

Sobre un modelo constructivo de la arquitectura ibérica en territorio Ausetano

On an architectural pattern in the Ausetan iberian territory

Pau Olmos Benlloch

Centre de Recherche en Archéologie, Archéosciences, Histoire (CRéAAH) Université de Rennes 1.
Instituto Catalán de Arqueología Clásica (ICAC)

RESUMEN

En este trabajo presentamos el estudio arquitectónico de un tipo de construcción identificado en el territorio ibérico ausetano. A partir del análisis constructivo de tres obras defensivas militares identificadas como murallas de compartimentos (Turó del Montgròs, Casol de Puigcastellet y l'Esquerda), planteamos una propuesta de restitución del diseño arquitectónico de estas construcciones basadas en el uso de formas geométricas simples y en la adición de módulos cuadrangulares.

SUMMARY

In this paper we analyse an architectural pattern in the ausetan Iberian territory. From the metrical analysis of three ramparts, which have been identified as a casemate wall (Turó del Montgròs, Casol de Puigcastellet and l'Esquerda), we propose a restitution of their architectural design. They are all based on simple geometrical and natural shapes, as well as the addition of quadrangular modules in order to develop rectangular shapes.

PALABRAS CLAVES: Protohistoria, geometría, modulación, Cataluña, metrología.

KEY WORDS: Protohistory, geometry, proportion, Catalonia, metrology.

1. INTRODUCCIÓN

La muralla de compartimentos o de casernas con galería superior, también identificada en la bibliografía moderna como muralla de casamatas, se trata de un recurso poliorcético especializado, destinado a albergar contingentes de defensores o como arsenal y, especialmente relacionado con la aparición de la artillería de torsión (Winter 1971: 328; Lawrence 1979; Adam 1982; Sáez 2005) a partir del siglo IV a.C., con la intención de incrementar la potencia de fuego. Optamos por la utilización del término

muralla de compartimentos o de cajones siguiendo los trabajos de D. Montanero y L. Berrocal, ya que términos muy usados en la literatura arqueológica como casamata o caserna no son sino una creación de la poliorcética renacentista, con unas características específicas que no se pueden aplicar a la arquitectura protohistórica (Berrocal y Moret 2007: 28; Montanero en prensa).

Probablemente, la primera aparición de este tipo de estructura en el contexto del Mediterráneo occidental será en la fortificación de Olbia en la isla de Cerdeña durante el siglo IV a.C. (D'Oriano 2009; Montanero y Olmos en prensa), con la voluntad explícita de colocar maquinaria de artillería en un piso intermedio. No queremos adentrarnos en la evolución y difusión de este modelo constructivo en la arquitectura púnica, ya que ha sido objeto de un reciente estudio de síntesis (Montanero en prensa). Será este esquema constructivo, formado por dos muros paralelos cerrados mediante muros transversales, delimitando un espacio interior, el que se transmitirá al sur de la península Ibérica en época bárquida. Prueba de esto es su utilización en los principales proyectos constructivos defensivos de los Barca, como las murallas de Cartagena, Carteia, Castillo de Doña Blanca o las torres huecas del Tossal de Manises (Bendala y Blánquez 2002-2003; Berrocal 2004: 45; Olcina 2005; Moret 2006: 215; Montanero 2008: 116-120). En el caso de la arquitectura protohistórica de la Península Ibérica, se ha podido individualizar también un modelo diferente de murallas compartimentadas, propio de los castros del Cantábrico las "murallas de módulos", formadas por el levantamiento de tramos constructivos que posibilitan el drenaje de la muralla y permiten una mayor consistencia estructural (Berrocal 2004; Berrocal y Moret 2007: 28). A diferencia de las

murallas de compartimentos del territorio ausetano, que son el resultado de una planificación arquitectónica conjunta, en el modelo astur cada uno de estos módulos estaría encargado a un grupo familiar, según la última interpretación de este tipo de estructuras (Berrocal y Moret 2007: 29).

No es nuestra intención entrar en el debate sobre si la aparición de este tipo de estructuras en el ámbito ibérico, supone o no el conocimiento y uso por parte de las comunidades ibéricas de la maquinaria de torsión. La peculiaridad de obras defensivas como las que aquí nos ocupan, ha provocado una intensa polémica sobre los conocimientos poliorcéticos ibéricos, que se puede resumir a grandes rasgos en dos corrientes de pensamiento: por una parte, la propuesta de F. Gracia del uso de maquinaria de guerra situada en algunas torres y murallas ibéricas, como la del Turó del Montgròs o Tivissa (Gracia 2000: 142; Gracia 2006: 86-87); y, por otra parte, las tesis de P. Moret y F. Quesada sobre la falta de evidencias arqueológicas que permitan aseverar tal hipótesis (Moret 2001: 141; Quesada 2001: 148-149; Quesada 2007: 99). La particularidad de estas construcciones es comparable al caso de las torres pentagonales de Tivissa, de las cuales no existe un paralelo en la arquitectura defensiva ibérica, a excepción de la posible torre pentagonal de la Serreta, cuya ortogonalidad ha sido cuestionada (Olcina 2005: 169; Sala 2006; Quesada 2007: 86); los estudios más recientes de las torres dudan de su capacidad poliorcética (Moret 1996: 217-218; Müller 1996: 101; Quesada 2001: 148) e incluso ponen en duda la atribución ibérica de estas torres (Moret 2008).

El objeto de nuestro trabajo no es, por tanto, definir la filiación exacta o las posibilidades poliorcéticas de estas estructuras, sino identificar sus patrones constructivos y proponer una restitución modular, así como intentar definir las consecuencias sociales y políticas de este esquema constructivo en la sociedad ausetana.

