficial no se encuentre de forma permanente.

Se ha podido comprobar también que durante la Prehistoria Reciente existieron toda una serie de estructuras hidráulicas que permitieron asegurar el aprovisionamiento de ella. Cada una responde a unas necesidades específicas que han girado en torno a la captación, almacenamiento y distribución. Esto nos permite hablar de pozos, cisternas, balsas y acequias que fueron utilizadas desde algunos antecedentes neolíticos y continúan tras las sociedades del Bronce de la Prehistoria reciente, quienes ya poseían un amplio conocimiento en las características geológicas y la disponibilidad de los acuíferos. Aunque el registro arqueológico analizado muestre una gran dispersión (Fig.

14) se ha podido establecer una presencia de estructuras que prácticamente ocupan la totalidad del período cronológico al que nos remitimos, teniendo en cuenta también las reutilizaciones que estas han podido recibir.



*Figura 4: Dispersión de los yacimientos que se han analizado en relación con el ámbito de estudio (Mapa elaborado por el autor)*

Aunque en las últimas décadas se han aumentado los estudios en este ámbito, las investigaciones sobre estas estructuras son aún escasas y dispersas como consecuencia de la falta de excavaciones específicas de ellas y la ausencia de sistematización en los datos que si se conocen. Esto podría plantearse como una perspectiva de futuro, siendo posible impulsar de una manera u otra, excavaciones cuyo objetivo sea identificar, documentar y contextualizar estas estructuras hidráulicas.

Para ello, se debería aplicar técnicas interdisciplinares que ofrezcan enfoques entre disciplinas como la geología, la hidrogeología, la climatología e incluso la implementación de especialistas en SIG que permitan integrar nuevas perspectivas. Así

mismo, sería muy beneficioso para estos estudios realizar una clasificación estandarizada que no solo tenga en cuenta criterios morfológicos, sino que también atienda tanto a criterios funcionales como simbólicos.

Como se ha podido comprobar y como ya hemos comentado, resulta complicado realizar un análisis de la verdadera importancia que tuvieron las estructuras hidráulicas en el seno de las sociedades prehistóricas. Es por ello por lo que se debería de apostar por el estudio del agua desde otras perspectivas que la incluyan dentro del circuito no solo económico, sino también social y político.

Bien conocida es la importancia que tuvo el agua en prácticamente todas las sociedades posteriores a la Prehistoria Reciente, desde época romana hasta nuestros días, no solo como recurso estratégico, sino también desde un punto de vista religioso. Es por ello por lo que resultaría importante realizar estudios específicos sobre esta funcionalidad que, como se aprecia en yacimientos como El Acebuchal, parece que sirvieron como precedente a los rituales de las épocas protohistórica y clásica.

## Referencias bibliográficas

- **Almagro Gorbea, M.** (1997): La Edad del Bronce en la Península Ibérica: periodización y cronología. *SAGVNTVM. Papeles del Laboratorio de Arqueología de Valencia*, 30, 217-229.
- **Arribas, A., Molina, F., De la Torre, F., Aguayo, P. y Nájera, T.** (1979): Excavaciones en Los Millares (Santa Fe, Almería). Campañas de 1978 y 1979. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 4, 61-110.
- **Arribas, A., Molina, F., Sáez, L., De la Torre, F., Aguayo, P. y Nájera, T.** (1981): Excavaciones en Los Millares (Santa Fe de Mondújar, Almería). Campaña de 1981. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 6, 91-121.
- **Bini, M.; Zanchetta, G., Aurel, P.; Català, C.; Rosine, A., Cacho, I., Dean, J Di Rita, J.R.; Drysdale, F.; Finnè, R.; Isola, M.; Jalali, I.; Lirer, B. Magri, F.; Masi, D.; Marks, A.; Mercuri, L. Peyron, A.M.; Sadori, O.; Sicre, L: Welc, M.A.; Zielhofer, F. y Brisset, E.** (2019): The 4.2 ka BP Event in the Mediterranean region: an overview". *Climate of the Past*, 15: 555-577. <https://doi.org/10.5194/cp-15-555-2019>
- **Bonsor, G.** (1899): Les colonies agricoles pré-romaines de la vallée du Betis. *Revue archéologique*, 35, 126-159.
- **Cámara Serrano, J. A. y Molina González, F.** (2010): *Los Millares*.
- **Caro, J. A.** (2006): Yacimientos e industrias achelenses en las terrazas fluviales de la depresión del Bajo Guadalquivir. Secuencia estratigráfica, caracterización tecnocultural y cronología. En *Carel, Carmona, Revista de Estudios Locales*.
- **Carrilero Millán, M. y Suárez Márquez, Á.** (1989): Ciavieja (El Ejido, Almería): Resultados obtenidos en las campañas de 1985 y 1986. El poblado de la Edad del Cobre. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 14, 109-136.

