

## LA GESTIÓN DEL AGUA DURANTE EL ARGAR: EL CASO DE LA BASTIDA (TOTANA, MURCIA)

### Water management during El Argar: the case of La Bastida (Totana, Murcia)

V. LULL, R. MICÓ, C. RIHUETE HERRADA Y R. RISCH\*

Recibido: 27/09/2014  
Aceptado: 16/12/2014

#### Resumen

Las estructuras hidráulicas prehistóricas proporcionan los medios más fiables para conocer la gestión de un recurso básico para la subsistencia. El análisis de su función (acopio, almacenamiento, distribución) y ubicación, unido al de sus características tecnológicas en tanto artefactos, permiten conocer diferencias entre grupos locales y sociedades respecto a los usos y políticas del agua. Además, enmarcan y limitan las inferencias económico-políticas sobre la sociedad que utilizó dichas estructuras. En este artículo se presenta el hallazgo de una balsa de grandes dimensiones excavada en el yacimiento argárico de La Bastida (Totana, Murcia, España), se valora su relevancia en el marco del asentamiento y se contextualiza en referencia a otras estructuras de control hídrico sincrónicas y previas en el sureste de la península ibérica. **Palabras clave:** Prehistoria del sureste de la península ibérica. El Argar. La Bastida. Balsa. Cisternas. Gestión del agua.

#### Abstract

Prehistoric hydraulic structures offer the most reliable way to gain knowledge on a critical resource for subsistence. The functional (catchment, storage, distribution), spatial and technological analysis of these structures show differences amongst local groups and entire societies regarding water use and policies. Moreover, they set out the objective background for making economic and political inferences on the societies that used them. In this paper, a large water reservoir (pond) excavated in the site of La Bastida (Totana, Murcia, Spain) is presented. Also, an assessment on its role in the settlement organisation together with a contextualisation in relation to other contemporary and older hydraulic structures in south-east Iberia are made.

**Keywords:** South-east Iberian Prehistory. El Argar. La Bastida. Pond. Cisterns. Water management.

\* Departament de Prehistòria. Universitat Autònoma de Barcelona. Edifici B – 08193, Cerdanyola del Vallès (Barcelona). Dirección de correo para correspondencia: Rafael.Mico@uab.cat.

## 1 Los artefactos del agua

El agua, como recurso y materia prima básica, es invisible en contextos prehistóricos. Sólo puede documentarse arqueológicamente de una manera indirecta mediante las alteraciones químicas o físicas que afectan a los materiales en contacto con ella, o bien por la naturaleza y disposición de los elementos que el agua en movimiento arrastró consigo. A causa de ello, resulta difícil identificar los «artefactos del agua». Solemos hacerlo mediante analogías etnográficas o históricas que nos facultan para clasificar determinados hallazgos como «cisternas», «pozos» o «acequias», por ejemplo. La analogía no sólo compete a las formas compartidas y a la inferencia de una hipotética función equiparable, sino que esa forma arrastra consigo diagnósticos y evaluaciones sobre el estado de la tecnología prehistórica e, incluso, debates sobre cuál sería la estructura económico-social y política donde esa tecnología tendría cabida.

Las estructuras inmuebles que domestican el agua o, al menos, con las que se intenta hacerlo, podrían clasificarse según su finalidad como de *captación, almacenamiento y distribución*. Las obras de recogida y distribución suelen ser conducciones de morfología similar, aunque presenten variantes (canales, acequias, acueductos). Por su parte, los depósitos o contenedores para el almacenamiento pueden estar cubiertos (pozos<sup>1</sup>, cisternas<sup>2</sup>, aljibes) o enteramente al aire libre (albercas<sup>3</sup>, balsas o embalses), según rijan criterios de salubridad o destino final. Estas estructuras pueden contar con artefactos accesorios que, en ocasiones, suponen obras de similar o mayor complejidad que las de conducciones y contenedores, como las minas de agua o galerías<sup>4</sup>, cimbras<sup>5</sup>, norias o molinos de aguas.

Las sociedades de la prehistoria reciente europea no poseían conocimientos de ingeniería y arquitectura como para abordar obras hidráulicas complejas. Además, diversos factores geográficos y climáticos las hacían a menudo innecesarias. Los asentamientos no solían estar alejados de manantiales o ríos, mientras que, en al-

---

1 Los pozos a que nos referimos no suelen ser domésticos, sino que suelen ubicarse en las inmediaciones de cursos hídricos irregulares en busca de las aguas subálveas. Son estructuras poco profundas que no sobrepasan la decena de metros, salvo destacadas excepciones.

2 Muchos depósitos de agua al aire libre reciben el nombre de «cisternas» en lugar de «balsas», «embalses» o «estanques», lo que da pie a cierta confusión. Aquí utilizaremos el término «cisterna» para los depósitos con cerramiento o techumbre.

3 Las albercas almacenan agua destinada, generalmente, al regadío.

4 El brote de aguas subterráneas puede aprovecharse mediante construcciones excavadas en forma de galería que suelen denominarse minas. Éstas recogen el agua aportada por manantiales y la conducen a un depósito.

5 Generalmente, las cimbras se hallan por debajo del lecho de un río para captar aguas subterráneas.

gunos casos, la abundancia de precipitaciones hizo que bastasen medios de acopio y estructuras de almacenaje a pequeña escala. Sin embargo, en determinadas regiones y contextos, especialmente de la arqueología del Viejo Mundo, la domesticación del agua alimentó algunas de las teorías de la formación de la Civilización y el Estado más influyentes y, a la vez, más criticadas. Wittfogel podría ser considerado el exponente más conocido de esta tendencia<sup>6</sup>. Según este investigador, la gestión burocratizada de complejos sistemas hidráulicos cimentó la formación de Estados con poder despótico. La relación entre control del agua y poder constituyó durante mucho tiempo un binomio citado a menudo en prehistoria para explicar el cambio social, cuando en realidad la relación relevante debería haber sido «control del agua y supervivencia».

Actualmente, el convencimiento de que la agencia y la sinergia sociales suelen encontrar soluciones concretas para las necesidades humanas desde una pluralidad casi infinita de posibilidades, se enfrenta a las grandes teorías de antaño que defendían respuestas adaptativas o evolutivas de carácter general. Este «espíritu de los últimos tiempos», que no de nuestra época en su conjunto, va unido a la ilusión particularista de que «todo es posible», en cualquier tiempo y lugar. Vivimos momentos que prefieren atender a las aparentes diferencias y la imprevisión o reclamar el azar, en términos ideológicos, sociales y económicos, antes que poner de manifiesto que esa pluralidad resulta ser más aparente que real.

En estos momentos, la arqueología, como antaño la antropología, ofrece un volumen de datos lo suficientemente extenso como para ilustrar cualquier teoría de la domesticación del agua, mientras se obvie la concatenación y el escalonamiento de los eventos que la hicieron posible en cada contexto histórico. Ignorar algo elemental como la metáfora aristotélica del tiempo relativo al contexto, *el antes y el después* concreto en el espacio, conduce a poder decir lo que se quiera en cada caso y ocasión. Así, diversas excavaciones históricas y prehistóricas, al igual que una buena parte de la documentación etnográfica, ponen de relieve que las sociedades comunitarias o igualitarias no sólo fueron capaces de poner en marcha tecnologías hidráulicas notables, sino que lo hicieron bajo regímenes políticos locales, abiertos y fluidos,

---

6 WITTFOGEL (1957); aunque Steward ya había propuesto en 1955 la importancia de la irrigación en el desarrollo social y político y Childe se valió de la «proximidad estable» del agua en su «teoría del oasis» como premisa primordial de su Revolución Neolítica y posteriormente, Urbana (CHILDE (1936). Childe mantuvo una relación similar a la de Wittfogel con respecto a la interdependencia entre control del agua y poder político. En cambio, investigadores como ADAMS (1978) sugirieron, en contra de Wittfogel, que los sistemas hidráulicos complejos y a gran escala hicieron su aparición, tanto en Mesopotamia como en Mesoamérica, después de la formación de los Estados por lo que difícilmente pudieron influir en su surgimiento.

estuvieran o no sometidos a un régimen estatal regional<sup>7</sup>. Aunque el argumento parezca adecuado, confunde, a menudo, la *estructura* de los casos con la sucesión vinculante de cada uno de los ejemplos en su propio desarrollo. Esta renuencia a pautar los acontecimientos que atraviesa cualquier comunidad impide detectar rasgos comunes, recurrentes o redundantes entre sociedades, que permitan conocer más aquello que las une, que lo que las separa. Se dificulta así descubrir itinerarios humanos que podrían enseñarnos modos de vida diversos y alternativos. Por otro lado, la alergia de estos tiempos a cualquier síntoma de comparación intercultural conduce a las ciencias sociales a un territorio hermenéutico proclive a huir de las contrastaciones y hasta de los objetos.

El agua se encuentra en medio de esta paradójica situación cuando se afirma que cualquier tipo de sociedad puede hacer efectivo su control. Se han documentado sistemas hidráulicos complejos en sociedades pre-estatales<sup>8</sup> y estatales, y sabemos que el incremento de la producción que facilita la irrigación no es el único que dispara el desarrollo social. Está de moda afirmar que control del agua no significa poder, aunque se sospeche que el poder incluye el control del agua cuando su reproducción así lo requiere. Que todo sea «posible» en el «manejo» del agua no significa que sea imposible concretar los itinerarios de su gestión y control en la historia de las distintas sociedades. El hecho de que podamos ponernos de acuerdo para repartir los recursos, con la misma intensidad con la que competimos o nos matamos por ellos, no quiere decir que tengamos las mismas condiciones objetivas y subjetivas para luchar y lograr los mismos fines. Así, aunque no dependa del agua, y en lo relativo a su acopio y control, contribuye a entender cómo acontece su gestión el que se tenga libre acceso a ella, o no, o se cuente o carezca de los medios técnicos que faciliten su disponibilidad.

Bien es sabido que la evaluación de un bien depende del contexto de producción tanto como del valor social que se le otorgue, al margen de cuál sea la necesidad

7 La tendencia heterárquica en arqueología debe mucho a CRUMLEY (1995). Actualmente, se apuesta más por la cooperación entre comunidades locales a nivel regional como base para el desarrollo y éxito hidráulicos o por nichos especializados de cooperación regional, que por cualquier marco holístico (MCINTOSH (2005), KAPTIJN 2010).

8 En el ámbito mediterráneo, construcciones para el acopio de agua se conocen desde el PPNB. Así, una probable cisterna en Wadi Abu Tulayha posee una capacidad estimada de 60 m<sup>3</sup>, suficiente para 12 personas con sus animales durante un mes. A unos 100 m también se documentó una especie de balsa, un poco más tardía y de difícil función (FUJII (2007a, b, 2008). A partir del Neolítico Final, los artefactos del agua se hacen más comunes: Sha'ar Hagolan, al norte del Jordán (GAFINKEL *et alii* (2006) o los pozos de Atlit-Yam, en Chipre (GALILI y NIR (1993); GALILI *et alii* (1993). A partir de la Edad del Bronce se cuenta con testimonios más abundantes e inequívocos (MILLER (1980), como por ejemplo el sistema hidráulico de Jawa, Jordania (HELMS (1981), la cisterna de Tell al-Rawda, Siria (CASTEL *et alii* (2008), los depósitos de Ai (et-Tell), Palestina (CALLAWAY (1976) y Arad (AMIRAN (1978) o las estructuras de Khirbet Umbashi y Khirbet Dabab, Siria (BRAEMER *et alii* 2009).

social que satisfaga. En origen, depende de la abundancia en la que se presenta y de la facilidad con la que se acceda a él, aunque ni abundancia ni accesibilidad determinen necesariamente su valor final. Las variables «necesidad» y «utilidad marginal»<sup>9</sup>, combinadas, parecen establecerlo más certeramente. Sin embargo, la necesidad rige en mayor medida para el agua debido a las necesidades biológicas humanas y constituye una prioridad social en cualquier caso. De su disponibilidad también dependen, en gran medida, las distintas ramas de la producción. Por ello, la abundancia, cercanía y/o facilidades de acceso a este recurso básico primarán más que su utilidad marginal en tiempos prehistóricos.

Por todo lo expuesto, dos posiciones parecen enfrentadas respecto a la domesticación del agua. Ambas conciernen a la naturaleza de la gestión y a las estructuras sociales con capacidad para brindar soluciones a su carencia. Mientras que, por un lado, se propone que la gestión del agua requiere cierto tipo de jerarquía centralizada para que tenga éxito y continuidad, por otro, se postula que son las políticas descentralizadas y heterárquicas<sup>10</sup>, a través de sistemas complejos de redes horizontales<sup>11</sup>, las que más perduran y proporcionan un éxito incontestable, sobre todo en áreas con una demografía moderada.

## **2 Estructuras hidráulicas de la Edad del Cobre en el sureste de la península ibérica**

El debate sobre las características, función e implicaciones de las estructuras hidráulicas ganó fuerza en la investigación de la prehistoria reciente del sureste de la península ibérica a partir de la década de 1970<sup>12</sup>. Desacreditadas las interpretaciones orientalistas, el giro autoctonista tendió a enfatizar las características diferenciales del medio ecológico y de la tecnología agrícola como los factores que propiciaron la distinción expresada en el registro arqueológico de los grupos de Los Millares y El Argar y, por ende, la distinción socio-política leída en términos de mayor «complejidad» que en las regiones vecinas. Con matices, las propuestas de Gilman<sup>13</sup>,

---

9 Cuando un recurso está disponible en abundancia, su utilidad marginal es baja o, como lo expresaba WALRAS (1952: 22), «Las cosas que siendo útiles no son escasas no forman parte de la riqueza social».