La única aparición de este modelo arquitectónico en una zona interior del área ibérica, como el área ausetana, en el centro de la actual Cataluña, ha llevado a proponer diversas filiaciones o contactos exógenos para justificar esta ingeniosa obra defensiva. El ejemplo mejor conservado de los tres es el del Turó del Montgròs, ya que las estructuras defensivas del Casol de Puigcastellet de Folgueroles y l'Esquerda aparecen como una evolución del primero (Fig. 1). Como bien ha apuntado P. Moret, se trata de la única fortificación indígena de este tipo (Moret 1996: 213), de aquí a que la interpretación original sitúe en una órbita griega su concepción arquitectónica (Molist y Rovira 1993: 126; Moret 1996: 213; Berrocal 2004: 46; López *et alii* 2005: 141), pero desde una perspectiva indígena.

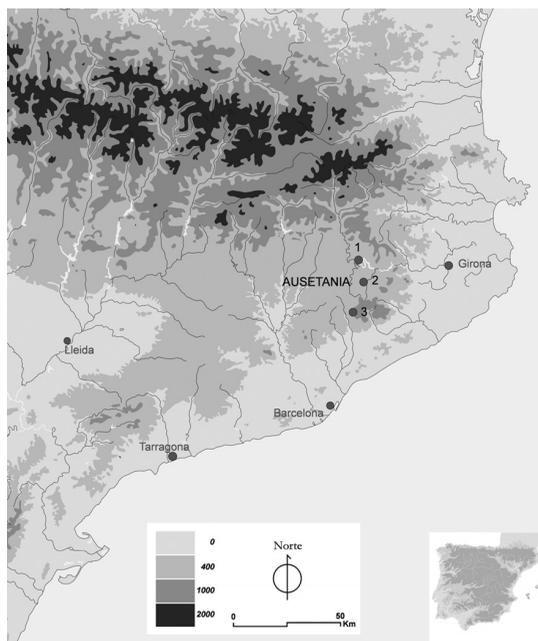


Figura 1. Mapa de situación con los asentamientos analizados (1. L'Esquerda, 2. Casol de Puigcastellet, 3. Turó del Montgròs).

Por otra parte, estos tres sistemas defensivos son los que presentan un mejor estado de conservación de toda el área ausetana, además de corresponderse con los asentamientos ibéricos mejor conocidos de toda la región. Como veremos, la particularidad de estos tres sistemas defensivos no se corresponde únicamente con las murallas de compartimentos, sino a la disposición defensiva. En los tres casos nos encontramos con una configuración topográfica y un esquema urbano similar, siguiendo el modelo de asentamiento de barrera (Sanmartí y Santacana 1994: 31-32), que se caracteriza por un establecimiento en pequeñas penínsulas accesibles únicamente a través de un istmo, fuertemente defendidos en este punto por una muralla transversal que cierra el acceso al poblado. El hecho de disponer únicamente de un acceso claro al interior del asentamiento, hace que todos los esfuerzos constructivos de tipo defensivo de la comunidad se centren en este punto, de ahí la elección de un modelo como la muralla de compartimentos, con el objeto de reforzar, en caso de necesidad, la parte más débil de su defensa. Además de la compartimentación interior, en los tres casos, la muralla de barrera se complementará con un torreón de planta rectangular en el punto central del istmo.

La metodología utilizada para este estudio ha sido adaptada del trabajo de M. Almagro-Gorbea y J. L.

Jiménez sobre la metrología y modulación del templo de Juno de Gabii (Almagro-Gorbea y Jiménez 1982). Consideramos especialmente destacado este trabajo por lo que respecta al análisis de las proporciones y el trazado regulador, de modo que a partir del estudio detallado de las medidas conservadas se determina un trazado basado en la aplicación sistemática del triángulo de proporción 3-4-5, diseñado mediante el *pes monetalis* de 0,296 m y un sistema modular que se corresponde con un *decempedae*. Para nuestro trabajo, el hecho de no disponer de unas unidades de medida *a priori* hace que el planteamiento deba ser inverso y en este caso, partimos de las dimensiones generales para definir en última instancia las unidades inferiores.

Para este estudio, hemos optado por la medición sobre el terreno *in situ* de los principales elementos conservados, tomando en consideración las restituciones en alzado que se han realizado durante los últimos veinte años, que pueden modificar las medidas originales. Este estudio se ha complementado con el análisis mediante programas de CAD de las últimas planimetrías publicadas o facilitadas, gracias a la colaboración de Josep Maria Puche (ICAC) y Albert López (Diputació de Barcelona). Queremos agradecer también las facilidades para tomar todas las medidas necesarias, así como la posibilidad de disponer de material fotográfico, por parte del equipo de excavación de l'Esquerda (Montserrat de Rocafguera, Imma Ollich y Maria Ocaña).

La importancia de disponer de unas medidas precisas es que de ellas dependen la identificación del trazado regulador de la construcción. Por trazado tenemos que entender el diseño teórico realizado mediante una modulación previa. A partir de las diferentes medidas, especialmente en el caso de las plantas rectangulares de las torres, se pueden calcular las proporciones geométricas y aritméticas entre las diferentes partes del edificio. En relación a las proporciones utilizadas, partimos de la premisa de que todo edificio, por modesto que sea, tiene un diseño previo y un análisis de las proporciones.

En nuestro caso, la identificación de la proporción utilizada se basa en la relación entre la longitud y la anchura de cada estructura. A partir de la determinación de la proporción utilizada, podemos realizar un planteamiento teórico de cuál era el diseño previo de la construcción, que habría sido planteado sobre el terreno mediante instrumentos de medida. La definición de una proporción u otra está determinada por los condicionantes topográficos de la superficie. Una vez delimitado el espacio a construir entran en juego los conocimientos técnicos del constructor, para adaptar la estructura a la topografía de la forma más eficiente

posible. La técnica utilizada depende básicamente de la experiencia de los constructores y sus conocimientos, que no son sino la ejecución arquitectónica de los principales conocimientos geométricos y matemáticos de cada momento.