- **Contreras Cortés, F.** (2010): Los grupos argáricos de la Alta Andalucía: patrones de asentamiento y urbanismo. El poblado de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén). *Anales de Prehistoria y Arqueología*, 49-76.
- **Contreras Cortés, F. y Dorado Alejos, A.** (2022): Datos para el estudio de la poliorcética durante la Edad del Cobre y la Edad de Bronce en el mediodía de la

- península ibérica. *Vínculos de Historia Revista del Departamento de Historia de la Universidad de Castilla-La Mancha*, 11, 33-62.
- **Cordón García, J. A.** (2007). El litoral almeriense. Notas acerca de geología, paleoclima, paleontología y prehistoria comparada. *Paralelo 37*, (19): 59-90.
  - **Díaz del Río, P.** (2003): Recintos de fosos del III milenio AC en la Meseta peninsular. *Trabajos de Prehistoria*, 60, 61-78.
  - **Díaz del Río, P.** (2021). Qué sucedió en la Edad del Cobre. *BSAA arqueología*, 87, 164-243.
  - **Eiroa, J. J.** (1996): *La Prehistoria II. Ediciones AKAL.*
  - **Escacena Carrasco, J. L.** (2018). "Ad petendam pluviam". El petroglifo de Los Aulagares como respuesta religiosa al evento climático 4.2 ka cal. Bp. *Ilu. Revista de Ciencias de las Religiones*, 23, 81-110. <https://doi.org/10.5209/ILUR.61022>
  - **Fernández, E. Á., González, A. B., y Vilá, O. R.** (2020). *Prehistoria de la península ibérica* (Vol. 96). Ediciones Universidad de Salamanca.
  - **García Huerta, M.D.R. y Morales Hervás, J.** (2004): *La península ibérica en el II milenio AC: poblados y fortificaciones. Univ. de Castilla La Mancha.*
  - **García Sanjuán, L. y Mora Molina, C.** (2018): *La intervención de 2005 en el Dolmen de Menga. Temporalidad, biografía y cultura material en un Monumento del Patrimonio Mundial. Monografías Arqueología, Junta de Andalucía y Universidad de Sevilla. Sevilla.*
  - **García, P. L.** (2020): *La Prehistoria en la península Ibérica.* Ediciones Akal.
  - **Gilman Guillén, A.** (1999): Veinte años de Prehistoria funcionalista en el sureste de España. *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología: BSAA*, 73-98.
  - **Ghiglieri, M.** (2005): El lado oscuro del hombre. *Los orígenes de la violencia masculina, Tusquets, Barcelona.*
  - **Hervás y Buendía, I.** (1899): *La motilla de Torralba.*

- **Holmark Andersen, N.** (1997): *Sarup 1. The Sarup enclosures*. Jutland Archaeological Society Publications 33(1). Moesgaard. Jysk Arkaeologisk Selskab.
- **Hurtado Pérez, V. y García Sanjuán, L.** (1997): Los inicios de la Jerarquización Social en el Suroeste de la Península Ibérica (c. 2500-1700 ane): Problemas

conceptuales y empíricos. *SAGVNTVM. Papeles del Laboratorio de Arqueología de Valencia*, 30, 135-152.