10 Las que están basadas en complejidades no jerárquicas, como argumentan SCARBOROUGH y LUCERO (2010: 200).

11 Nos referimos a una «red de iguales» en la organización del espacio social (McINTOSH (2005: 204).

12 Véanse las características originarias de este debate en CHAPMAN *et alii* (1987: 95-106).

13 GILMAN, A. (1976, 1987, 1988), GILMAN, A. y THORNES, J. B. (1985).

Chapman<sup>14</sup> y Mathers<sup>15</sup> asumían el binomio aridez-regadío/intensificación agrícola como desencadenante causal básico. Éstos y otros investigadores defendieron una secuencia inferencial aridez-irrigación-complejidad social, según la cual, en un medio árido, la intensificación económica facilitada por la agricultura de regadío habría sido la solución para garantizar la supervivencia de las comunidades. Paralelamente, la tecnología hidráulica necesaria para ello habría exigido cambios organizativos en el seno de dichas comunidades hacia un mayor grado de centralización y liderazgo políticos, y, de uno u otro modo, también de desigualdad. Subyacían bajo esta hipótesis argumentos implícitos sobre la necesaria adaptación de las poblaciones al medio ambiente, por un lado, y sobre el progreso humano como superación ante adversidades mayores. De este modo, asumiendo una combinación entre funcionalismo adaptativo y triunfo de la voluntad colectiva, se acababa emulando los modelos clásicos aplicados a Egipto, Mesopotamia y el valle del Indo, aunque fuese a menor escala geográfica y sin culminar franqueando el umbral de la Civilización.

Aquellas propuestas promovieron investigaciones arqueo-paleoecológicas novedosas en la prehistoria reciente de la península ibérica, y un debate que se mantiene abierto en la actualidad. A modo de resumen, recordemos que la lectura paleoambiental que sobredeterminaba el papel de la desertización del sudeste, en una época cuanto más temprana mejor (la Edad del Cobre), se convirtió inicialmente en moneda de curso común. Esta posición estaba auspiciada por el modelo de Lautensach<sup>16</sup>, para quien el clima no había variado sustancialmente en los últimos 5000 años. A esta interpretación se opuso la de Lull<sup>17</sup>, en el sentido de que sí había cambiado y que las condiciones eran más húmedas que las actuales. Más tarde se matizó esta propuesta: en el marco de unas condiciones más húmedas que las actuales, en época argárica se produjo un incremento de la aridez como consecuencia de roturaciones masivas para el cultivo y, en general, una sobreexplotación ecológica que esquilmo los nichos de mayor humedad<sup>18</sup>. Actualmente, parece formarse un cierto consenso en torno a que, admitiendo una tendencia climática global hacia una mayor aridez a lo largo del Holoceno, las condiciones ambientales en el sureste fueron sustancialmente más favorables durante la prehistoria reciente que hoy en día<sup>19</sup>. En este

---

14 CHAPMAN, R. W. (1978, 1981, 1990).

15 MATHERS, C. (1984a, b).

16 LAUTENSACH, H. (1964).

17 LULL, V. (1983).

18 CASTRO, P. V. *et alii* (1999a, b).

19 Véanse al respecto ARAUS *et alii* (1997a, b), CASTRO *et alii* (1999a, b), RODRÍGUEZ-ARIZA y ESQUIVEL (2007), FIERRO *et alii* (2011). Para algunas novedades recientes adicionales, aportadas por distintos análisis especializados, véanse también FERRIO *et alii* (2005), FUENTES *et alii* (2005), SILVA *et alii* (2008), CARRIÓN *et alii* (2010a, b), NAVARRO *et alii* (2014). Para una síntesis de carácter

contexto, resta por determinar el grado de incidencia medioambiental de los sucesivos sistemas económicos a lo largo del tiempo.

No es objetivo de este texto analizar las evidencias y criterios que fundamentan el consenso sobre paleoecología a que acabamos de hacer referencia. Baste señalar que una de las consecuencias del nuevo estado de la cuestión es que la agricultura de irrigación ha dejado de considerarse un requisito ineludible para asegurar la provisión de alimentos y, por tanto, la supervivencia humana, en contra de lo que postulaban los modelos explicativos de Gilman, Chapman y Mathers. Si las condiciones medioambientales permitían la viabilidad de la agricultura de secano, queda en suspenso el motor causal (el regadío forzoso) que daría cuenta del «incremento de la complejidad/desigualdad».

Sin embargo, dado que «viabilidad» no es sinónimo de «necesidad» y que el abanico de la posibilidad puede ser tan variado como estéril si no se cierra hacia la realidad, comenzaremos por repasar, aunque sea someramente, las evidencias en apoyo de la práctica del control hídrico por las comunidades calcolíticas. Las primeras proceden de las excavaciones de P. Flores y L. Siret en Los Millares y tienen que ver con una estructura en piedra con forma de canal, que fue interpretada como una conducción de agua que partiría de una fuente situada a un 1 km extramuros en el extremo opuesto del llano de Los Millares, atravesaría las murallas y desembocaría en una cisterna dentro de la «ciudadela» interna del poblado<sup>20</sup>. Los trabajos en la década de 1950 a cargo de M. Almagro y A. Arribas certificaron que la canalización se sirvió de muros de piedras trabadas con barro de hasta 2,5 m de altura para salvar las hondonadas del terreno, mientras que en otros tramos se emplearon piedras colocadas en vertical. La formación de estalagmitas en algunos huecos de la estructura sería indicador de filtraciones como consecuencia del flujo de agua. Los investigadores le calculaban una pendiente del 2%. Al parecer, la conducción se bifurcaba al entrar en el poblado hasta desembocar en la cisterna que ya intuyó Siret<sup>21</sup>. En el inicio de las excavaciones posteriores a cargo del Departamento de Prehistoria de la Universidad de Granada, los tramos central y septentrional del conducto seguían siendo visibles, aunque no tanto el meridional intramuros<sup>22</sup>. Los trabajos en el sector centro-sur de la muralla exterior a la altura de la estructura curva XII permitieron sugerir que ésta protegía un vano en el lienzo, a través del cual se introduciría el posible acueducto en la zona habitada (estructura lineal «Q»)<sup>23</sup>. Sin embargo, a

---

general sobre las condiciones bioclimáticas del III y II milenios, puede consultarse LULL *et alii* (2013: 293-294).

20 SIRET, L. (2001 [1893]): 196-197.

21 ALMAGRO, M. y ARRIBAS, A. (1963): 24, lám. I.

22 ARRIBAS, A. *et alii* (1979): 82, fig. 3.

23 ARRIBAS, A. *et alii* (1987): 249-250, fig. 4.

partir del paramento externo de la segunda línea de muralla su trazado se pierde, tal y como queda reflejado en las reconstrucciones de los recintos sucesivos<sup>24</sup>. Los propios investigadores de la Universidad de Granada muestran reservas a la hora de validar la interpretación de Siret como acueducto<sup>25</sup>.

Por otro lado, más allá de documentar una depresión en el terreno del sector sur del área limitada por la línea más interna (IV), coincidente con la ubicación de la cisterna propuesta por Siret, no se abordaron trabajos en profundidad para intentar definir las características de los restos enterrados<sup>26</sup>. Aun así, se da por hecha su existencia en la reconstrucción virtual del poblado publicada recientemente<sup>27</sup>. En una primera aproximación visual, la estructura habría podido medir una veintena de metros de longitud y ocupar una quinta o sexta parte de la superficie limitada por la Línea IV.

Los posibles acueducto y cisterna de Los Millares resultan problemáticos. En primer lugar, porque aún no se ha abordado una investigación capaz de determinar su funcionalidad y cronología. El mal estado de conservación del acueducto no invita al optimismo; en cambio, el área ocupada por la posible cisterna ofrece mejores perspectivas al no haber sido excavada todavía. En segundo lugar, aun concediendo por un momento que ambas estructuras fueron contemporáneas durante la fase de apogeo de Los Millares, faltaría verificar si formaron parte de un mismo sistema de gestión hídrica. En este sentido, no resulta claro de qué manera habría podido fluir el agua hacia el interior del asentamiento desde la zona en torno a la muralla exterior, ya que la cota del terreno se eleva a partir de ahí en dirección a la meseta central defendida por las líneas II y III. Superar este desnivel sin ayuda de sifones parece tan difícil como suponer que la población de Los Millares disponía de esta tecnología. Además, la continuidad de la conducción a partir del paramento exterior de la línea II no está constatada. La propuesta, tan sólo a título de recreación gráfica hipotética, deja entrever una canalización subterránea que atravesaría la meseta elevada central hasta alcanzar el lienzo oriental de la línea IV, a través del cual desembocaría en la cisterna<sup>28</sup>. Otro aspecto problemático, si bien más abierto a la interpretación, repara en la extrañeza de ver cómo una comunidad tan preocupada con su defensa dejaría desprotegida la captación de agua, uno de los recursos básicos en caso de asedio o, aún más, concedería al enemigo la posibilidad de emponzoñarla y, por tanto, una ventaja que en nada se corresponde con la inversión dedicada a murallas, bastiones,

---

24 ARRIBAS, A. *et alii* (1987): figs. 12 y 13, MOLINA, F. y CÁMARA, J. A. (2005): 44.

25 CAPEL, J. *et alii* (1998): 177.

26 ARRIBAS, A. *et alii* (1987): 255.

27 MOLINA, F. y CÁMARA, J. A. (2005): 33, 48.

28 MOLINA, F. y CÁMARA, J. A. (2005): 33.



barbacanas e, incluso, la protección dispensada a la posible cisterna rodeada por la Línea IV.

Donde la función como depósito de agua resulta plausible es en la estructura subterránea revestida de mampostería entre las dos líneas de muralla del Fortín 1 de Los Millares<sup>29</sup>. Sus dimensiones son 2 m de diámetro por 3 m de profundidad<sup>30</sup>. Una estructura acampanada de dimensiones análogas, revoque interno de arcilla y boca de 0,8 m provista de tapadera, hallada bajo el bastión VIII de Los Millares, pudo también funcionar como cisterna<sup>31</sup>. Estructuras subterráneas de distintas dimensiones y perfiles han sido documentadas en yacimientos como Los Millares, Almizaraque, Terrera Ventura, Ciavieja, El Tarajal, Campos o El Malagón, asociadas principalmente a sus fases de ocupación iniciales<sup>32</sup>. En algunos casos, no obstante, hay dudas sobre si se trata de cisternas, silos o, incluso, viviendas. Con toda probabilidad, son herederas de las estructuras subterráneas típicas de las fases recientes del Neolítico en diversas regiones, y que van a seguir protagonizando el registro doméstico y en ocasiones funerario de muchas otras áreas hasta la Edad del Hierro<sup>33</sup>. En el caso de que cierto número de ellas estuviese destinado efectivamente al almacenamiento de agua, parece claro que su escala fue reducida. En este sentido, la proximidad de la mayoría de los asentamientos calcolíticos a fuentes, ramblas o ríos y, previsiblemente, la ausencia de trabas socio-políticas para un acceso generalizado, haría innecesaria la habilitación de estructuras de almacenamiento de mayor tamaño, más convenientes en entornos alejados de recursos hídricos y/o con periodos prolongados de carestía y/o con restricciones sociales.

Ahora bien, el núcleo del debate sobre el Calcolítico del sureste no ha girado en torno a los posibles depósitos de agua para el consumo de boca, tal vez un hecho cotidiano carente de restricciones, sino a estructuras de distribución con finalidades agrícolas. El testimonio más citado a favor de la práctica del regadío en el sureste es la llamada «acequia» del Cerro de la Virgen de Orce (Granada). Se trata de una estructura longitudinal de entre 3-4 de anchura y 2,5 m de profundidad, que discurre por las laderas del cerro aproximadamente en paralelo respecto a las curvas de nivel. Cronológicamente, se encuadra en la primera fase de ocupación, que la actual serie

---

29 MOLINA, F. y CÁMARA, J. A. (2005): 66, 73.

30 MOLINA, F. (1991): 212.

31 ARRIBAS, A. *et alii* (1981): 95.

32 Entre los escasos ejemplos fuera del sureste datados a inicios o mediados del III milenio cal ANE, figura el Cabezo Juré (Huelva), donde se encontró una cisterna de mampostería en la parte más elevada y defendida del asentamiento (NOCETE, F. (2006): 647, fig. 2). Fue construida y utilizada durante la Fase I de ocupación (ABRIL, D. (2012): 119) y tenía un mínimo de 1,70 m de profundidad.

33 MÁRQUEZ, J. E. y JIMÉNEZ, V. (2010), SOLER, J. (2013).

radiocarbónica no sitúa antes de 2500 cal ANE<sup>34</sup>. La parte superior de los depósitos que colmataron el canal contenían cerámicas campaniformes. Sobre este relleno se construyó un muro y, posteriormente, se habilitó un segundo canal de factura irregular a base de piedras y revestimiento de barro, que se conserva fragmentariamente y, en algún tramo, con una anchura de sólo 30 cm. Aunque es poco probable, no se descarta que su uso se prolongase hasta el inicio de la ocupación argárica<sup>35</sup>. Según Schüle, el canal se destinó al riego de parcelas agrícolas abancaladas, principalmente las que a su juicio debieron situarse en la vertiente norte del cerro, con agua procedente de una fuente cercana. Sus grandes dimensiones, inusuales para tratarse de una acequia de regadío, se explicarían por la necesidad de cubrir una segunda función, a saber, la protección de las parcelas agrícolas cercanas mediante la recogida y desvío de aguas torrenciales<sup>36</sup>. M. Walker subrayó lo exagerado de las medidas de la acequia del Cerro de la Virgen respecto a los actuales canales de regadío en Murcia, y apunta precisamente el desagüe como única función posible<sup>37</sup>.

Las excavaciones en el Corte 5 del Sector B del yacimiento de Ciavieja (El Ejido, Almería) documentaron dos zanjas («A» y «B») en forma de «U» abierta, con unas dimensiones de 1,70 m de anchura y 0,90 de profundidad y 1,70 m por 1,20 m, respectivamente<sup>38</sup>. Ambas estaban parcialmente excavadas en la roca y discurrían paralelamente en dirección norte-sur, aunque se desconoce su longitud total y su relación con otras estructuras. Los sedimentos que las colmatan consisten en limos finos y compactos, y también gravas y arenas, entre los que se hallan asimismo fragmentos de carbón y restos de fauna. Los excavadores señalan como paralelo más claro el canal del Cerro de la Virgen y datan su construcción en los inicios de la ocupación del asentamiento, a comienzos de la Edad del Cobre. Vinculan su función a un sistema de drenaje del poblado o a un dispositivo de recogida de aguas de lluvia. Las zanjas se hallaban ya colmatadas en la fase II del yacimiento, es decir, durante el «Cobre pleno».