Como apunta J. J. De Jong, el diseño arquitectónico previo debe ser aplicable mediante procedimientos matemáticos de la antigüedad, así como expresable en medidas prácticas que proporcionen estimaciones exactas basadas en un módulo constructivo (Jong 1989: 103). Hemos de entender el módulo como la medida básica de la construcción a partir de la cual se deducen el resto de medidas (Coulton 1989: 85). En las reglas del orden dórico Vitrubio da la primera definición de lo que se entiende por módulo, como unidad básica que puede variar en términos absolutos de un edificio a otro (Vitr. V, 5, 9).

Para nuestro estudio, una vez determinado el sistema de proporciones utilizado en la construcción procedemos a la identificación del módulo, que es el resultado de la división entre las principales medidas del edificio, a partir de la cual se obtiene una medida básica que se repite hasta formar la planta de la estructura. En el caso de las proporciones racionales basadas en números enteros como es el caso de la proporción 2-1, se procede dividiendo el lado largo y el lado corto del rectángulo siguiendo estas proporciones, lo que nos proporciona el módulo base que posteriormente se subdivide para identificar la unidad modular, que se corresponde con una unidad métrica real, mediante la cual se materializa la construcción.

El resultado final es, en consecuencia, la identificación de la unidad de medida a partir de la que se plantea toda la estructura, así como su plasmación. Ambas están basadas en medidas antropométricas, tal y como es característico de la arquitectura antes de la introducción del sistema métrico decimal.

2. MURALLAS DE COMPARTIMENTOS EN LA ARQUITECTURA AUSETANA

2.1 EL RECINTO DEFENSIVO DEL TURÓ DEL MONTGRÒS (EL BRULL, BARCELONA)

La particularidad de la estructura constructiva del Turó del Montgròs es la presencia de la muralla de compartimentos más compleja y mejor conservada de la arquitectura ibérica del nordeste peninsular. La estructura ha sido fechada por sus excavadores entre finales del siglo IV e inicios del siglo III a.C. (Molist y Rovira 1991; López Mullor y Riera 2004; López Mullor et alii 2005; López 2011). Esta construcción

supone el desmantelamiento parcial de una muralla simple erigida entre finales del siglo V e inicios del siglo IV a.C. (López 2011: 144). Posteriormente, esta muralla de compartimentos se amortiza mediante el cubrimiento interior de las estructuras y el tapiado de las puertas. En el último momento de uso (a mediados del siglo III a.C.), el sistema defensivo se refuerza mediante un torreón rectangular, una defensa avanzada o antemural en la zona de la entrada y dos torreones más al lado norte. En un momento avanzado, las recientes excavaciones han identificado el cierre de la poterna y la construcción de una escalera adosada, para acceder al camino de ronda superior; así como, la edificación de una torre de planta semielíptica adosada a la escarpa del foso (López 2011: 147).

La primera restitución de esta obra arquitectónica fue realizada por J. Rovira y N. Molist (responsables de las excavaciones entre 1982 y 1987), quienes propusieron la utilización de un módulo constructivo de cinco pies áticos de 0,308 m (1,540 m) lo que, sumado a la técnica de los bastiones con cuerpo de guardia y foso, demostraría que la obra habría estado dirigida o asesorada por técnicos de origen griego o, incluso, por mercenarios indígenas (Molist y Rovira 1993: 126). En dicha publicación se comenta la utilización de un módulo constructivo de 1,54 m, pero no se especifica la relación de este módulo con el sistema defensivo. Con anterioridad a esta interpretación, en la publicación de los primeros sondeos arqueológicos efectuados se menciona que el lienzo defensivo tendría una anchura de 5,4 y 3,6 m, que los autores relacionan con 9 y 6 codos, respectivamente (Morral *et alii* 1982: 242). Desconocemos la interpretación métrica que utilizaron para esta restitución, que proporciona un valor al codo de 0,6 m. Posteriormente, P. Moret (Moret 1998: 87; Moret 2002: 200), a partir del estudio detallado de las planimetrías publicadas propone la utilización de una unidad de medida de 0,32 m como patrón regulador. Siguiendo esta propuesta, la longitud del lienzo de muralla es de 114 pies o 19 brazas, mientras que la dimensión interna de cada compartimento es de 12 por 7,5 pies o bien, 8 por 5 codos en una aproximación al llamado número áureo (1,618). Este módulo será asociado a una unidad de medida local de la zona ausetana y, por lo tanto, a un patrón propiamente ibérico. No nos extenderemos ahora en el debate sobre las distintas unidades de medida ya que ha sido objeto de un estudio más detallado (Olmos 2010).

La muralla de compartimentos correspondiente al sistema defensivo del siglo IV a.C. está formada por dos bloques constructivos separados entre sí por una poterna. El primer bloque dispone de cuatro

compartimentos, cada uno de ellos con un acceso independiente al interior del poblado; por su parte, el segundo bloque se compone de dos compartimentos con su correspondiente acceso independiente. El primero de estos dos bloques, situado más al sur, está formado por los compartimentos 1, 2, 3 y 4, presenta una planta rectangular y posee unas medidas externas de 22,7 m frontales por 5,7 m de lado. A estos cuatro compartimentos se accede por una obertura de 1,1 a 1,3 m de luz, situada en el extremo noroccidental. Los muros perimetrales tienen una anchura que oscila entre 1,55 y 1,70 m. El segundo bloque, situado al norte del primero y formado por los compartimentos 5 y 6, presenta unas características similares con 11,2 m frontales por 6,1 m de lado (Fig. 2). En este caso se desconoce la anchura de las puertas, que se encuentran todavía tapiadas y no están reflejadas en las últimas planimetrías.