- **Illarregui, E.** (2009): *Arqueología del agua*. Herrera de Pisuerga.
- **Inchaurrendieta, R.** (1875): *Notice sur la montagne funéraire de La Bastida – Province de Murcie (Espagne)*. *Congrés International d'Anthropologie et d'Archéologie Préhistorique, Copenhague (1869)*, Imprimerie de Thiele, 344-350.
- **James Burroughs, W.** (2005): *Climate change in prehistory: The end of the reign of chaos*. Cambridge University Press.
- **Jakowski, A. E., Schröder-Ritzrau, A., Frank, N. y Blanco, J. M. A.** (2021). El acueducto de Los Millares: descripción y nuevas investigaciones. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 31, 255-284.
- **Lara Galicia, A.** (2022): El sentido del agua. Un viaje desde la Prehistoria. *Publicaciones Enredars*.
- **Lazarich González, M., Ladrón de Guevara, I., Rodríguez de Zuolaga, M. y Sánchez Andreu, M.** (1995): El yacimiento de " El Acebuchal"(Carmona, Sevilla): un análisis de las estructuras calcolíticas a través de los escritos inéditos de J. Bonsor e historiografía. *SPAL: Revista de prehistoria y arqueología de la Universidad de Sevilla*, 81-100.
- **Lazarich González, M.** (2003): *El Jadramil (Arcos de la frontera): Estudio arqueológico de un asentamiento agrícola en la campiña gaditana*. Ayuntamiento de Arcos de la Frontera.
- **Lazarich González, M.** (2019): Bell Beaker settlements in Andalusia, in *The Bell Beaker Settlement of Europe*. In Alex M. Gibson *The Bell Beaker phenomenon from a domestic perspective* edited. Prehistoric Society Research Paper 9: 67-80. Oxford. Oxbow books.
- **Lazarich González, M., Richarte García, M. J. y Ladrón de Guevara Sánchez, I.** (2004): El Jadramil (Arcos de la Frontera). Un Asentamiento agrícola de la primera mitad del Ilo milenio A. C. en la campiña gaditana. En R. García Huerta y

- J. Morales Hervás (eds.): *La Península Ibérica en el II Milenio A.C. Poblados y Fortificaciones*: 87-114. Cuenca.
- **Leira Jimenez, R.** (1987): El yacimiento argárico de El Oficio, Cuevas (Almería). *Trabajos de prehistoria*, 44, 201-222.
  - **López Geta, J. A.** (2008): Las aguas subterráneas y los acuíferos: su estrategia de utilización en periodos de sequía. *Comité de Expertos, La sequía en España: Directrices para Minimizar su impacto*, Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
  - **López Sáez, J.A., Blanco González, A., López Merino, L., Ruiz Zapata, M.B., Dorado Valiño, M., Pérez Díaz, S., Valdeolmillos Rodríguez, A. y Burjachs, F.** (2009) Landscape and climatic changes during the end of the Late Prehistory in the Amblés Valley (Ávila, central Spain), from 1200 to 400 cal BC, *Quaternary International*, 200, 90-10.
  - **López Sáez, J. A., Pérez Díaz, S., y Alba Sánchez, F.** (2011). Antropización y agricultura en el Neolítico de Andalucía occidental a partir de la Palinología. *Menga 2*: 76-86.
  - **López Sáez, J.A., Alba Sánchez, F., Pérez Díaz, S. y Manzano Rodríguez, S.** (2012) Paisaje holoceno de una gran urbe: la ciudad de Madrid, *Polen*, 20, 7-24.
  - **López Sáez, J. A., Alba Sánchez, F., Nájera Colino, T., Molina González, F., Pérez Díaz, S. y Sabariego Ruiz, S.** (2014): Paleoambiente y sociedad en la Edad del Bronce de la Mancha: La Motilla del Azuer. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 391-422.
  - **López Sáez, J.A. Pérez Díaz, S. Alba Sánchez, F. y Núñez de la Fuente, S.** (2015): Paisaje cultural y paleoclimatología durante la Edad del Bronce de la Mancha. En M. Mejías, L. Benítez de Lugo, J. A. López-Sáez y C. Esteban (eds.), *Arqueología, Hidrogeología y Medio Ambiente en la Edad del Bronce de La Mancha: la Cultura de las Motillas*. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid. 95-106.
  - **Lull, V., Herrada, C. R., y Risch, R.** (2015): La gestión del agua durante El Argar:

el caso de La Bastida (Totana, Murcia). *Minus*, 91-130.