Por otro lado, cabe señalar el hallazgo en Lorca (casco urbano, calle Floridablanca) de una zanja de dimensiones similares a las de Ciavieja (1,10 m de anchura)<sup>39</sup>. Una datación de C14 apunta a que esta estructura de canalización se colmató durante el Calcolítico precampaniforme.

Los ejemplos de zanjas o fosos citados podrían corresponder al mundo de manifestaciones de raíz neolítica que, en las últimas dos décadas, han comenzado

---

34 DELGADO, S. (2013): 14-17.

35 SCHÜLE, W. (1966): 115-117, (1967): 91-93.

36 SCHÜLE, W. (1966): 115.

37 WALKER, M. J. (1985): 813.

38 CARRILLERO, M. y SUÁREZ, Á. (1989-1990): 113-115.

39 MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, A. y PONCE, J. (2004): 297.

a documentarse en mayor abundancia y detalle. Desde los ejemplos más antiguos, como el de Mas d'Is (Alacant), a los más recientes, complejos y de mayores dimensiones, como Valencina de la Concepción (Sevilla), Papa Uvas (Huelva), La Pijotilla (Badajoz), Marroquíes Bajos (Jaén) o Perdigões (Évora), conforman una clase de asentamientos casi desconocidos en la península ibérica hasta hace sólo unas décadas. Su distribución geográfica se concentra en el tercio meridional peninsular y principalmente en su cuadrante suroccidental, pero descubrimientos como Gózquez de Arriba (Madrid) o Casetón de la Era (Valladolid) hacen suponer que su extensión fue mucho más amplia. Todos comparten el hecho de contar con estructuras excavadas de trazado longitudinal, que a menudo abrazan áreas de superficie variable. Sin embargo, se ha planteado un vivo debate en torno a la función de tales estructuras, al no haber acuerdo en interpretarlas como obras de defensa y fortificación, como límites simbólicos de espacios sociales en general y ceremoniales en particular, o bien como dispositivos de drenaje y conducción de aguas. No entraremos a valorar este debate, que probablemente acabará dando la razón a unas posiciones, a veces, o a las opuestas en otras, habida cuenta de la polimorfía de manifestaciones materiales subsumidas hoy bajo la categoría «foso». En lo que respecta a la Edad del Cobre en el sureste, las evidencias de fosos que hemos comentado (Cerro de la Virgen, Ciavieja, Lorca) tienden a ser interpretadas funcionalmente en clave económica. Para otros ejemplos de fosos, esta vez en posición de recintos delimitadores, parece fuera de duda su implicación en tareas defensivas (fosos localizados al pie de las murallas del asentamiento principal de Los Millares y del Fortín 1)<sup>40</sup>.

En lo que respecta a la gestión de agua durante el Calcolítico en el sureste, en el estado actual de la cuestión cabe extraer las siguientes conclusiones:

- Se priorizó el almacenamiento de agua a pequeña escala («hoyos» interpretados como cisternas) y las funciones de drenaje y conducción que afectaron a las comunidades locales en su conjunto, siempre y cuando demos por buena la interpretación en este sentido de hallazgos como los de Cerro de la Virgen, Ciavieja y Lorca.
- Las evidencias sobre estructuras potencialmente utilizadas en la canalización y drenaje resultan escasas, tienden a datarse en los momentos iniciales de la ocupación de los asentamientos y no indican inequívocamente su involucración en la producción agrícola. En suma, no hay pruebas sólidas para afirmar la práctica de una agricultura de regadío a partir de la valoración de dichas estructuras inmuebles.

---

40 ARRIBAS, A. *et alii* (1987), MOLINA, F. *et alii* (1986).

### 3 El sureste después de 2200 cal ANE: estructuras hidráulicas argáricas.

La arqueología argárica ha proporcionado diversos ejemplos de estructuras hidráulicas. En un primer examen, salta a la vista una diferencia sustancial respecto a las evidencias calcolíticas: los canales aptos para el transporte o drenaje desaparecen del registro o resulta problemática su datación en época argárica<sup>41</sup>, mientras que la mayoría de las estructuras suficientemente documentadas se interpretan como cisternas. Conocemos su presencia en al menos seis yacimientos<sup>42</sup>: El Oficio<sup>43</sup>, Fuente Álamo<sup>44</sup>, Castellón Alto<sup>45</sup>, Illera dels Banyets<sup>46</sup>, Peñón de la Reina<sup>47</sup> y Peñalosa<sup>48</sup>. Como veremos, la estructura contenedora de La Bastida<sup>49</sup> se diferencia de éstas en lo que concierne a dimensiones, estructura constructiva y elementos accesorios.

El repaso de las cisternas argáricas revela una serie de diferencias constructivas, espaciales y funcionales que serán relevantes para futuras inferencias. La cisterna de El Oficio fue la primera en ser documentada<sup>50</sup>. Presenta un contorno oval de 10 x 7,5 m en sus ejes principales y una profundidad de 2,6 m, según lo cual se estima una capacidad de unos 100.000 litros. Se localiza en una garganta natural al norte de la acrópolis, a una altura media del cerro ocupado por el poblado. Fue excavada en el suelo natural de pizarras. Los Siret sugirieron que dispuso de escaleras de acceso y un techo de arcilla y cañas sobre grandes troncos apoyados en rocas o muros perimetrales. Además, señalaron la posible presencia de otras tres cisternas en la vertiente opuesta del cerro. Sólo una de éstas fue excavada, comprobándose

41 Las noticias referentes al descubrimiento de canales en El Rincón de Almendricos y Loma del Tío Ginés (Murcia) (AYALA (1991): 75, 263, fig. 10) corresponden a contextos carentes de garantías estratigráficas, y no han sido publicados en suficiente detalle. Las galerías de Gatas (SIRET y SIRET (1890): 213-219, lám. 58) carecen de encuadre cronológico seguro, al no ser descartable su datación en época andalusí.

42 Los hermanos SIRET (1890): 239 mencionan la posibilidad de que hubiese otra cisterna en Las Anchuras (Totana, Murcia), aunque no parece que llegasen a excavarla. También sugirieron una función como depósito de agua para un recinto hallado en el fondo del barranco que separa los cerros de Gatas y del Judío (SIRET, H. y SIRET, L. (1890): 219), aunque carecemos de evidencias concluyentes para confirmar esta posibilidad. AYALA (2003): 180-181 recoge otros posibles indicios en los yacimientos de El Selvarejo (Lorca), Maridíaz (Cieza) y otra en una diaclasa abierta en la cima del Cerro de las Viñas (Coy, Lorca). A falta de excavaciones y de documentos concluyentes sobre estos yacimientos, preferimos dejar estas informaciones al margen.

43 SIRET, H. y SIRET, L. (1890).

44 SCHUBART, H. *et alii* (2000).

45 MOLINA, F. y CÁMARA, J. A. (2004).

46 SOLER, J. *et alii* (2004, 2006).

47 BOTELLA, M. y MARTÍNEZ PADILLA, C. (1980).

48 MORENO, A. *et alii* (2008).

49 LULL, V. *et alii* (2011).

50 SIRET, H. y SIRET, L. (1890): 237-239, láms. 60 y 61, "C".

que tuvo 2 m de profundidad y que fue colmatada por niveles de limos y gravas de aportación hídrica.

La cisterna de Fuente Álamo presenta forma oval irregular y unas dimensiones algo menores que la de El Oficio: ejes del plano superior con 8,5 y 6,5 m de longitud y profundidad máxima de 3,50 m, lo que arroja una capacidad aproximada de 90.000 litros<sup>51</sup>. Su interior está revestido de obra de mampostería, interrumpida en ciertos puntos por el espacio que pudieron ocupar varios postes embutidos. Probablemente contó con una techumbre. La estructura se localiza en la acrópolis del asentamiento, cerca de los edificios monumentales «H» y «O». La cronología de su construcción ofrece dudas, ya que los niveles de colmatación más antiguos ofrecen materiales del Bronce Tardío. Sólo asumiendo una limpieza periódica resulta plausible la construcción y uso en época argárica, una posibilidad tal vez restringida a sus últimos momentos (Horizonte IV de Fuente Álamo)<sup>52</sup>.

La Illeta dels Banyets (El Campello, Alacant) constituye un tipo de asentamiento poco frecuente en época argárica, al estar ubicado en la misma línea de costa. En él se documentaron dos cisternas, una de ellas probablemente alimentada a través de dos canalizaciones<sup>53</sup>. Las dos estructuras se localizan al noreste (n.º 1) y al sur del poblado (n.º 2), ambas están forradas por muros ataludados y presentan plantas similares de tendencia oval. La cisterna noreste tiene unas dimensiones axiales de 10 x 4,75 m, mientras que las de la sur son de 9 x 4,2 m<sup>54</sup>. Están excavadas en la roca y su profundidad alcanza 2,2 m y 2 m, respectivamente. La capacidad de la cisterna mejor conservada (n.º 1) rondaría los 50.000 litros<sup>55</sup>. Ambas cuentan con un muro inferior de compartimentación, que ha sido interpretado como el que separaba dos balsas de decantación. Se sugiere que ambas estructuras poseyeron un techado de vigas y ramaje. Durante la campaña de excavación y restauración de 2003 pudo documentarse lo que parece ser una tercera cisterna, aunque de dimensiones imposibles de reconstruir<sup>56</sup>.

El depósito de agua identificado en el Peñón de la Reina (Alboloduy, Almería) se encuadra en el segundo horizonte de ocupación del lugar, adscrito al Bronce Antiguo<sup>57</sup>. Se trata de una estructura de planta oval, con unas dimensiones de 10 m de longitud por 5 m de anchura y algo menos de 2 m de profundidad, lo que permite estimar una capacidad máxima en torno a 50.000 litros. Ocupa uno de los puntos

51 SCHUBART, H. y PINGEL, V. (1995): 158, SCHUBART, H. (2000): 56-57, PINGEL, V. (2000): 81.

52 PINGEL, V. (2000): 81.

53 SIMÓN, J. L., (1997), SOLER, J. *et alii* (2004, 2006).

54 SOLER, J. *et alii* (2006): 76, 81.

55 SOLER, J. *et alii* (2006): 110.

56 SOLER, J. *et alii* (2006): 85-86.

57 BOTELLA, M. y MARTÍNEZ PADILLA, C. (1980): 274-293, figs. 4, 5, 243, 290 y 292, láms. VII y VIII.

más bajos del asentamiento, en una zona donde el agua puede acumularse de manera natural. Posee una serie de escalones cortados en la roca y marcados con hileras de piedras, hileras que, a su vez, también se emplearon para delimitar el perímetro de la estructura. Su fondo estaba revestido por una capa de launa impermeabilizadora. Los excavadores se refieren a esta estructura como «cisterna», aunque no entran a detallar si pudo estar cubierta o no.

El yacimiento de Castellón Alto (Galera, Granada) ha proporcionado evidencias de una pequeña cisterna situada en la parte más alta del asentamiento<sup>58</sup>. Presenta contorno ovoide y perfil en forma de saco. Fue excavada en el sustrato natural de areniscas y yesos, y carecía de revestimiento interior de mamposería aunque no así de un revoco para garantizar su impermeabilidad. La estructura disponía de un techo a base de tablones de madera y de un escalón para facilitar el acceso al agua, canalizada previamente desde los sectores de la misma acrópolis situados a mayor altitud. Según el panel explicativo junto a la estructura musealizada, la amplitud de la boca mide 2,3 m, la longitud máxima interior es de 4,5 m, mientras que su profundidad llega a los 2 m. Estas dimensiones hacen de ella el ejemplar con menor capacidad, posiblemente en torno a los 15.000 litros.

El último hallazgo procede de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)<sup>59</sup>. Pendiente de ser excavado en su totalidad, presenta por el momento unas dimensiones (8,5 x 4 x 6 m) que podrían incrementarse hasta los 14,6 x 4 x 7 m, lo que supondría una capacidad de almacenamiento en torno a 400.000 litros<sup>60</sup>. Posee rampas de acceso complejas y estructuras de cierre y aliviadero, que se añadirían a una techumbre de madera. Su ubicación a cotas relativamente bajas del cerro la aproxima a El Oficio y la distancia de las de Castellón Alto y Fuente Alamo.

Las evidencias o hipótesis sobre la cobertura de estas estructuras permiten encuadrarlas en la categoría «cisterna». Sin embargo, no debería excluirse por principio la posibilidad de que al menos algunas fuesen estructuras de almacenamiento cerealista<sup>61</sup>. El hecho de que todas aparezcan colmatadas por sedimentos de aportación hídrica no constituye un argumento concluyente en contra de esta posibilidad, ya que el relleno de un espacio vacío con aquel tipo de sedimentos pudo realizarse tras el cese del mantenimiento de la estructura y sus alrededores. Estructuras similares y contemporáneas a las argáricas, como las del Castello di Lipari (Islas Eolias) o de Cnoso (Creta), han sido interpretadas como depósitos de grano<sup>62</sup>. Sin embargo, ante la falta de pruebas para contrastar esta posibilidad, mantendremos su asignación

58 MOLINA, F. y CÁMARA, J. A. (2004), MORENO, A. y HARO, M. (2008).

59 MORENO, A. *et alii* (2008).

60 MORENO, A. *et alii* (2008): 303, CONTRERAS, F. (2009-2010).

61 RISCH, R. (2002): 257.

62 BERNABÒ BREA, L. y CAVALIER, M. (1979), EVANS, A. (1928).

funcional como cisternas. Su capacidad resulta muy heterogénea, desde algunas cuyo contenido apenas satisfaría lo que un pequeño grupo social requeriría durante un año<sup>63</sup> (Castellón Alto), a otras que posiblemente serían capaces de satisfacer las necesidades anuales de la población del asentamiento (Peñalosa). También conviene subrayar las diferencias en cuanto a su posición topográfica, ya que mientras unas ocupan zonas relativamente bajas y deprimidas, favorables al acopio de agua de lluvia por gravedad (El Oficio, Peñón de la Reina, Peñalosa), otras se encuentran en las cimas de los cerros (Fuente Álamo, Castellón Alto) o prácticamente en llano (Illeta dels Banyets). Veremos a continuación cómo se encuadra el depósito de La Bastida en este contexto.