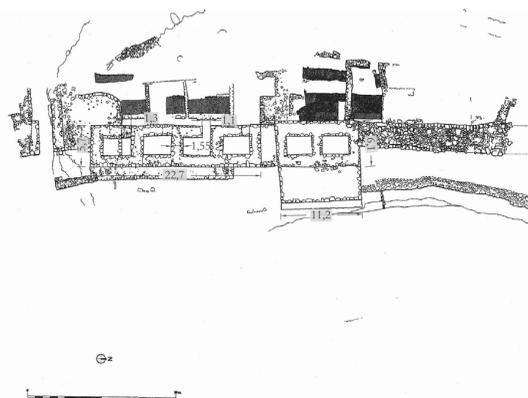


Figura 2. Planta del sistema defensivo del Turó del Montgròs con indicación de las principales medidas expresadas en metros.

A partir del análisis de estos datos métricos, podemos apreciar un rígido esquema modular que ha sido la base de la planificación del sistema defensivo. De este modo, el bloque meridional de 22,7 por 5,7 m se puede dividir en dos agrupaciones modulares idénticas de 11,35 por 5,7 m, dentro de una relación 2 a 1. Estas medidas se aproximan considerablemente a las conservadas en el bloque septentrional (11,2 por 6,1 m), con una desviación entre 0,2 y 0,4 m. PlanTEAMOS, entonces, que la muralla de compartimentos del Turó del Montgròs es resultado de la adición de tres módulos dobles, hasta configurar la totalidad del sistema defensivo. De este modo, el bloque sur será la suma de dos agrupaciones modulares, mientras que el bloque norte es una única agrupación modular separada de las anteriores por la puerta central.

Estas agrupaciones están formadas por la adición de dos módulos cuadrangulares de 5,7 m de lado, que

se repiten cuatro veces en el bloque sur y dos veces en el bloque norte. Consideramos este cuadrado, por lo tanto, como el módulo base a partir del cual se articula el sistema defensivo. Proponemos un esquema constructivo basado en sencillas relaciones 2 a 1, mediante las cuales se planifica el diseño arquitectónico. Desconocemos la solución exacta que habrían utilizado los constructores iberos en el momento de planificar la obra, es decir, si optan por la adición independiente de módulos cuadrangulares o bien por la agrupación de estas unidades en módulos de 2 (Fig. 3). A partir de la comparación de esta restitución modular con la planimetría tenemos motivos para plantear las dos propuestas como posibles. De este modo, podemos apreciar que si superponemos dos rectángulos de dos módulos en el bloque sur, el punto de unión de estos dos rectángulos corresponde aproximadamente con el eje del muro central. Por otra parte, en el caso del bloque sur, vemos como la adición de bloques cuadrangulares comenzando por la puerta, nos muestra que la correlación entre el eje de los muros de compartimentación y el punto de unión de los cuadrados es más estricta en los primeros compartimentos y se va perdiendo a medida que se desciende hacia el sur.

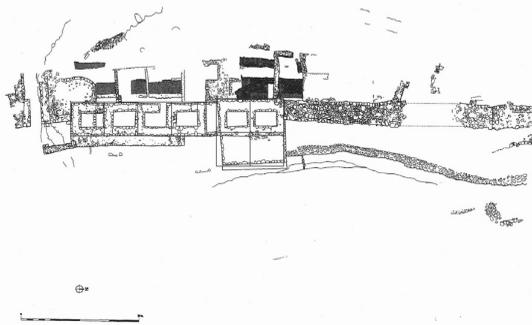


Figura 3. Planta del sistema defensivo del Turó del Montgròs con superposición de módulos cuadrangulares de 5,7 metros de lado.

En cualquier caso, estamos considerando el desarrollo de la plasmación de la construcción. Creemos que el punto de partida de esta obra y, probablemente de la mayoría de estructuras defensivas ibéricas, es la delimitación de la superficie a construir directamente sobre el terreno, mediante la ayuda de cuerdas y estacas; la utilización de algún tipo de escuadras no se puede afirmar en este caso, ya que en el bloque norte podemos apreciar una ligera desviación por lo que respecta al ángulo recto. Una vez delimitada la superficie a edificar, la plasmación de la realidad arquitectónica sería, como hemos comentado, a partir

de la adición directa de módulos cuadrangulares o rectangulares. Más dudas plantea la volumetría espacial de esta restitución, ya que desconocemos la altura original que habría tenido la construcción. En cualquier caso, tal y como definen sus excavadores, el bloque sur estaba conservado en una altura de 4 m (Molist y Rovira 1991: 253), de modo que no sería extraño suponer que el diseño inicial planteado sobre el terreno pudiera ser trasladado también en altura, hasta una elevación de 5,7 m.

A partir de la identificación del módulo constructivo base, planteamos la utilización de una probable unidad de medida basada en un pie situado entre 0,315 y 0,316 m. A partir de esta unidad proponemos una restitución del módulo correspondiente a un cuadrado de 18 pies de lado (5,7 m). Asimismo, a partir del procedimiento constructivo que hemos planteado podemos definir que el bloque sur fue diseñado a partir de la adición de cuatro módulos cuadrangulares de 18 pies de lado, hasta configurar una estructura de 72 pies de largo por 18 pies de ancho (Fig. 4). Igualmente, también puede ser expresado como la suma de dos rectángulos de 36 por 18 pies, que dan como resultado también la misma planta general de 72 pies. La misma situación se plantea en el bloque norte, donde vemos una planta rectangular de 36 pies de largo por, en este caso, 19 pies de ancho. Esta ligera diferencia se puede explicar como una pequeña desviación del esquema constructivo inicial, en el momento de la edificación de la estructura.

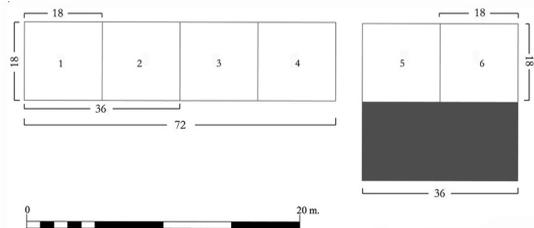


Figura 4. Propuesta de restitución modular de la planta del Turó del Montgròs a partir de la adición de módulos cuadrangulares de 18 pies de lado.