- **Lumley, H., Renault, J., Miskovsky, J.C., Guilaine, J.** (1976): Le cadre chronologique et Paleoclimatique du postglaciaire. *Prehistoire Francaise*. T. II: 3-16. C.N.R.S. París.
- **Matarín Guil, F. M.** (2020). El Peñón de la Reina (Alboloduy, Almería) un poblado del Bronce Final. *Farua: revista del Centro Virgitano de Estudios Históricos*, 9-22.
- **Martínez Romero, R.** (2021): La importancia del agua: el arroyo del Salado de Caulina en el término municipal de Jerez de la Frontera y el río Iro en el término municipal de Chiclana de la Frontera *Revista Atlántica-Mediterránea*, 23, 43-71.
- **Mederos Martín, A. y Schuhmacher, T.** (2023): Valencina de la Concepción (Sevilla): secuencia del poblado Calcolítico y de los recintos de fosos. Campaña

- de 2019. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 239-298.
- **Mederos Martin, A., Schuhmacher, T., Falkenstein, F., Ostermeier, N., Bashore, C., Vargas, J. M. y Ruppert, M.** (2021): El poblado de la Edad del Cobre de Valencina de la Concepción (Sevilla): nuevos datos sobre sus recintos y espacios domésticos. Campaña de 2018. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 285-331.
  - **Mederos Martín, A.** (1993): Los estados incipientes del sureste de la Península Ibérica: repercusiones en las cuencas de los ríos Aguas, Antas y Almanzora. Almería (4.500-1.300 AC). *Tesis doctoral*.
  - **Mejías Moreno, M., Benítez de Lugo Enrich, L., Pozo Tejado, J. D. y Moraleda Sierra, J.** (2014): Los primeros aprovechamientos de aguas subterráneas en la Península Ibérica: las motillas de Daimiel en la Edad del Bronce de La Mancha. *Diputación Provincial de Valencia, Archivo de Prehistoria Levantina*, 31, 137-168.
  - **Menéndez, M.** (2019): *Prehistoria de la Península Ibérica*. ANAYA, S.A.
  - **Miret i Mestre, J.** (2015): Hoyos, silos y otras cosas. Catálogo de estructuras prehistóricas de Europa. Academia Edu PDF.
  - **Molina González, F., Cámara Serrano, J. A., Afonso Marrero, J. A., y Nájera Colino, T.** (2014): Las sepulturas del Cerro de la Virgen (Orce, Granada). Diferencias cronológicas y sociales. *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 16, 121-142.
  - **Molina González, F., Cámara Serrano, J. A., Dorado Alejos, A., y Villarroya Arín, M.** (2017): El fenómeno campaniforme en el Sudeste de la Península Ibérica: el caso del Cerro de la Virgen (Orce, Granada). *Sinos e taças junto ao oceano e mais longe. Aspectos da presença campaniforme na Península Ibérica*, 258-275

- **Molina González, F., Nájera Colino, T. Aguayo de Hoyos, P.** (1979): La Motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real). Campaña de 1979. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 265-293.
- **Molina González, F., Cámara Serrano, J. A., Capel Martínez, J., Nájera Colino, T. y Sáez Pérez, L.** (2004): Los Millares y la periodización de la Prehistoria Reciente del Sudeste. *III Simposio de Prehistoria*, 142-158
- **Molist, M. y Gómez, A.** (2018): Las estructuras construidas para la gestión del agua en los primeros poblados del Neolítico del Próximo Oriente: Aportación desde el estudio del asentamiento de tell Halula (Valle del Éufrates, Siria) Water management structures found in first Neolithic village. *Anejos a Cuadernos de Prehistoria y Arqueología*, 3, 27-36.
- **Moreno Onorato, A. y Haro Navarro, M.** (2008): Castellón Alto (Galera, Granada). Puesta en valor de un yacimiento argárico. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 18, 371-395.
- **Moreno Onorato, M. A., Contreras Cortés, F., Cámara Serrano, J. A., Arboledas Martínez, L., Alarcón García, E. y Sánchez Romero, M.** (2008): Nuevas aportaciones al estudio del control del agua en la Edad del Bronce. La cisterna de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén). *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 18, 297-316.
- **Moya Maleno, P. R., y Sánchez Climent, Á.** (2009): Sociedades jerárquicas, espacios y territorios de la Prehistoria Reciente en el centro de la Península Ibérica. *JIA*, 605-606.
- **Nájera Colino, T., Molina González, F., Aguayo de Hoyos, P. y Martínez Fernández, G.** (1981): La Motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real). Campaña de 1981. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 6, 293-306.
- **Niveau-de-Villedary y Mariñas, A. M., López Sánchez, N., Sicre González, P., Wagner, C. G., Molina Torres, M. P., Abia Maestre, A. M., Macías López, M. M.**