### *La balsa de La Bastida (Totana, Murcia)*

En la trama urbana de La Bastida, una estructura destaca por su morfología y función. Se trata de un estanque de gran capacidad para almacenar agua, que experimentó cuatro remodelaciones. A partir de indicios visibles en superficie, fue identificada por Inchaurrendieta<sup>64</sup>, los Siret<sup>65</sup> y Juan Cuadrado<sup>66</sup>, mientras que el equipo del Seminario de Historia Primitiva del Hombre realizó dos pequeños sondeos y certificó su identificación como «balsa» o «depósito de aguas»<sup>67</sup>. Las excavaciones realizadas en el marco del «Proyecto La Bastida»<sup>68</sup> durante 2009 y 2010 han permitido documentar en su totalidad esta estructura, que experimentó varias remodelaciones entre el momento de su construcción, probablemente a comienzos del II milenio cal ANE, y su amortización coincidiendo con el abandono argárico del asentamiento. El depósito se sitúa en la ladera baja suroriental del cerro de La Bastida, a unos 80 m por debajo de la cota de la cima y a aproximadamente 40 m

63 Las recomendaciones actuales de diversos organismos internacionales para necesidades básicas (bebida, cocina, higiene) se sitúan entre 20-50 litros/persona/día, con un promedio de necesidades mínimas de 35 litros/persona/día y un consumo anual de 12.775 litros/persona. Sin embargo, la variabilidad histórica, ecológica y cultural resulta muy acusada: el consumo estimativo en litros/persona/día es de 4 litros para los grupos beduinos, 13 para la Palestina de los tiempos bíblicos, 19 para la época bizantina o de 453 para las tierras actualmente controladas por Israel (TSUK (2001-2002).

64 INCHAURRENDIETA (1875): 349.

65 SIRET y SIRET (1890): 239.

66 CUADRADO (1935): fig. 7.

67 MARTÍNEZ SANTA-OLALLA *et alii* 1947: 27, lám. xv, 2. Los diarios de campo inéditos de Eduardo del Val (campanas de 1944 y 1945) y de Carlos Posac (campana de 1944) informan sobre la limpieza superficial de un amplio sector plano limitado por un semicírculo de piedras y la realización allí de dos catas, que no fueron ampliadas debido a la parquedad de hallazgos.

68 Para más información sobre los objetivos del *Proyecto La Bastida* y un repaso por los primeros resultados, véase LULL *et alii* (2011, 2014) y <http://www.la-bastida.com>.

por encima del cauce actual del barranco Salado, afluente de la rambla de Lébor. La balsa original y su primera remodelación aprovecharon una hondonada en la brecha cuaternaria, cuyo fondo fue acondicionado con aportes de margas amarillas («greda») para tapar las filtraciones de agua. Si estas primeras balsas contaron con un muro de cierre septentrional hacia el barranco Salado, como ocurrirá después, es algo que difícilmente podremos saber debido a que la erosión ha eliminado todo posible resto arquitectónico en esta zona de fuerte pendiente<sup>69</sup>.

Vista desde el suroeste del sector ocupado por la balsa de La Bastida durante la campaña de 1944 a cargo del Seminario de Historia Primitiva del Hombre<sup>70</sup>. A la izquierda de la imagen se abre el profundo barranco Salado, mientras que a la derecha, en la parte superior, se divisa el cauce de la rambla de Lébor.



69 Los depósitos sedimentarios de colmatación de los dos primeros embalses pasan por debajo del dique posterior y continúan unos tres metros hacia el norte hasta quedar cortados por la garganta del barranco Salado.

70 MARTÍNEZ SANTA-OLALLA, J. *et alii* (1947): lám. V, fig. 1.



Vista en detalle desde el suroeste de la balsa de La Bastida durante la campaña de 1944 a cargo del Seminario de Historia Primitiva del Hombre<sup>71</sup>.



Probablemente a mediados del siglo XIX cal ANE, la estructura se expande hacia el sur y se contrae por el norte, quedando delimitada en su lado oriental por tres gradas formadas por piedras grandes hincadas y escalonamientos aterrazados. Las tres gradas estaban revestidas con arcillas amarillas impermeables. Tras esta reorganización del espacio, se añadió en el sector nordeste un nuevo complejo arquitectónico de acceso y, en el norte, un dique que cerraba la estructura a lo largo de todo su flanco septentrional. Es posible que el dique ya funcionase en tiempos de la balsa con gradas, pero las alteraciones que produjo la construcción del escalonamiento más reciente y, con seguridad, el posterior al dique, impiden certificarlo. Este último acceso a que acabamos de referirnos se realizó mediante tres plataformas escalonadas que facilitarían acceder al agua según el nivel que ésta alcanzara. El dique es un potente muro rectilíneo de un único paramento, ataludado hacia el norte para soportar mejor la presión del agua y enlucido con marga impermeable, que tiene una longitud de 20,25 m, una anchura máxima de 4,15 m y 1,70 m de altura conservada. En esta fase, el contenedor medía unos 20 m en su eje norte-sur. Las primeras estimaciones apuntan a una capacidad entre 300.000 y 350.000 litros de agua para su estado final, una cifra probablemente inferior a la de las primeras fases, habida cuenta de la mayor superficie ocupada en aquellos momentos.

71 MARTÍNEZ SANTA-OLALLA, J. *et alii* (1947): lám. xv, fig. 2.

Vista de La Bastida desde el este. Las flechas a la izquierda y arriba indican la localización de la balsa (©ASOME-UAB).



Planta de la balsa de La Bastida (©ASOME-UAB)



Los restos sedimentarios, la preparación del firme y los revoques murarios confirman que la impermeabilización del depósito se lograba mediante aplicaciones de margas apisonadas que revestían el lecho del embalse desde los primeros momentos y, también, las gradas de acceso y el dique en las remodelaciones posteriores.

El depósito de La Bastida es resultado de un inteligente sistema de acopio de agua por gravedad. En un principio, una pequeña depresión situada en la ladera baja aconsejó aprovechar las características topográficas, impermeabilizar su fondo y asegurar un embalse que se producía de manera natural. Tras la construcción del estanque con gradas, se levantó en sus alrededores el barrio bajo de La Bastida. Al menos tres estructuras de habitación (H2, H5 y H3) fueron acondicionadas a escasa distancia del límite oriental del embalse. Todas tienen su muro cabecero excavado en el mismo relleno sedimentario que conformaba el flanco oriental del depósito. Dichos muros están contruidos con un paramento de piedra que les sirve de límite (H3), un muro de tapial encofrado con postes embutidos (H5) o perfilando el depósito sedimentario. En este último caso, el sedimento, muy apelmazado y compacto, fue revestido con margas, enlucidas a su vez con finas capas de argamasa (H2). Aparentemente, todas estas soluciones eran aptas para garantizar la habitabilidad de estos recintos ante la cercanía de una importante fuente de humedad.

**Imagen cenital del sector de la ladera baja suroriental de La Bastida donde se ubica la balsa (abajo, en el centro). A la derecha de la balsa, pendiente arriba, se observan los restos de los recintos habitacionales sobre terrazas artificiales, que cubrirían el resto de la ladera hasta la cima (Geodiscover - @ASOME-UAB).**



El agua fluía desde cotas altas del asentamiento y se decantaba gracias al sucesivo entrecruzamiento y disposición escalonada de las viviendas situadas por encima de la balsa. Los muros de cabecera de estas casas, siempre apoyados en recortes del sustrato y con el remate de sus alzados superando la superficie del suelo, aminorarían la fuerza del agua además de contener, siquiera en parte, los arrastres sedimentarios. En suma, los muros de cabecera frenarían el agua evitando daños y «limpiándola» antes de desembocar por gravedad en el embalse. El área de captación, entendida como la superficie situada a cotas sobre la balsa en la misma ladera, se estima en unos 4.000 m<sup>2</sup>.

La trama urbanística de La Bastida, con su sucesión de recintos arquitectónicos escalonados y entrecruzados, domesticaba el agua, pero también la pendiente del cerro, constituyendo un ejemplo notable de ingeniería. Su disposición servía de freno a las arroyadas y a la erosión, derivaba el flujo de agua y contenía y preservaba sus limos. Además, el sistema constructivo de las casas detendría, en cierta manera, la humedad atmosférica exterior, al tiempo que mantendrían un equilibrio térmico interior gracias a sus materiales constructivos: gozarían de frescor ambiental durante el verano y retendrían el calor en invierno<sup>72</sup>.

El dique norte y las gradas orientales construidos en las fases recientes detenían el agua que había fluido ladera abajo y la almacenaban filtrada, en cierta manera<sup>73</sup>. Ninguna de estas estructuras limitadoras disponía de aliviaderos, por lo que, con motivo de episodios intensos de lluvias, hay que suponer que las aguas rebasarían el dique y fluirían hacia el barranco Salado y la rambla de Lébor. Estas aguas podría alimentar depósitos próximos al lecho de estos cauces, donde podrían cultivarse pequeños huertos que permitieran el cultivo de leguminosas y de lino<sup>74</sup>.

La única fuente alternativa al agua pluvial es la que fluiría por rambla de Lébor, que transcurre bordeando el cerro por el sur. El barranco Salado, que limita el asentamiento por el este, hace honor a su nombre al contener 16,44 mS/cm o

---

72 Quizá este sea uno de los motivos por el que los edificios argáricos suelen constituir unidades independientes.

73 Destaca la baja presencia de restos alimentarios (huesos de fauna) a lo largo de la estratigrafía de la balsa. Ello sugiere el efecto de algún tipo de normativa que impediría arrojar desechos que pudieran corromper el agua. Esta posible prohibición no afectaba en cambio a los fragmentos cerámicos, que se documentaron en buen número en todos los niveles estratigráficos de colmatación. Destaca, además, el hallazgo de una notable cantidad de “fichas” cerámicas: fragmentos redondeados mediante retoques de difícil interpretación (desde “fichas” o elementos de algún tipo de juego, como el consistente en lanzar guijarros aplanados para que reboten sobre el agua, a piezas para el cierre de contenedores fabricados con materiales perecederos). La presencia de este tipo de objetos en el embalse es altamente significativa con respecto a los encontrados en otros ámbitos de La Bastida.

74 La documentación de lino en el yacimiento, unida a la escasísima tierra disponible para otro tipo de cultivo en las inmediaciones de La Bastida, nos hacen pensar en esa posibilidad.

10,53 g de sal por litro. Si tenemos en cuenta que el valor máximo de sal para el agua potable se sitúa en 10055  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y que la concentración habitual se sitúa entre 500 y 800  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , el agua del barranco Salado queda descartada como recurso para el consumo humano<sup>75</sup>.

**Balsa de La Bastida en su estado actual desde el suroeste, una vez concluidas las obras de consolidación y musealización (©ASOME-UAB).**



La Bastida es un ejemplo de ecosistema urbano por las dimensiones del emplazamiento, las construcciones supradomésticas (fortificación y embalse), por la especialización social y la red de intercambios y de captación de recursos en la que está inscrita. Un ecosistema de este tipo tiende a la autonomía y al equilibrio entre sociedad y recursos, como lo demuestran sus 600 años de ocupación. Las estructuras supradomésticas, como las defensivas y el sistema hidráulico o la red urbanística, con el conocimiento y la planificación que implican, nos hablan de una dependencia de las unidades domésticas al espacio delimitado por las primeras y una dependencia de su ubicación a las segundas.

---

75 Agradecemos a Claudia Molero, responsable del laboratorio de restauración de La Bastida, haber realizado las mediciones que proporcionaron los valores presentados aquí.

#### 4 Agua estancada y salud humana

Los distintos embalses sucesivos documentados en La Bastida constituyen el artefacto final, el depósito, de un sistema de abastecimiento de agua que aprovecha un área de captación de casi 4.000 m<sup>2</sup>. Los aterrazamientos ocupados por estructuras domésticas derivaban los aportes pluviales e impedían los efectos dañinos de las arroyadas. Se trata de un inteligente sistema de recogida de aguas por gravedad, sin canalizaciones propiamente dichas.

Balsas como la de La Bastida, de tamaño relativamente grande, al aire libre, con elevadas tasas de evaporación y mantenimiento exigente no suelen relacionarse con el almacenamiento de agua para el consumo de boca. La principal dificultad consistiría en garantizar unas condiciones de salubridad mínimas en un medio de estas características. Ello aconsejaría pensar en usos supradomésticos vinculados con diversas ramas de la producción social, ya sea la fabricación de artefactos (alfarería, preparación de fibras para la cestería y la industria textil, argamasas y morteros para la construcción), la limpieza y, tal vez, otros fines relacionados con el riego y la ganadería. Sin embargo, antes de descartar el uso de esta agua para el consumo humano conviene explorar las condiciones y limitaciones en que dicho uso puede materializarse.

El principal problema para la consecución de agua potable procede de la proliferación de microorganismos patógenos. La gran mayoría de los problemas de salud que el agua estancada acarrea se deben a la contaminación por heces fecales. Diferentes tipos de bacterias, virus, protozoos y gusanos que viven en el tracto intestinal de seres humanos y otros animales de sangre caliente, acaban incorporándose al organismo a través del agua que se bebe produciendo afecciones que van desde la gastroenteritis o la esquistosomiasis hasta el cólera, la disentería o el tifus y que, a día de hoy, causan unas diez mil muertes diarias<sup>76</sup>. Además, el riesgo para la salud humana también puede derivarse de ciertos componentes químicos del agua que pueden generarse en periodos de exposición prolongados. Los efectos oscilan entre afecciones leves, como las causadas por concentraciones elevadas de fluoruro, que dejan manchas en los dientes, y graves, como la fluorosis esquelética incapacitante.