El resto de medidas principales de la construcción también pueden ser interpretadas a partir de esta propuesta metrológica. De este modo, el ancho de los muros exteriores que se sitúa entre 1,5 y 1,7 m, se puede corresponder con una medida de 5 o 5,5 pies. Por otra parte, la luz de las puertas (1,1 a 1,3 m) se puede corresponder con una medida situada entre 3,5 y 4 pies (1,102 a 1,26). La última medida que hemos tenido en consideración es el ancho de la puerta, situado entre 1,94 y 2,1 m, puede traducirse

como aproximadamente 6 pies (1,9 m). En última instancia, no creemos destacable la medida interna de los compartimentos (alrededor de 2,4 por 3,7 m), ya que esta medida queda supeditada al espacio mínimo disponible dentro de cada módulo, teniendo en cuenta el ancho considerable de los muros, con la finalidad de dotar de mayor solidez a la construcción.

Una vez amortizado todo este sistema defensivo, mediante la inutilización de los compartimentos y el tapiado de la puerta para facilitar un lienzo de muralla sin discontinuidad, se construye un torreón rectangular macizo que respeta las mismas proporciones modulares utilizadas en el primer sistema defensivo. El torreón presenta unas medidas aproximadas de 5,7 m de ancho por 11 m de largo. Observamos cómo esta torre dobla la anchura del lienzo defensivo en este punto, con una solución similar a la que hemos podido identificar en sistemas defensivos mediterráneos como el de Mozia (Montanero y Olmos, en prensa). El hecho más relevante sea tal vez, la continuación del mismo esquema modular y, por lo tanto, del mismo sistema de medidas casi un siglo después. De esta manera, el torreón tiene nuevamente unas medidas de 18 pies de lado por 36 pies de frente, siguiendo la relación 1 a 2 ya comentada.

Todo el planteamiento constructivo puede ser expresado también a partir de brazas de 6 pies, de forma que el módulo planteado de 18 pies cuadrados se corresponde exactamente con 3 brazas cuadradas, dentro de un esquema sexagesimal, similar al identificado en la torre Y-Z de la ciudadela ibérica de Alorda Park (Calafell, Tarragona) (Olmos y Puche 2008).

En resumen, proponemos un esquema basado en la utilización de una unidad de medida propiamente ibérica, dentro de un sencillo esquema constructivo basado en la adición de módulos cuadrangulares.

2.2 L'ESQUERDA (LES MASIES DE RODA, BARCELONA)

El yacimiento ibérico ausetano de l'Esquerda se sitúa en una posición preeminente sobre el río Ter, ocupando un meandro con una superficie máxima de 12 hectáreas. El papel estratégico del asentamiento viene refrendado por su ocupación continuada desde el Bronce Final hasta el cambio de era, con constantes reformas, así como posteriormente, con una importante ocupación de época medieval, desde el siglo VIII hasta finales del siglo XIII.

La parte ibérica mejor conocida es la correspondiente al sistema defensivo y las habitaciones posteriores a este (Ollich y Rocafiguera 1994; Ollich y Rocafiguera 2001; Ollich y Rocafiguera 2004: 118-

119; Rocafiguera 2005). El sistema defensivo de época ibérica se compone, por el momento, de una muralla de barrera en la zona más estrecha del istmo, formada por una simple muralla de barrera reforzada con un torreón y una torre de planta rectangular. En un momento posterior indeterminado dentro de la etapa ibérica, esta muralla será compartimentada interiormente, modificando su estructura original y se verá reforzada en su parte delantera por un terraplén y un foso. Como apuntan sus excavadoras, el sistema defensivo es resultado de una planificación urbanística clara de todo el conjunto tanto de época ibérica, como medieval (Ollich y Rocafiguera 1994: 78). La cronología inicial de la construcción de la fortificación se sitúa durante la primera mitad del siglo IV a.C., siendo destruida e incendiada un siglo más tarde, hacia mediados del siglo III a.C., tal y como prueban los niveles de derrumbe asociados a la fortificación.

La edificación de este conjunto defensivo será, por lo tanto, prácticamente contemporánea a la del Turó del Montgròs, aunque la configuración inicial de estos dos sistemas defensivos será diferente. Mientras que en el recinto del Brull la fortificación inicial es la formada por la muralla de compartimentos, en la fortificación de l'Esquerda su fase inicial presenta únicamente el lienzo de muralla, la torre y el torreón defensivo. No será hasta una fase posterior indeterminada, cuando ambos asentamientos presenten un modelo constructivo idéntico. A pesar de estas diferencias iniciales, creemos que el esquema teórico y el sistema de medidas a utilizar estaba ya totalmente extendido.

Como hemos apuntado, el esquema inicial de la construcción se corresponde con un torreón y una torre rectangulares junto a la muralla, entre los cuales se sitúa la entrada al poblado y la calle principal del asentamiento. A diferencia del Casol de Puigcastellet y el Turó del Montgròs donde los bastiones se adosan al lienzo de muralla, en el caso de l'Esquerda estas torres son concebidas inicialmente al mismo tiempo que el lienzo defensivo, formando un conjunto en sí mismo.

Si atendemos a las medidas de estas construcciones, el torreón rectangular presenta exteriormente una planta de 11,4 m de largo por 5,3 m de anchura, mientras que la torre opuesta mide 5,5 m de frente y sobresale del lienzo de muralla aproximadamente 3,6 m, aunque el método constructivo de unión del lienzo y la torre lleva a plantear para ésta una planta cuadrada de 5,5 m de lado (Fig. 5). En el lado oeste, donde se sitúa esta torre, el lienzo de muralla se amplía hasta aproximadamente los diez metros de anchura total. Como hemos comentado, entre las dos torres se abre la entrada principal del poblado, con una anchura aproximada de 2,85 m.



Figura 5. Planta del sistema defensivo de l'Esquerda con indicación de las principales medidas expresadas en metros.