- Gómez González, J. I, Martelo Fernández, M. A. y Vallejo Sánchez, J. I. (2021):** Revisión y contextualización histórica de los pozos rituales púnicos de Gadir. En *Actualidad de la investigación arqueológica en España III* (pp. 341-360). Ministerio de Cultura y Deporte.
- **Orche Amaré, P., Milán Naranjo, J. y Román Rodríguez, J. (2018):** Las minas de agua de Carmona (Sevilla): un valioso recurso patrimonial oculto en la campiña sevillana. En P.A. Robledo y J.J. Durán (Eds.), *Cuevas: la flecha del tiempo, de la prehistoria a la actualidad. Asociación de Cuevas Turísticas Españolas*, 161-178.
  - **Rodríguez Fernández, R. (1992):** Consideraciones generales sobre las interrelaciones entre el "hábitat" y el medio físico durante el Calcolítico en Andalucía. *Revista de estudios andaluces*, 18, 1-25.
  - **Rodrigues, F. (2015):** Hidráulica na Pré-história? Os fossos enquanto estruturas de condução e drenagem de águas: o caso do sistema de fosso duplo do recinto do Porto Torrão (Ferreira do Alentejo, Beja). *O Neolítico em Portugal antes do Horizonte 2020: perspectivas em debate*, 119-130.
  - **Rovira Lloréns, S. (2005):** Metalurgia de crisol: la obtención de cobre en la prehistoria de la Península Ibérica. *De re metallica (Madrid): revista de la Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero*, 87-94.
  - **Ruiz Mata, D. (1986):** Aportación al análisis de los inicios de la presencia fenicia en Andalucía sudoccidental, según las excavaciones del Cabezo de San Pedro (Huelva) San Bartolomé (Almonte, Huelva), Castillo de Doña Blanca (Puerto de Santa María, Cádiz) y el Carambolo (Camas, Sevilla). *Homenaje Luis Siret (1934-1984)*, Sevilla, 537-556.
  - **Ruiz Mata, D. (1995):** La secuencia prehistórica reciente de la zona occidental gaditana, según las recientes investigaciones. *Campos/Pérez/Gómez (Eds.): Arqueología en el entorno del Bajo Guadiana. Actas del I Encuentro Internacional de arqueología del Suroeste, Huelva*, 279-328.
  - **Ruiz Mata, D. (2022):** La ciudad fenicia del Castillo de Doña Blanca (El Puerto de

Santa María, Cádiz). Resultados de un Proyecto de Investigación (1979-2003). *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid*, 141-227.

- **Ruíz Mata, D. y Pérez, C.** (1995): El poblado fenicio del Castillo de Doña Blanca (El Puerto de Santa María). *Puerto de Santa María. Biblioteca de Temas Portuenses. Ayuntamiento de El Puerto de Santa María.*
- **Salort Giménez, C. D., Corral García, B., Lara Astiz, C., Pons Machado, J., Rodríguez Florit, A. y Robledo Ardila, P. A.** (2020): Sistemas de captación de agua en la prehistoria de Menorca: la cisterna del Círculo 6 de Torre d'en Galmés.
- **Santos, R., Rebelo, P., Neto, N., Vieira, A., Rebuge, J., Rodrigues, F. y Faustino, A.** (2014): Intervenção arqueológica no Porto Torrão, Ferreira do Alentejo (2008-2010): resultados preliminares e programa de estudos. *4º Colóquio de Arqueologia do Alqueva. O Plano de Rega (2002-2010). Évora: EDIA-DRCALLEN, 74-82.*
- **Siret, H. y Siret, L.** (1890): Las Primeras Edades del Metal en el Sudeste de España. *Barcelona.*
- **Tardy, C., Fémenias, J. M., Pellecuer, C., y Pomarèdes, H.** (2015): La fouille de puits. Contraintes, protocoles et perspectives de recherche. *Archéopages. Archéologie et société, 156-161.*
- **Valera, C.** (2013): Cronologia absoluta dos fossos 1 e 2 do Porto Torrão eo problema da datação de estruturas negativas "tipo fosso". *Apontamentos de Arqueologia e Património, 9, 7-12.*
- **Wittfogel, K.A. (1957):** Chinese society: an historical survey. *J. Asian Stud. 16 (3): 343- 364.*