---

76 VUORINEN *et alii* (2007). No hay que descartar que los habitantes de La Bastida, como la mayoría de sus contemporáneos, presentasen cierta inmunidad a microorganismos cuya presencia en el agua provocaría infecciones graves en poblaciones actuales. No obstante, y pese a que ninguno de los desórdenes mencionados puede diagnosticarse de forma específica a través de los restos óseos, el análisis combinado de las tasas de mortalidad infantil y las frecuencias de los denominados «indicadores no específicos de estrés» (periostitis, *cribra orbitalia*, hipoplasias lineares del esmalte) puede ilustrar respecto a la importancia de la calidad del agua como uno de los principales factores de morbilidad infantil en un entorno como el de La Bastida (RIHUETE, C. *et alii* (2011): 67).

La presencia de arsénico de origen natural también puede producir enfermedades de la piel e incluso cáncer a medio o largo plazo, mientras que la detección de nitratos o nitritos en el agua se ha asociado con la metahemoglobinemia, una enfermedad que afecta sobre todo a lactantes<sup>77</sup>.

¿Hay procedimientos para que el agua de la balsa de La Bastida fuese potable? Ello supone abordar dos cuestiones primordiales: ¿cómo se logra purificar el agua estancada? y, previamente, ¿cómo se garantizaría la salubridad del sistema de captación? Este segundo punto aporta un factor de riesgo relevante, sobre todo si pensamos en los efectos de precipitaciones intensas, como las temidas gotas frías. Estas tormentas puntuales desestabilizan cualquier previsión estacional y producen arroyadas e inundaciones que arrastran todo tipo de partículas, incrementando la aportación de elementos potencialmente dañinos al depósito de agua. De ahí que cabría suponer la imposición de una rígida normativa de higiene pública. De nada serviría el acopio de agua por gravedad si los desechos dejados en el exterior de los recintos habitacionales fueran arrastrados hasta la balsa. En este sentido, la proporción de hallazgos en los sedimentos analizados dentro y fuera de los recintos arquitectónicos parece apoyar la hipótesis de un extremo cuidado de exteriores y accesos, aunque, de momento, no podamos darle significación matemática hasta que no finalice el análisis de la Zona 2, el área situada por encima de la balsa y, por tanto, implicada directamente en la captación de las aguas.

El agua es un recurso esencial para la vida. Los seres humanos fueron distinguiendo la calidad de las aguas por su aspecto, aunque el olor, color y sabor demostraron ser cualidades físicas insuficientes para diagnosticar su aptitud<sup>78</sup>. Las partículas en suspensión, la turbiedad y el mal sabor desaconsejarían, al principio, las aguas malas. Sin embargo, los efectos que acarreó el consumo de aguas aparentemente incoloras, inodoras e insípidas, en forma de enfermedades y envenenamientos, obligarían a buscar métodos eficaces de limpieza y purificación desde momentos quizá coincidentes con los primeros asentamientos estables o semipermanentes.

Quizá sea prematuro sugerir para época argárica procedimientos de filtración por arena o carbón vegetal, y debamos imaginar el lugar común del hervido doméstico del agua recogida cotidianamente para el consumo. No obstante, algunos indicios podrían haber favorecido la salubridad del agua embalsada en La Bastida. La escasa profundidad del estanque en comparación con su gran extensión, así como su ubicación en la ladera meridional del cerro habrían favorecido la exposición a

---

77 OMS (2004).

78 NAMOR, A. F. D. (2007).

la luz solar que actúa, como bien es sabido, como el primer filtro conocido<sup>79</sup>. Otras pruebas indirectas podrían dar también con soluciones al problema. La primera concierne al conocimiento en La Bastida del uso de la cal, que en ciertas capas de enlucido alcanza proporciones del 100%<sup>80</sup>. El segundo viene de la mano del uso del yeso<sup>81</sup> para reducir partículas en suspensión y que se ha documentado en un segundo depósito del área meridional de la fortificación, todavía en fase de estudio<sup>82</sup>.

Para mantener la balsa en buenas condiciones contribuirían también previsibles actividades de limpieza y la prevención de arrojar basuras orgánicas. Sólo tras el abandono de la ciudad se precipitaron en el embalse restos de edificaciones y sedimentos con contenidos domésticos que colmataron el contenedor.

## 5 Modelos y estimaciones sobre el agua argárica

Los hermanos Siret, asumiendo la cronología prehistórica de las galerías de Gatas y considerando su ubicación bajo una probable estructura defensiva, pensaron que su función primordial tuvo que ver con el suministro de agua potable en casos de asedio<sup>83</sup>. Esta interpretación, aplicada también a las cisternas de otros asentamientos y respaldada por el patrón micénico, proporcionó un argumento más a favor del carácter belicoso y guerrero de la sociedad argárica. Volveremos más adelante sobre esta cuestión, pero en estos momentos sería conveniente tratar de profundizar en otras dimensiones sociales de los contenedores argáricos.

Los sistemas de captación y almacenamiento del agua, en conjunción con el patrón de asentamiento, conforman una estrategia necesaria para la supervivencia. La población de cualquier asentamiento es directamente proporcional a la cantidad de agua disponible. El problema más acuciante de la investigación hidráulica consiste

79 Según la Organización Mundial de la Salud (OMS (2004): 58-59), «la retención del agua en embalses puede reducir la concentración de microorganismos fecales por medio de la sedimentación e inactivación, incluida la desinfección por efecto de la radiación solar (ultravioleta [UV]) (...) La retención permite también que sedimenten los materiales suspendidos».

80 Se analizaron restos de enlucidos conservados *in situ* en dos viviendas de la ladera suroriental, que revelaron la utilización de la cal en sus enlucidos (análisis realizados por Franziska Knoll (*Institut für Ur- und Frühgeschichte, Friedrich Schiller Universität, Jena, Alemania*)).

81 Los sulfatos, cuando llegan al agua subterránea por la disolución de las rocas de yeso, rebajan la calidad y salubridad del agua, pero en Egipto se utilizaba el sulfato de aluminio o de hierro para extraer partículas en suspensión. Aunque una elevada concentración de sulfatos en el agua produce mal sabor y efectos laxantes (diarreas), proporciones adecuadas proporcionan efectos terapéuticos.

82 No hemos podido incluir en este texto el reciente descubrimiento del complejo hidráulico al que nos estamos refiriendo. De allí proceden los análisis sedimentológicos que dieron como resultado la presencia del yeso.

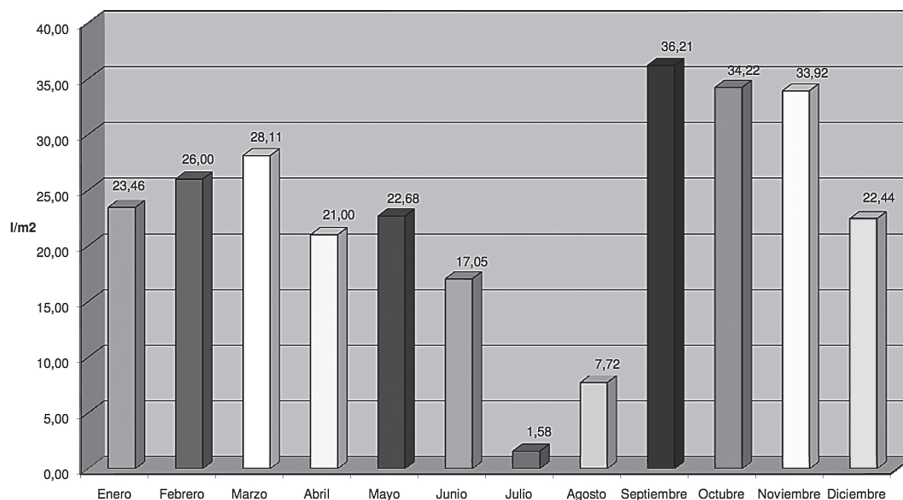
83 SIRET, H. y SIRET, L. (1890): 213-219.



en establecer qué premisas teórico-metodológicas nos facultan a asumir según qué inferencias económico-sociales, como la que señala suministro doméstico *versus* suministro comunitario.

Podríamos acercarnos a las implicaciones de las cisternas y balsas argáricas partiendo de una situación ideal, en la que un depósito con capacidad para 200.000 litros de agua (superior a la mayoría de los ejemplos argáricos salvo La Bastida y, probablemente, Peñalosa) permitiría, a partir del momento en que se encontrase colmado, suministrar alrededor de medio metro cúbico diario hasta quedar vacío al cabo de un año. Esta cantidad podría bastar para abrevar unos cuantos animales domésticos de mediana o pequeña talla y para el consumo de un grupo doméstico en un contexto social preindustrial. Si añadiésemos los requerimientos relacionados con la producción de artefactos muebles (alfarería, cestería, etc.), la construcción y mantenimiento de edificios (morteros, argamasas), las necesidades de un rebaño más nutrido y/o de animales de gran porte y el uso del agua para el riego agrícola, habría que concluir que el agua almacenada en los depósitos argáricos sería netamente insuficiente para satisfacer tales exigencias.

No hay duda que cualquier estimación cuantitativa en torno al volumen de agua captada y consumida por un grupo social está sujeta a múltiples variables de difícil, si no imposible, objetivación. A modo de ensayo y sólo a título orientativo, evaluaremos la relación entre la balsa de La Bastida y el consumo humano, uno de los posibles usos del agua almacenada. La elección de este tema se debe a que responde a una necesidad básica que ha centrado el interés sobre las obras hidráulicas argáricas desde que los hermanos Siret las vincularon al aprovisionamiento comunitario de agua en respuesta a situaciones de asedio. En primer lugar, habría que determinar el agua de lluvia que podría ser recogida en la balsa. A este respecto, hemos recogido información pluviométrica de dos observatorios. El del Huerto Hostench (Totana) muy cerca de La Bastida, ha documentado entre 1984 y 2010 un régimen medio anual de precipitaciones de 273,98 litros/m<sup>2</sup>, con una media de 22,83 litros mensuales (gráfico 1). Según estos valores, el área de captación de la balsa de La Bastida, estimada en unos 4.000 m<sup>2</sup> situados a cotas superiores de una de las laderas surorientales del cerro, podría haber recogido un volumen anual aproximado de 1,095.920 litros, aproximadamente el triple de la capacidad estimativa media del embalse. Asumiendo una tasa de pérdidas por infiltración y evaporación del 25%, aún habría disponibles unos 820.000 litros. Situándonos en el supuesto de un consumo humano de boca cifrado en 4 litros diarios por persona, la estructura de La Bastida habría permitido satisfacer las necesidades de unas 560 personas durante un año.

Gráfico1. Pluviosidad media mensual entre 1983 y 2011 (estación Huerto Hostench, Totana)<sup>84</sup>.

Aún cabría realizar una aproximación más indicativa, que tuviese en cuenta un determinado consumo mensual fijo en función del número de habitantes y, sobre todo, las entradas variables al sistema en función de las estaciones del año. En este segundo punto, extrapolamos al pasado los datos actuales de Huerto Hostench, seguramente inferiores a las precipitaciones en época argárica. Por otra parte, consideraremos una población de 1.000 habitantes, el máximo de las estimaciones paleodemográficas propuestas para La Bastida correspondiente a su fase de máxima densidad ocupacional, y un consumo diario de 4 litros por persona, lo que supone un gasto fijo de 120.000 litros mensuales. Este ensayo parte de unas condiciones iniciales en las que la balsa estaría llena (350.000 litros).

Como puede observarse en la tabla 1, el sistema entraría en déficit en pleno verano, pero sólo llegaría a secarse durante el mes de agosto, teniendo la oportunidad de recargarse en otoño.

Sin embargo, el régimen pluvial del sureste es demasiado irregular para efectuar modelizaciones a partir de valores promedio como el que acabamos de realizar. A fin de aproximarnos más a la dinámica pluviométrica de la zona, contamos cerca de La Bastida con la estación pluviométrica de la Agencia Estatal de Meteorología en Casa Forestal de Mortí (480 m s.n.m.), con un registro mensual discontinuo para 918 meses, a lo largo del periodo entre 1914 y 2012. Al estar situada a una cota más alta del Huerto Hostench, los valores pluviométricos son ligeramente superiores,

84 Datos tomados de <http://www.meteototana.com/huertos.html> (consulta realizada en octubre de 2013).

ajustándose mejor a las condiciones sugeridas por los datos paleoambientales para la primera mitad del II milenio.