A partir del análisis de estas medidas observamos de nuevo un esquema geométrico idéntico al identificado en el Turó del Montgròs, basado en un sistema racional de relaciones 2 a 1, con la duplicación del módulo cuadrangular para plantear plantas rectangulares. Observamos asimismo como la correlación de las medidas recuperadas presenta un esquema casi simétrico con el identificado en el conjunto del Brull. Así pues, mientras que en este asentamiento el módulo cuadrangular que hemos identificado como base constructiva se corresponde con un cuadrado de 5,7 m de lado, en el caso del conjunto de l'Esquerda creemos que el módulo cuadrangular se correspondería con un patrón situado entre 5,5 y 5,7 m. Este módulo se corresponde con el cuadrado que forma la torre oeste, así como la mitad del largo del torreón rectangular, con una medida de 11,4 m, es decir dos módulos cuadrangulares de 5,7 m de lado.

Planteamos, por lo tanto, un proyecto constructivo inicial basado en rectángulos de relación 2 a 1, que son posteriormente divididos al interior delimitando así unos ámbitos internos simétricos. El hecho de no estar planificado inicialmente como una muralla de compartimentos hace que no observemos una planificación basada en la adición de módulos cuadrangulares, como es característica de las otras dos fortificaciones ausetanas. Estos módulos se pueden apreciar cuando las habitaciones traseras a las torres se compartimentan interiormente, delimitando lo que puede ser considerado entonces como dos posibles estancias pertenecientes a una posible muralla de compartimentos. Este hecho es especialmente visible en las llamadas casas 2 y 1, situadas al interior de la torre cuadrangular, donde se aprecian unos módulos cuadrangulares de inferior dimensión, aproximadamente 4,3 m de lado.

La correlación de medidas entre la fortificación de l'Esquerda y el Turó del Montgròs nos lleva a plantear consecuentemente, la utilización de un mismo sistema metrológico. De este modo, el doble cuadrado de 5,5 a 5,7 m de lado, que hemos identificado como módulo base de la construcción, se corresponde con una planta de 18 pies de 0,311-0,315 m de lado, mediante el cual obtenemos una planta rectangular de 36 pies de largo por 18 pies de ancho (Fig. 6). Asimismo, el sistema modular se basa nuevamente en el uso de la braza de 6 pies como patrón regulador de toda la estructura. La abertura de la puerta y, por extensión, la anchura de la calle central también están previsiblemente planificadas a partir de este sistema de medidas, ya que su medida (2,85 m) se puede corresponder también con 9 pies o 1 braza y media.

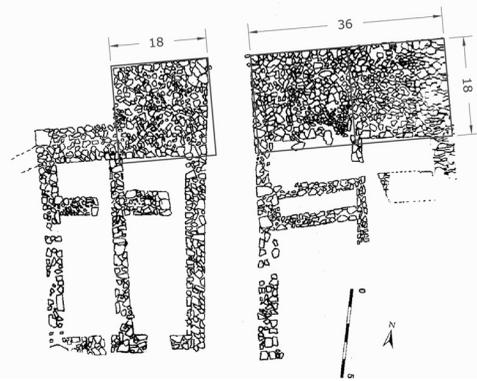


Figura 6. Propuesta de restitución modular de la planta de l'Esquerda a partir de la adición de módulos cuadrangulares de 18 pies de lado.

2.3 EL CASOL DE PUIGCASTELLET (FOLGUEROLES, BARCELONA)

La fortificación ibérica del Casol de Puigcastellet, situada en un espolón del río Ter se compone de una torre o torreón avanzado de planta rectangular en una posición central, adosado al lienzo de muralla y detrás del cual se abren un total de diez recintos de planta cuadrada (Molas *et alii* 1992). La construcción de esta fortificación remite a un único momento edilicio, fechado por sus excavadores en el último tercio del siglo III a.C., un momento de incertidumbre a nivel político y territorial, previo a la segunda guerra romano-cartaginesa y el desembarco romano en Ampurias.

Su modelo constructivo ha sido puesto en relación con la cercana fortificación del Turó del Montgròs. De este modo, investigadores como P. Moret

proponen el uso de un mismo plan constructivo, aunque con una aplicación diferente (Moret 2002: 202). En esta ocasión, la torre aparece en un lugar central sin la capacidad de defensa de la puerta, tal y como se aprecia en la anterior fortificación ausetana, sino probablemente con una voluntad de control territorial. Asimismo, su funcionalidad como muralla de compartimentos es igualmente discutible, y tendría que ponerse más en relación con una funcionalidad doméstica de estos ámbitos (Molas *et alii* 1988: 117), como refleja la cultura material recuperada, que no puede asociarse con una guarnición militar. Además, los ámbitos septentrionales habrían funcionado de forma conjunta, abriéndose a un patio empedrado (Molas *et alii* 1991: 247), lo que estaría indicando una voluntad de agrupación doméstica.

La primera propuesta de restitución geométrica de este conjunto defensivo fue realizada por P. Moret (Moret 1998: 88; Moret 2002: 202). En ella se proponía la existencia de un módulo de 1,26 m que se repetiría de forma constante en toda la construcción, y que se corresponde dos veces el ancho de la muralla y cuatro veces el ancho de cada estancia. Además, la amplitud total de la muralla se correspondería con la anchura de la torre cinco veces. Del mismo modo, se propone el uso de un módulo constructivo que se corresponde con un pie aproximado de 0,314 m. En última instancia, se ha propuesto también que la torre y los departamentos estarían inmersos dentro de un esquema geométrico basado en un rectángulo de proporción $\sqrt{2}$ (Moret 2002: 203).

Nuestro estudio sigue la línea general anteriormente planteada, aunque creemos que se tendría que modificar el módulo constructivo, así como el planteamiento arquitectónico. En primer lugar, la torre defensiva tiene unas medidas generales exteriores de 12,2 m de ancho por 6,3 m de largo. En una primera aproximación a estas medidas podemos observar un esquema geométrico más cercano a la relación 1-2 (1,93), que no a la proporción de $\sqrt{2}$ propuesta anteriormente.