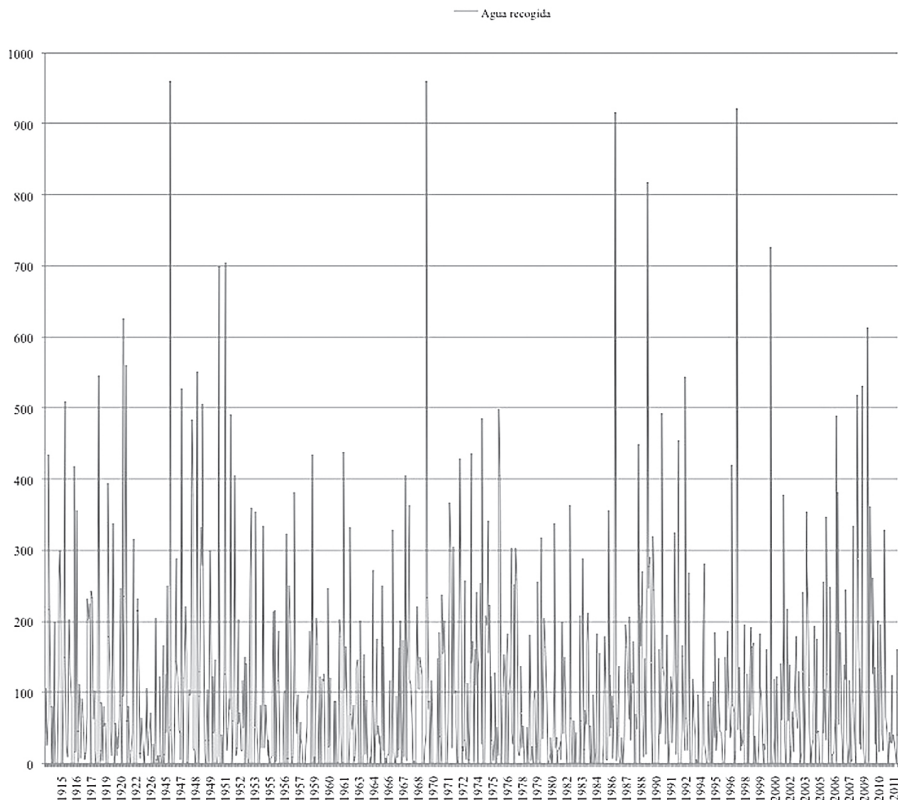
**Tabla 1. Modelización del contenido de la balsa de La Bastida a lo largo de un año (datos de precipitación: estación Huerto Hostench, Totana)**

Meses	Agua consumida	Agua captada	Capacidad al final de cada mes (situación inicial: 350.000 litros)
Diciembre	120.000	90.000	320.000
Enero	120.000	105.240	305.240
Febrero	120.000	104.000	289.240
Marzo	120.000	112.000	281.240
Abril	120.000	84.000	245.240
Mayo	120.000	90.720	215.960
Junio	120.000	68.200	164.160
Julio	120.000	6.320	50.480
Agosto	120.000	30.880	-38.640 = 0
Septiembre	120.000	146.840	26.840
Octubre	120.000	136.860	43.700
Noviembre	120.000	89.760	13.460

En este caso también podemos incluir una tasa de infiltración del agua pluvial sobre la superficie de marga o arcilla que habría cubierto los 4000 m<sup>2</sup> del área de captación por encima de la balsa. Gilman y Thornes (1985: 58, tabla 4.2) realizaron 59 mediciones en el sureste y llegaron al valor de 28,5 ± 29,8 mm por m<sup>2</sup> para este tipo de suelos, por lo que restamos este valor a la pluviosidad mensual.

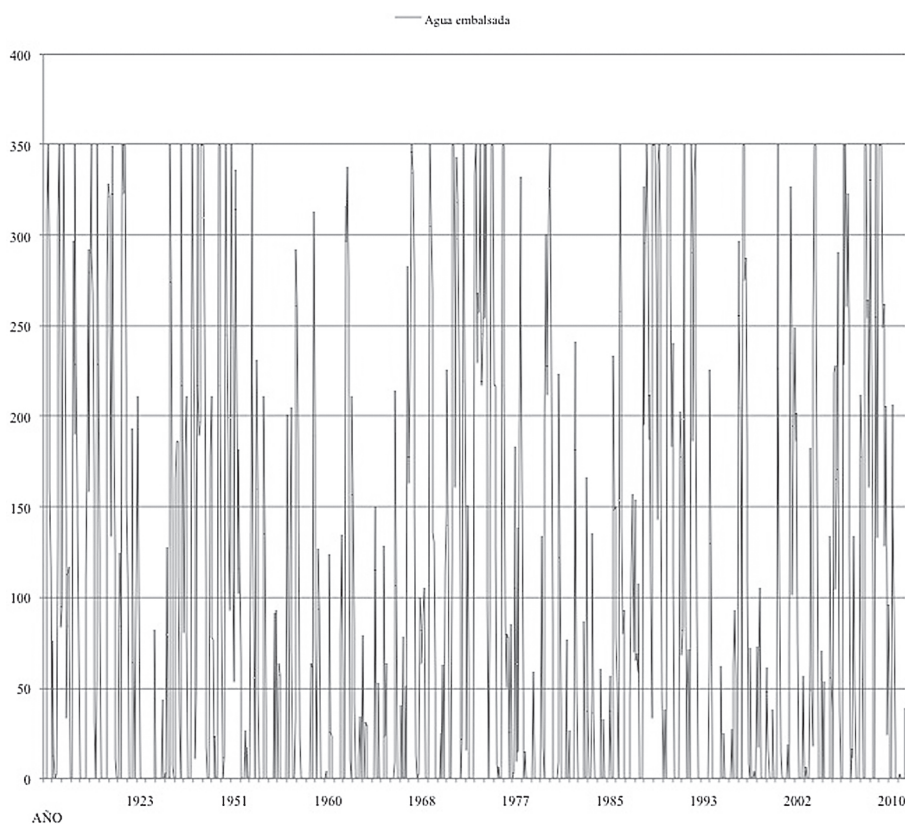
El gráfico 2 refleja el sumatorio de litros potencialmente disponibles mensualmente a lo largo de casi 100 años, una vez descontada la cantidad de agua infiltrada en el suelo. Durante todo este periodo son raros los meses y años en que se da un sobrante por encima de los 350.000 litros. En 65 años (entre 1947 y 2012, periodo en que la serie es continua), se habría rebasado 39 veces el límite de 350.000 litros, lo que equivale a una vez cada año y ocho meses. Sin embargo, la capacidad del embalse no hubiera permitido aprovechar estas avenidas relativamente excepcionales, que por otro lado debieron ocasionar problemas de inundación y contaminación.

**Gráfico 2. Volumen de agua superficial mensual, recogida en un área de captación equivalente a la del embalse de La Bastida (4000 m<sup>2</sup>). Valores mensuales calculados a partir de los datos pluviométricos entre 1914-2012 (estación Casa Forestal de Mortí, Totana).**



Estos valores del agua superficial disponible mensualmente en el área de captación de la balsa permiten modelizar la cantidad realmente almacenada, si las necesidades de los aproximadamente 1000 habitantes de La Bastida hubiesen sido de 4 litros diarios. El gráfico 3 permite comprobar que la pluviosidad de la zona no siempre habría compensado las necesidades de la población. En nuestra simulación con datos pluviométricos entre 1914 y 2012, el embalse se habría quedado vacío en 405 de los 918 meses (un 44,1 % del tiempo). No obstante, si redujésemos la variable demográfica a la mitad (500 habitantes), una estimación razonable para el asentamiento entre los siglos XX y XIX cal ANE, la balsa habría permitido satisfacer las necesidades derivadas de un consumo humano mínimo.

**Gráfico 3. Fluctuaciones en el volumen de agua disponible en el embalse de La Bastida considerando la pluviometría, el área de captación disponible y el consumo humano diario (el remanente de un mes, si lo hubiere, se suma al aporte de las precipitaciones del mes siguiente).**



Las modelizaciones que acabamos de exponer no pueden tomarse por escenarios fidedignos de la realidad vivida por la comunidad argárica de La Bastida en relación a la balsa que hemos investigado. Sin embargo, permiten poner de manifiesto los siguientes aspectos:

- La balsa de La Bastida era una estructura capaz de dar servicio a un segmento muy amplio de la población del asentamiento. Los modelos trazados aquí sólo han hecho referencia al escenario del consumo humano de boca pero, en esta dimensión, han mostrado que el agua almacenada podría haber satisfecho las necesidades de buena parte de la población en el momento de máximo demográfico. Ello sugiere que su relevancia durante sus primeras fases de uso (en torno a los siglos XX-XIX cal ANE) fue todavía mayor para una población

- inferior en número. La construcción del dique probablemente redujo su capacidad coincidiendo con el techo demográfico en La Bastida.
- Cabe suponer que otros escenarios aún sin cuantificar, como las necesidades hídricas para la preparación de morteros y argamasas, arrojarían resultados en los cuales la capacidad de la balsa de La Bastida satisfaría las exigencias derivadas de la construcción y mantenimiento de un buen número de recintos.
  - El carácter comunitario de la balsa puede inferirse también de su imbricación en la trama urbana del asentamiento, sin que se habilitasen estructuras murarias de clausura del espacio o accesos especializados.

## 6 Conclusiones

A menos que durante la época argárica las precipitaciones hubiesen sido mucho más abundantes y estado más repartidas a lo largo de año, los modelos sugieren que la balsa de La Bastida no bastaba para cubrir las necesidades de abastecimiento hídrico. Ello queda especialmente patente al examinar la situación a partir de la construcción del dique, cuando el asentamiento alcanzó su máximo volumen demográfico. Por tanto, al menos durante los meses estivales habría sido necesario contar con otras fuentes de aprovisionamiento, como la rambla de Lébor o bien depósitos adicionales en otras zonas del asentamiento. Sin embargo, ello no resta importancia al embalse como recurso estratégico. Así, en épocas de conflicto habría permitido un autoabastecimiento prolongado reduciendo al mínimo el consumo de agua por habitante. Por otro lado, la garantía de disponer de agua en el mismo asentamiento habría acortado el tiempo dedicado al aprovisionamiento de agua destinada a cualquier finalidad, contribuyendo a la liberación de fuerza de trabajo y a su potencial implicación en otros cometidos. En este sentido, el embalse de La Bastida representaría una infraestructura importante para el sistema de producción de plusvalía sobre el que se desarrolló, sobre todo a partir del 2000/1900 cal ANE, lo que denominamos el Estado argárico. En síntesis, la balsa de La Bastida ofrece tres dimensiones socialmente significativas:

- a) Desempeñó un papel básico para la subsistencia de al menos una parte de la población del asentamiento y/o para la realización de actividades económicas importantes.
- b) No obstante, dicho papel fue *insuficiente* para satisfacer las necesidades hídricas de toda la población de La Bastida.
- c) Y, aun así, poseía las condiciones para desempeñar un papel *crucial o estratégico* en eventuales situaciones de crisis.

Si aceptamos la interpretación de las cisternas argáricas como estructuras para el almacenamiento hídrico, algo que en el caso de La Bastida no reviste dudas, se advierte en algunos de los principales centros económico-políticos un interés por asegurar el almacenamiento de una determinada cantidad de agua. Si nuestra lectura es igualmente correcta, los intereses y la gestión del agua por parte de las comunidades calcolíticas habrían sido muy distintos: las obras supradomésticas habrían servido para drenar o retirar agua sobrante, un recurso disponible en abundancia (y, en términos economicistas, carente de valor marginal). Así, mientras los canales calcolíticos conducían y alejaban un bien continuamente renovado, las cisternas y embalses argáricos contenían o atesoraban un recurso finito.

El énfasis en disponer de reservas de agua dentro de los enclaves argáricos despliega matices. La ubicación de cisternas y balsas tanto en las acrópolis (Fuente Álamo, Castellón Alto), como en las zonas relativamente bajas de los asentamientos (La Bastida, Peñalosa, El Oficio, Peñón de la Reina) donde, por cierto, se localizan con mayor frecuencia y donde figuran las de mayor capacidad, indicaría que el agua no era un recurso controlado estrechamente por la clase dominante que ocupó las partes altas de los asentamientos en cerro sobre todo a partir del siglo XIX cal ANE<sup>85</sup>; es decir, los depósitos de agua argáricos no testimonian *per se* un almacenamiento vinculado directamente con la reproducción de los grupos privilegiados. Sin embargo, las cisternas en cima, que difícilmente podrían llenarse sólo mediante aportaciones pluviales directas, sugieren prácticas de acopio centralizado de un signo similar a las aplicadas a otros productos controlados por las élites residentes en las acrópolis.

La construcción y mantenimiento de las cisternas y balsas argáricas implicó la coordinación de importantes contingentes humanos y una planificación del espacio interior de los asentamientos, además de presuponer destacados conocimientos de estática y de las propiedades físico-químicas de los materiales de construcción. En suma, se trata de obras cuya planificación y ejecución repercutió sobre toda o gran parte de la comunidad. Una vez en funcionamiento, habrían contenido agua suficiente para garantizar el abastecimiento cotidiano de un sector de población significativo. Esto las convertía en un medio material para que un recurso vital como el agua adquiriese *valor*. La estructura hidráulica *limita* el volumen de agua disponible y, con ello, hace que sea potencialmente «escaso», lo que hace inevitable la regulación política del reparto, racionamiento o destino de su contenido. Una vez el agua concentrada y almacenada, las condiciones de acceso pudieron decidirse en función de prestaciones económicas, conformidad política, clase social, situaciones de asedio, o cualesquiera otras, siempre con una repercusión física directa para la población. Cuáles fueron esas condiciones constituye tal vez un problema insoluble,

---

85 LULL, V. *et alii* (2011).

pero cuando menos conviene retener que los depósitos de agua argáricos convirtieron un recurso natural en un producto valorado y valioso, administrable, sujeto a criterios de selección y segregación social, a derechos y a exclusiones.

Los escasos testimonios de obras hidráulicas contemporáneas a El Argar en la península ibérica subrayan la singularidad de la sociedad del sureste. En el Bronce Levantino sólo se han documentado cisternas de forma muy esporádica, como los dos contenedores de la Lloma de Betxí (Valencia)<sup>86</sup>, de construcción similar a los argáricos (cubetas de planta curva forradas o no con mampostería y enlucidas con una capa arcilla impermeabilizadora) pero con dimensiones más modestas. Más hacia el interior, el recinto interpretado como cisterna o aljibe hallado en el Cerro del Cuchillo (Albacete)<sup>87</sup> difiere por su perímetro de tendencia cuadrangular, pero comparte detalles constructivos (aparejos de mampostería e impermeabilización mediante argamasa hecha con margas) y su integración en la trama urbana del asentamiento. En la Mancha, el patrón de asentamiento de las motillas parece guardar relación con los recursos hídricos freáticos, para cuyo acceso y aprovechamiento se construyeron pozos monumentales como el de la motilla de Azuer<sup>88</sup>. En todos estos casos, parece que el agua almacenada o controlada habría satisfecho sin problemas las necesidades de las respectivas comunidades locales. La política en torno a su gestión, si acaso la hubo en situaciones como las de Azuer, debió de dirimirse a escala territorial y sin el condicionante de los privilegios de clase. Por decirlo de otra manera, en estos casos la disponibilidad de agua hacía viable el asentamiento en un lugar, mientras que en ciertos enclaves argáricos el agua almacenada permitía mantener un patrón de asentamiento determinado por factores ajenos a ésta.