El conjunto de la construcción presenta unas medidas totales de aproximadamente 65 m de largo, con una anchura variable situada entre 6,3 y 6,5 m. El ancho general del lienzo de muralla se sitúa aproximadamente entre 2,5 y 2,55 m, mientras que los muros de compartimentación interiores poseen una anchura menor (entre 1,2 y 1,3 m). El sistema defensivo se divide interiormente en 10 recintos con unas medidas variables, situadas entre los 3 y 4,7 m de largo por 6 m de anchura (Fig. 7).

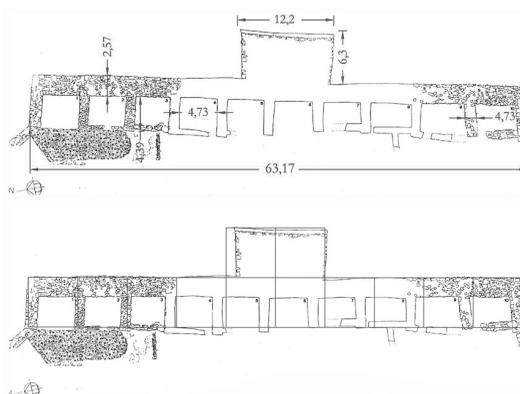


Figura 7. Planta del Casol de Puigcastellet con indicación de las principales medidas expresadas en metros y superposición de módulos cuadrangulares de 6,3 a 6,5 metros.

A partir del análisis de estas medidas y de la planta de la construcción podemos observar una voluntad de planificación racional inicial de la obra, con la intención de ocupar todo el espacio disponible para cerrar el paso y flanquear todos los accesos posibles. Partimos así de una distancia general de 65 m, adaptada a la topografía. Si tomamos en consideración las necesidades topográficas previas, creemos que el proceso constructivo se inicia con la delimitación del espacio disponible y su división. De este modo, la división entre el largo total de la muralla (65 m aproximadamente) y la anchura media del lienzo de muralla (6,3 a 6,5 m) nos proporciona un valor de 10, equivalente al número de recintos con el que se divide interiormente el sistema defensivo. Proponemos en consecuencia, la utilización de un módulo constructivo cuadrangular situado entre 6,3 y 6,5 m, correspondiente con el ancho de la muralla. La posterior adición de estos módulos cuadrangulares configurará, de este modo, las dimensiones generales de la estructura. Desconocemos si, tal y como sucede en el Turó del Montgròs, la planta general es el resultado de la suma directa de módulos cuadrangulares, o bien si por el contrario, el espacio se habría delimitado inicialmente mediante el uso de estacas y cuerdas, con el objetivo de ser posteriormente dividido su interior en módulos regulares de 6,3 a 6,5 m. La superposición de este esquema modular a la planimetría original permite comprobar que el punto de unión de estos módulos coincide aproximadamente con el eje central de los muros de compartimentación. Desgraciadamente, la probable rapidez de la construcción o una mala puesta en obra del esquema previo hace que la división interior pueda variar y no se ajuste exactamente con el planteamiento modular.

Proponemos que este esquema constructivo se habría diseñado a partir de una unidad de medida

basada en un pie de 0,315m, ya propuesta por Pierre Moret en su estudio pionero. De este modo, se propone un largo general de la estructura defensiva de 200 pies (63 m) y una anchura situada entre 20 y 22 pies, siguiendo la relación 1 a 10 de todo el conjunto (Fig. 8). Asimismo, la torre defensiva es un rectángulo de 40 pies de largo (circa 12,2 m) por 20 pies de costado (6,3 m), siguiendo la constante 1 a 2 que se repite en toda la obra arquitectónica. La anchura de la muralla se corresponde, por su parte, con una medida de 8 pies (2,52 m), mientras que los muros de compartimentación poseen una anchura menor, correspondiente a 4 pies (1,26 m). Por lo que respecta a la distribución interior de los compartimentos, estos se disponen siguiendo una adición constante de módulos cuadrangulares de 20 pies de lado (6,3 m). Mediante la comparación con la planimetría disponible podemos observar como la coincidencia con el eje de los muros es prácticamente exacta en los departamentos 1 y 2, situados más al norte, mientras que posteriormente esta coincidencia se va desvaneciendo, lo que nos lleva a plantear una dificultad en la ejecución de la obra. A diferencia de lo que hemos podido identificar en el diseño del Turó del Montgròs, donde se usaría un instrumento de medida como la vara, en este caso la distribución interna de las dimensiones se ha realizado a partir de una medida antropométrica como el paso, equivalente a cinco pies. De este modo, los módulos cuadrangulares pueden ser divididos en constantes de 4 pasos (20 pies).

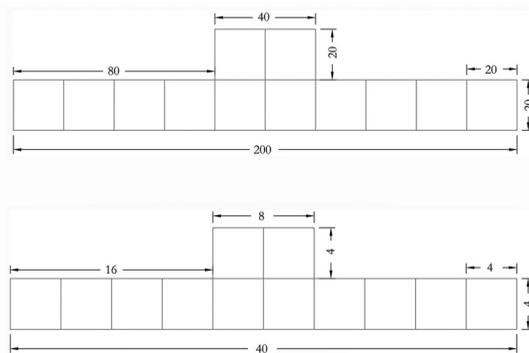


Figura 8. Restitución modular del Casol de Puigcastellet con indicación de las principales medidas expresada en pies de 0,315 metros y módulos cuadrangulares de 20 pies o 5 pasos de lado.