En definitiva, y volviendo a la cuestión inicial sobre el significado histórico de las estructuras hidráulicas, diríamos que no es tanto la obra en sí misma (la tecnología implicada), ni tampoco los esfuerzos necesarios para su construcción (su volumen, ubicación y materiales empleados), lo que determina y acompaña una sociedad más o menos jerarquizada, sino los mecanismos de mantenimiento y distribución que dichas estructuras imponen a la sociedad. Es la relación entre recursos alternativos y condiciones de acceso la que hace de un bien determinado un medio liberador o, por el contrario, un instrumento de explotación. Sin lugar a dudas, los ingenieros/as argáricos/as podrían haber construido depósitos más grandes y en mayor número, al igual que hoy en día podría alimentarse a toda la población mundial y erradicar así la lacra del hambre y también, por cierto, de la sed. Pero es precisamente la «es-

---

86 DE PEDRO, M.ª J. (1998, 2004).

87 HERNÁNDEZ PÉREZ, M. y SIMÓN, J. L. (1994).

88 ARANDA, G. *et alii* (2008).



casez» de recursos la que mantiene a la mayoría de la población bajo el control de los propietarios-gestores grises de lo «escaso y necesario».

### Agradecimientos

Los resultados resumidos en este texto han sido posibles gracias a investigaciones financiadas por la Consejería de Cultura y Turismo de la Región de Murcia, el Ministerio de Economía y Competitividad (HAR2011-25280) y la *Direcció General de Recerca de la Generalitat de Catalunya* (2009SGR778). Agradecemos también la colaboración del personal científico y técnico del «Proyecto La Bastida», especialmente a Lourdes Andúgar, Eva Celdrán, Magdalena Escalas, M.<sup>a</sup> Inés Fregeiro, Claudia Molero, Camila Oliart y Carles Velasco.

### BIBLIOGRAFÍA

- ABRIL, D. (2012): *Contextos arqueológicos de la actividad metalúrgica en el suroeste de la Península Ibérica (III Milenio A. N. E.): la aplicación de análisis zooarqueológicos multivariantes, espaciales y cuantitativos para la explicación de las relaciones sociales*, Huelva, Tesis Doctoral, Universidad de Huelva.
- ADAMS, R. Mc. C. (1978): «Strategies of maximization, stability and resilience in Mesopotamian society settlement and agriculture», *Proceedings of the American Philosophical Society*, 122: 329-335.
- ALARCÓN, E., SÁNCHEZ ROMERO, M., MORENO, M. A., CONTRERAS, F. ARBOLEDAS, L. (2008): «Las actividades de mantenimiento en los contextos fortificados de Peñalosa», *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 18: 265-295.
- ALMAGRO, A., ARRIBAS, M. (1963): *El poblado y la necrópolis megalíticas de Los Millares: Santa Fe de Mondújar: Almería*, Madrid, Bibliotheca Praehistorica Hispana, vol. III.
- AMIRAN, R. (1978): *Early Arad*, Jerusalem, Israel Exploration Society.
- ANGELAKIS, A. N., VANOUOLA, G. (2012): «Evolution of urban hydro-technologies in Crete, Greece through the centuries», en *Protection and restoration of the environment XI. Environmental Education*, Thessaloniki, CD Proceedings and Book of Abstracts, 3-July, 2012.
- ARANDA, G., FERNÁNDEZ, S., HARO, M., MOLINA, F., NÁJERA, T., SÁNCHEZ ROMERO, M. (2008): «Water control and cereal management on the Bronze Age Iberian Peninsula: La Motilla de Azuer», *Oxford Journal of Archaeology*, 27 (3): 241-259.
- ARAUS, J. L., FEBRERO, A., BUXÓ, R., CÁMALICH, M. D., MARTÍN, D., MOLINA, F., RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O., ROMAGOSA, I. (1997): «Changes in carbon isotope discrimination in grain cereals from different regions of the western Mediterranean basin during the past seven mi-

- llennia. Palaeoenvironmental evidence of a differential change in aridity during the late Holocene», *Global Change Biology*, 3: 107-118.
- ARAUS, J. L., FEBRERO, A., BUXÓ, R., RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O., MOLINA, F., CAMALICH, M. D., MARTÍN, D., VOLTAS, J. (1997): «Identification of ancient irrigation practices based on the carbon isotope discrimination of plant seeds: a case study from the South-East Iberian Peninsula», *Journal of Archaeological Science*, 24: 729-740.
- ARRIBAS, A., MOLINA, F., CARRIÓN, F., CONTRERAS, F., MARTÍNEZ, G., RAMOS, A., SÁEZ, L., DE LA TORRE, F., BLANCO, I., MARTÍNEZ, J. (1987): «Informe preliminar de los resultados obtenidos durante la VI campaña de excavaciones en el poblado de Los Millares (Santa Fe de Mondújar, Almería), 1985», *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 1985: 245-162.
- ARRIBAS, A., MOLINA, F.; SÁEZ, L., DE LA TORRE, F., AGUAYO, P., NÁJERA, T. (1979): «Excavaciones en Los Millares (Santa Fé, Almería), Campañas de 1978 y 1979», *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 4: 61-96.
- ARRIBAS, A., MOLINA, F.; SÁEZ, L., DE LA TORRE, F., AGUAYO, P., NÁJERA, T. (1981): «Excavaciones en Los Millares (Santa Fe de Mondújar, Almería). Campaña de 1981», *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 6: 91-108.
- ARTEAGA, O. (2001): «La sociedad clasista inicial y el origen del estado en el territorio de El Argar», *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 3: 121-219.
- AYALA, M. M. (1991): *El poblamiento Argárico en Lorca. Estado de la cuestión*, Murcia, Real Academia Alfonso X el Sabio.
- AYALA, M. M. (2003): «Poblados de llanura y poblados de altura de la Edad del Bronce en Murcia. La cultura de El Argar», en *Estudios de arqueología dedicados a la profesora Ana María Muñoz Amilibia*, Murcia, Universidad de Murcia: 175-218.
- BERNABÒ, L., CAVALIER, M. (1979): *Melìngunis Lipara IV. L'acropoli di Lipari nella preistoria*, Palermo, Academia di Scienze, Lettere e Arti di Palermo.
- BOTELLA, M., MARTÍNEZ PADILLA, C. (1980): *Peñón de la Reina (Alboloduy, Almería)*, Madrid, Excavaciones Arqueológicas en España, 112.
- BRAEMER, F., GENEQUAND, D., DUMOND, D., BLANC, P. M., DENTZER, J. M., GAZANGE, D., WECH, P. (2009): «Long-term management of water in the Central Levant: the Hawran case (Syria)», *World Archaeology*, 41: 36-57.
- CALLAWAY, J. A. (1976): «Excavating Ai (Et-Tell): 1964-1972», *Biblical Archaeologist*, 39: 18-30.
- CAPEL, J., REYES, E., DELGADO, A., NÚÑEZ, R. MOLINA, F. (1998): «Palaeoclimatic identification based on an isotope study of travertine from the Copper Age site at Los Millares, South-Eastern Spain», *Archaeometry*, 40 (1): 177-185.
- CARRILERO, M., SUÁREZ, A. (1989-1990): «Ciavieja (El Ejido, Almería): resultados obtenidos en las campañas de 1985 y 1986. El poblado de la Edad del Cobre», *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 15-15: 109-136.
- CARRIÓN, J. S., FERNÁNDEZ-JIMÉNEZ, S., GONZÁLEZ-SAMPÉREZ, P., GIL-ROMERA, G., BADAL, E., CARRIÓN-MARCO, Y., LÓPEZ-MERINO, L., LÓPEZ-SÁEZ, J. A., FIERRO, E., BURJACHS, F. (2010b): «Expected

- trends and surprises in the Late glacial and Holocene vegetation history of the Iberian Peninsula and Balearic Islands», *Review of Palaeobotany and Palynology*, 162 (3): 458-475.
- CARRIÓN, J. S., FERNÁNDEZ, S., JIMÉNEZ-MORENO, G., FAUQUETTE, S., GIL-ROMERA, G., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., FINLAYSON, C. (2010a): «The historical origins of aridity and vegetation degradation in southeastern Spain», *Journal of Arid Environments*, 74: 731-736.
- CASTEL, C., ARCHAMBAULT, D., AWAD, N., BARGE, O., BOUDIER, T., BROCHIER, J., CUNY, A., GONDET, S., HERVEUX, L., ISNARD, F., MARTIN, L., QUENET, P., SANZ, S., VILA, E. (2008): «Rapport préliminaire sur les activités de la mission archéologique franco-syrienne dans la micro-région d'al-Rawda (Shamiyeh): quatrième et cinquième campagnes (2005 et 2006)», *Akkadica*, 129 (1): 5-54.
- CASTRO, P. V., CHAPMAN, R. W., GILI, S., LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE, C., RISCH, R. SANAHUJA, M. E. (1999a): *Proyecto Gatas, 2: La dinámica arqueocológica de la ocupación prehistórica*, Sevilla, Monografías Arqueológicas, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.
- CASTRO, P. V., CHAPMAN, R. W., GILI, S., LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE, C., RISCH, R. SANAHUJA, M. E. (1999b): «Agricultural production and social change in the Bronze Age of southeast Spain: the Gatas Project», *Antiquity*, 73 (282): 846-856.
- CHAPMAN, R. W. (1978): «The evidence for prehistoric water control in south-east Spain», *Journal of Arid Environments*, 1(3): 261-274
- CHAPMAN, R. W. (1982): «Autonomy, ranking and resources in Iberian Prehistory», en RENFREW, C., SHENNAN, S. (eds.): *Ranking, Resource and Exchange. Aspects of Archaeology of Early European Society*, Cambridge, Cambridge University Press: 46-51.
- CHAPMAN, R. W. (1990): *Emerging Complexity: the later prehistory of south-east Spain, Iberia and the west Mediterranean*, Cambridge, Cambridge University Press.
- CHAPMAN, R. W., LULL, V., PICAZO, M., SANAHUJA, M. E. (1987): «Avance de la prospección en el yacimiento de Gatas (Turre, Almería). Septiembre-Octubre, 1985», *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 1985: 33-41.
- CHILDE, V. G. (1936): *Man makes himself*, Londres, C. A. Watts & Co.
- CONTRERAS, F. (2009-2010): «Los grupos argáricos de la Alta Andalucía: patrones de asentamientos y urbanismo. El poblado de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)», *Anales de Prehistoria y Arqueología*, 25-26: 49-76.
- CRUMLEY, C. L. (1995): «Heterarchy and the analysis of complex societies», en EHRENREICH, R. M., CRUMLEY, C. L., LEVY, J. E. (eds.): *Heterarchy and the analysis of complex societies*, Archeological Papers of the American Anthropological Association Number 6, Arlington, American Anthropological Association: 1-5.
- CUADRADO, J. (1935): «Noticia sobre algunos yacimientos prehistóricos en la provincia de Murcia», *Boletín del Museo de Bellas Artes de Murcia*, 13: 30-37.
- DELGADO, S. (2013): *Tecnopolología y distribución espacial del material macrolítico del Cerro de la Virgen de Orce (Granada)*, BAR International Series, 2518, Oxford, Archeopress.
- EVANS, A. (1928): *The Palace of Minos II*, Londres, Macmillan.

- FERRIO, J. P., ARAUS, J. L., BUXÓ, R., VOLTAS, J., BORT, J. (2005): «Water management practices and climate in ancient agriculture. inferences from the stable isotope composition of archaeobotanical remains», *Vegetation History and Archaeobotany*, 14: 510-517.
- FIERRO, E., MUNUERA, M., FERNÁNDEZ-JIMÉNEZ, S., ARRIBAS, A., CARRIÓN, J. S. (2011): «Cambios en el paisaje vegetal de la región andaluza durante el Pleistoceno superior y el Holoceno», *Menga*, 2: 15-33.
- FUENTES, N., GARCÍA-MARTÍNEZ, M. S., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., FERNÁNDEZ-JIMÉNEZ, S., CARRIÓN, J. S., LÓPEZ-CAMPUZANO, M., MEDINA, J. (2005): «Degradación ecológica y cambio cultural durante los últimos cuatro mil años en el sureste ibérico semiárido», *Anales de Biología*, 27: 69-84.
- FUJII, S. (2007a): «PPNB barrage systems at Wadi Abu Tulayha and Wadi Ar-Ruwayshid Ash-Sharqi: a preliminary report of the 2006 Spring Field Season of the Jafr Basin Prehistoric Project, Phase 2», *Annual of the Department of Antiquities of Jordan*, 51: 403-427.
- FUJII, S. (2007b): «Wadi Abu Tulayha: a preliminary report of the 2006 Summer Field Season of the Jafr Basin Prehistoric Project, Phase 2», *Annual of the Department of Antiquities of Jordan*, 51: 373-401.
- FUJII, S. (2008): «Wadi Abu Tulayha: a preliminary report of the Summer Field Season of the Jafr Basin Prehistoric Project, Phase 2», *Annual of the Department of Antiquities of Jordan*, 52: 445-478.
- JALUT, G., AMAT, A. E., BONNET, L., GAUGUELIN, Th., FONTUGNE, M. (2000): «Holocene climatic changes in the western Mediterranean, from south-east France to south-east Spain», *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 160 (3-4), 2000: 255–290.
- GALILI, E., NIR, Y. (1993): «The submerged Pre-Pottery Neolithic water well of Atlit-Yam, northern Israel and its palaeoenvironmental implications», *The Holocene*, 3: 265-270.
- GALILI, E., WEINSTEIN-EVRON, M., HERSHKOVITZ, I., GOPHER, A., KISLEV, M., LERNAU, O., KOLSKA-HORWITZ, L., LERNAU, H. (1993): «Atlit-Yam: a prehistoric site on the sea floor off the Israeli coast», *Journal of Field Archaeology*, 20: 133-157.
- GARFINKEL, Y., VERED, A., BAR-YOSEF, O. (2006): «The domestication of water: the Neolithic well at Sha'ar Hagolan, Jordan Valley, Israel», *Antiquity*, 80: 686-696.
- GILMAN, A. (1976): «Bronze Age dynamics in southeast Spain», *Dialectical Anthropology*, 1: 307-319.
- GILMAN, A. (1987): «Regadío y conflicto en sociedades acéfalas», *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología*, 53: 59-72.
- GILMAN, A. (1988): «Enfoques teóricos en la arqueología de los ochenta», *Revista de Occidente*, 81: 47-61.
- GILMAN, A., THORNES, J. B. (1985): *Land-use and Prehistory in Southeast Spain*, London, Allen & Unwin.
- HELMS, S. (1981): *Jawa: lost city of the Black Desert*, Londres, Methuen.

- HERNÁNDEZ, M. y SIMÓN, J. L. (1994): *Agua y poder: El Cerro del Cuchillo (Almansa, Albacete)*, Toledo, Servicio de Publicaciones de Castilla-La Mancha.
- INCHAURRANDIETA, R. DE (1875): «Notice sur la montagne funéraire de La Bastida - Province de Murcie (Espagne)», en *Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques*, Copenhague (1869), Imprimerie de Thiele: 344-350.
- KAPTIJN, E. (2010): «Communitary and power: irrigation in the Zerqa Triangle, Jordan», *Water History*, 2: 145-163.
- LAUTENSACH, H. (1964): *Die Iberische Halbinsel*, Munich, Keyser.
- LULL, V. (1983): *La «cultura» de El Argar. Un modelo socioeconómico para el estudio de las sociedades prehistóricas*, Madrid, Akal.
- LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE, C., RISCH, R. (2011): «Proyecto La Bastida: economía, urbanismo y territorio de una capital argárica», *Verdolay*, 13: 57-70.
- LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE, C., RISCH, R. (2013): «Political collapse and social change at the end of El Argar», en MELLER, H., BERTEMES, F., BORG, H.-R., RISCH, R. (eds.): *1600 Cultural change in the shadow of the Thera-Eruption?*, Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle, 9, Halle, Landesmuseum für Vorgeschichte Halle: 283-302.
- LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE, C., RISCH, R. (2014): «La Bastida fortification system: new light and new questions on the Early Bronze Age societies in the Western Mediterranean», *Antiquity*, 88 (340): 395-410.
- MÁRQUEZ, J. E., JIMÉNEZ JÁIMEZ, V. (2010): *Recintos de Fosos. Genealogía y significado de una tradición en la Prehistoria del suroeste de la Península Ibérica (IV-III milenios AC)*, Málaga, Universidad de Málaga.
- MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, A., PONCE, J. (2004): «Excavaciones de urgencia en un enclave romano y un asentamiento del Neolítico Final en la calle Floridablanca, espalda Huerto Ruano (Lorca, Murcia)», *Memorias de Arqueología*, 12: 291-306.
- MARTÍNEZ SANTA-OLALLA, J., SÁEZ, B., POSAC, C. F., SOPRANIS, J. A., VAL, E. DEL (1947): *Excavaciones en la ciudad del Bronce Mediterráneo II de La Bastida de Totana (Murcia)*, Informes y Memorias, 16, Madrid, Ministerio de Educación Nacional, Comisaría General de Excavaciones Arqueológicas.
- MATHERS, C. (1984a): «Linear regresion, inflation and prestige competition: second millennium transformations in south-east Spain», en WALDREN, W., CHAPMAN, R. W., LEWTHWAITE, J., KENNARD, R.-C. (eds.): *The Deyá conference of Prehistory. Early settlement in the western Mediterranean islands and their peripheral areas. Part IV*, BAR International Series, 229, Oxford, Archeopress: 1167-1196.
- MATHERS, C. (1984b): «Beyond the grave: the context and wider implications of mortuary practices in south-eastern Spain», en BLAGG, T. F. C., JONES, R. F. J., KEAY, S. J. (eds.): *Papers in Iberian Archaeology*, BAR international Series, 193, Oxford, Archeopress: 13-46.
- MCINTOSH, R. J. (2005): *Ancient middle Niger: urbanism and the selforganizing landscape*, Cambridge, Cambridge University Press.

- MILLER, R. (1980): «Water use in Syria and Palestine from the Neolithic to the Bronze Age», *World Archaeology*, 11 (3): 331-341.
- MOLINA, F. (1991): «Proyecto Millares (los inicios de la metalurgia y el desarrollo de las comunidades del sudeste de la península Ibérica durante la Edad del Cobre)», *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 1989: 211-213.
- MOLINA, F., CÁMARA, J. A. (2004): «Urbanismo y fortificaciones en La Cultura del Argar», en GARCÍA, M. R., MORALES, J. (coords.): *La Península Ibérica en el II Milenio A. C. Poblados y fortificaciones*, Colección Humanidades, 77, Cuenca, Ediciones Universidad Castilla-La Mancha: 9-56.
- MOLINA, F., CÁMARA, J. A. (2005): *Guía del yacimiento arqueológico Los Millares*, Sevilla, Empresa Pública de Gestión de Programas Culturales, Consejería de Cultura, Junta de Andalucía.
- MOLINA, F., CONTRERAS, F., RAMOS, A., MÉRIDA, V., ORTIZ, F., RUIZ SÁNCHEZ, V. (1986): «Programa de recuperación del registro arqueológico del Fortín 1 de Los Millares. Análisis preliminar de la organización del espacio», *Arqueología Espacial*, 8: 175-201.
- MORENO, M. A., HARO, M. (2008): «Castellón Alto (Galera, Granada). Puesta en valor de un yacimiento argárico», *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 18: 371-395.
- NAMOR, A. F. D. (2007): «Water purification: from ancient civilization to the XXI Century», *Water Science and Technology*, 7 (1): 33-40.
- NAVARRO, F., ROS, M. M., RODRÍGUEZ ESTRELLA, T., FIERRO, E., CARRIÓN, J. S., GARCÍA VEIGAS, J., FLORES, J. A., BÁRCENA, M. A., GARCÍA, M. S. (2014): «Evaporite evidence of a mid-Holocene (c. 4550-4400 cal. yr. BP) aridity crisis in southwestern Europe and palaeoenvironmental consequences», *The Holocene*, 24 (4): 1-14.
- NOCETE, F. (2006): «The first specialised copper industry in the Iberian peninsula: Cabezo Juré (2900-2200 BC)», *Antiquity*, 80 (309): 646-657.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2004): *Guías para la calidad del agua potable. Tercera Edición, volumen 1 - Recomendaciones*, Ginebra, OMS  
[Documento consultado en octubre de 2013: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/gdwq3sp.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3sp.pdf)].
- PEDRO, M. J. DE (1998): *La Lloma de Betxí (Paterna, Valencia), un poblado de la Edad del Bronce*, Valencia, Servicio de Investigación Prehistórica de la Diputación de Valencia.
- PEDRO, M. J. DE, MARTÍ, B. (2004): «Los poblados de la cultura del Bronce valenciano», en GARCÍA, R., MORALES, F. J. (coords.): *La Península Ibérica en el II milenio A. C.: poblados y fortificaciones*, Cuenca, Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha: 299-333.
- PINGEL, V. (2000): «Estructura del asentamiento y formas arquitectónicas», en SCHUBART, H., ARTEAGA, O., PINGEL, V. (eds.): *Fuente Álamo. Las excavaciones arqueológicas 1977-1991 en el poblado de la Edad del Bronce*, Arqueología Monografías, 8, Sevilla, Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. E. P. G.: 63-90.

- RIHUETE, C., OLIART, C., FREGEIRO, M. I. (2011): «Algo más que huesos. Aproximación a la población argárica a la luz de los enterramientos del convento de Madres Mercedarias de Lorca (Murcia)», *Alberca*, 9: 39-79.
- RISCH, R. (2002): *Recursos naturales, medios de producción y explotación social. Un análisis económico de la industria lítica de Fuente Álamo (Almería, 2250-1400 antes de nuestra era)*, Mainz, Iberia Archaeologica 3.
- RODÍGUEZ-ARIZA, M. O., ESQUIVEL, J. A. (2007): «Una valoración de la paleovegetación del Suroeste de la Península Ibérica durante la Prehistoria reciente a partir de las aplicaciones estadísticas en Antracología», en MOLERA, J., FARJAS, J., ROURA, P., PRADELL, T. (eds.): *Avances en Arqueometría 2005. Actas del VI Congreso Ibérico de Arqueometría*, Girona, Universitat de Girona: 263-272.
- SCARBOROUGH, V. L., LUCERO, L. J. (2010): «The non-hierarchical development of complexity in the semitropics: water and cooperation», *Water History*, 2 (2): 185-205.
- SCHUBART, H. (2000): «La estratigrafía en la cima y en la ladera Este del poblado: secuencia de los estratos y de las fases», en SCHUBART, H., ARTEAGA, O., PINGEL, V. (eds.): *Fuente Álamo. Las excavaciones arqueológicas 1977-1991 en el poblado de la Edad del Bronce*, Arqueología Monografías, 8, Sevilla, Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. E. P. G.: 39-62.
- SCHUBART, H., ARTEAGA, O., PINGEL, V. (1985): «Fuente Álamo. Informe preliminar sobre la excavación de 1985 en el poblado de la Edad del Bronce», *Ampurias*, 47: 70-107.
- SCHUBART, H., ARTEAGA, O., PINGEL, V. (2000): *Fuente Álamo. Las excavaciones arqueológicas 1977-1991 en el poblado de la Edad del Bronce*, Arqueología Monografías, 8, Sevilla, Junta de Andalucía. Consejería de Cultura.
- SCHUBART, H., PINGEL, V. (1995): «Fuente Álamo. Eine bronzezeitliche Hohensiedlung in Andalusien», *Madriider Mitteilungen*, 36, Mainz, 150-164.
- SCHÜLE, W. (1966): «El poblado del bronce antiguo en el Cerro de la Virgen de Orce (Granada) y su acequia de regadío», en *IX Congreso Nacional de Arqueología (Valladolid, 1965)*, Zaragoza, Secretaría General de los Congresos Arqueológicos Nacionales, 113-126.
- SCHÜLE, W. (1967): «Feldbewässerung in Alt-Europa», *Madriider Mitteilungen*, 8, Heidelberg, 79-99.
- SILVA, P. S., BARDAJÍ, T., CALMEL-ÁVILA, M., GOY, J. L., ZAZO, C. (2008): «Transition from alluvial to fluvial systems in the Guadalentín Depression (SE Spain) during the Holocene: Lorca Fan versus Guadalentín River», *Geomorphology*, 100: 140-153.
- SIMÓN, J. L. (1997): «La Illeta: asentamiento litoral en el Mediterráneo Occidental de la Edad del Bronce», en OLCINA, M. (ed.): *La Illeta dels Banyets (El Compello, Alicante). Estudios de la Edad del Bronce y Época*, Serie Mayor, 1, Alicante, Museo Arqueológico Provincial de Alicante, Diputación de Alicante: 47-132.
- SIRET, L. (2001): *España prehistórica. Facta, non verba 1891-2001*, Sevilla, Junta de Andalucía, Arráez Editores.
- SIRET, L., SIRET, E. (1890): *Las primeras edades del metal en el sudeste de España*, Barcelona.

- SOLER, J. (Ed.) (2013): *Villa Filomena, Vila-Real (Castellón de la Plana): Memoria de una excavación nonagenaria - Un poblado de hoyos con Campaniforme*, Castellón, Monografies de Prehistòria i Arqueologia Castellonenques, 9.
- SOLER, J. A., PÉREZ, R., FERRER, C., BELMONTE, D., VICEDO, J. (2004): «La cisterna n° 1 del yacimiento de la Illeta dels Banyets (El Campello, Alicante). Resultado de las actuaciones previas a la puesta en valor de una estructura de la Edad del Bronce», en HERNÁNDEZ, L., HERNÁNDEZ, M. S. (eds.): *La Edad del Bronce en tierras valencianas y zonas limítrofes*, Villena, Ayuntamiento de Villena, Instituto Alicantino Gil-Albert: 269-284.
- SOLER, J., PÉREZ JIMÉNEZ, R., BELMONTE, D. (2006): «Arquitecturas del agua en una punta al mar. A propósito de las estructuras de la Edad del Bronce que se identifican en la Illeta dels Banyets, el Campello, Alicante», en SOLER, J. (ed.): *La ocupación prehistórica de la «Illeta dels Banyets» (El Campello, Alicante)*, Serie Mayor, 5, Alicante, Diputación Provincial de Alicante, Museo Arqueológico de Alicante: 67-118.
- STEWART, J. H. (Ed.) (1955): *Irrigation Civilizations: a comparative study*, Washington DC., Pan-American Union.
- TSUK, T. (2001-2002): «Urban Water Reservoirs in the Land of the Bible during the Bronze and Iron Ages (3000 BC - 586 BC)», *A. R. A. M. Periodical*, 14: 377-401.
- VUORINEN, H. S., JUUTI, P. S., KATKO, T. S. (2007): «History of water and health from ancient civilizations to modern times», *Water Science and Technology*, 7 (1): 49-57.
- WALKER, M. J. (1985): «El Prado and the Southeastern Spanish Chalcolithic», *Research Reports of the National Geographic Society*, 20: 799-834.
- WALRAS, L. (1952/1874-77): *Éléments d'économie politique pure*, París, Librairie générale de Droit et de Jurisprudence.
- WITTFOGEL, K. A. (1957): *Oriental despotism: a comparative study of total power*, New Haven, Yale University Press. (Traducción castellana: *Despotismo oriental: estudio comparativo del poder totalitario*. Madrid, Guadarrama, 1966).