3. CONCLUSIONES

Como hemos indicado, arquitectónicamente, estas tres construcciones del área ausetana se basan en la relación de módulos cuadrangulares que se repiten

de manera constante, siguiendo una aproximación sencilla 2 a 1. Estructuralmente se trata de una construcción basada en números racionales, que puede ser fácilmente plasmada mediante número enteros. Esta posibilidad facilita el posible replanteo y adaptación directamente sobre el terreno del diseño inicialmente concebido, tal y como hemos visto que sucede en el caso de la muralla del Casol de Puigcastellet. El sistema constructivo de estos rectángulos se basa únicamente en la utilización de escuadras, con el fin de comprobar la perpendicularidad del trazado regulador. De este modo, antes de realizar el trazado regulador es importante fijar el sistema modular a utilizar, en estos casos la braza de seis pies o el paso de cinco pies, que será delineado sobre el terreno mediante el uso de cuerdas y estacas. Posteriormente, solamente es necesaria la comprobación de la perpendicularidad de la estructura, que puede ser realizada mediante el uso de escuadras de materiales perecederos, o bien mediante la utilización de las propiedades de los triángulos rectángulos. Este último caso viene ligado al conocimiento de las aplicaciones prácticas del teorema de Pitágoras. Esta praxis, ampliamente conocida en la antigüedad clásica, tal y como demuestra Euclides, no sería, entonces, extraña a los constructores iberos.

Este diseño parte de un módulo base que se traslada de manera constante mediante relaciones naturales. Este módulo o *gnomon*, es uno de los elementos reguladores básicos de la arquitectura ibérica y, por extensión, de la arquitectura mediterránea (Olmos 2010). Por *gnomon* entendemos cualquier figura que, añadida a una figura original, produce una figura similar a la original. De este modo, como bien ha indicado Caveing, es muy posible que los geómetras pitagóricos intentaran evitar recurrir a proporciones complicadas y se basaran en el uso del *gnomon* o adición de áreas, considerando la equivalencia entre cuadrado y rectángulo, más que las relaciones entre líneas (Caveing 1998: 109).

Estructuralmente, se trata de una construcción sólida que permite un buen aprovechamiento del espacio disponible y una proporcionalidad sencilla, pero efectiva. Otra ventaja de esta construcción es que puede ser fácilmente dividida, conservando siempre la proporcionalidad de la estructura, a diferencia de las estructuras basadas en proporciones irracionales, que exigen un mayor dominio de las posibilidades de la irracionalidad por parte de los constructores. Creemos que la elección por parte de los constructores ausetanos de este modelo se basa, precisamente, en la posibilidad de plantear rectángulos proporcionados de grandes dimensiones que pueden ser divididos in-

teriormente de una forma fácil, mediante el uso de números naturales.

Si comparamos estas construcciones, con los referentes más claros de murallas de compartimentos de la península Ibérica, como son las fortificaciones de época púnica de Doña Blanca, Cartagena o el Tossal de Manises, observamos una serie de diferencias significativas. Por una parte, la más evidente es la diferente técnica constructiva, ya que mientras en Cartagena observamos un verdadero *opus quadratum*, en el caso de las fortificaciones ibéricas se trata de un aparejo irregular típicamente ibérico. A pesar de todo, el elemento que más nos interesa es la diferencia en el diseño constructivo de ambas murallas. Como hemos apuntado, las fortificaciones ausetanas están proyectadas a partir de la adición de módulos cuadrangulares, de forma simple o doble, pero contando cada módulo con su entrada independiente. Por su parte, la muralla de compartimentos de Cartagena, que es probablemente el modelo mejor conocido del Mediterráneo, presenta unos módulos rectangulares con una única entrada, formados por la unión de dos cuadrados y divididos internamente en tres módulos menores (Moret 2006: 227, Montanero y Olmos en prensa). Esta solución otorga una superficie y una estabilidad mayor a la estructura, con el objeto de colocar maquinaria de artillería en el piso superior y será copiada en las torres tripartitas del Tossal de Manises. La asociación entre muralla de compartimentos y foso defensivo/antemural característica de fortificaciones púnicas como la del Tossal de Manises (Olcina 2005: 160), o Lilibeo (Caruso 2006), con una voluntad clara de alojar catapultas en su parte superior e impedir el acceso de maquinaria de guerra a la base de la muralla no ha sido, por el momento, identificada en el territorio ausetano. La existencia de antemural y foso se ha constatado parcialmente en el sistema defensivo de l'Esquerda y en la fortificación del Brull, aunque como ha sido apuntado, su escasa anchura y profundidad (2 por 1,8 m) hace que su funcionalidad defensiva para alejar las posibles máquinas de guerra del cuerpo central de la muralla sea prácticamente simbólica (López 2011: 150).

Observamos, en consecuencia, la creación de un modelo constructivo defensivo del territorio ausetano. La equivalencia de estas tres construcciones supone el uso de un mismo esquema constructivo, la muralla de compartimentos cuadrangulares adosados, así como la implantación de una misma unidad de medida. Del mismo modo, el paralelismo entre las tres estructuras no se limita a la muralla de compartimentos, sino que las tres obras defensivas se caracterizan durante el

siglo III a.C. por la presencia de un torreón central, de dimensiones similares, siguiendo nuevamente la relación 2-1 utilizada para el diseño de la muralla con la finalidad defensiva de cubrir el mayor espacio posible a partir de la potencia de fuego albergada en la torre.

La única diferencia entre las construcciones es el sistema modular utilizado, así mientras que en el Turó del Montgròs o en las dos torres defensivas de l'Esquerda se opta por la braza de seis pies tanto en la muralla como en el torreón, en el Casol de Puigcastellet se prefiere el uso del paso de cinco pies, en su versión simple o doble. Este cambio del sistema modular creemos que puede asociarse a una evolución cronológica, ya que mientras que las dos primeras obras se sitúan durante el siglo IV a.C. o inicios del tercero, la construcción de la muralla del Casol de Puigcastellet remite a la segunda mitad del siglo III a.C., momento en el que la utilización de sistemas modulares más cercanos a la esfera romana como puede ser el paso, se hace más extensiva en la arquitectura ibérica. De todos modos apreciamos un cierto conservadurismo a nivel metodológico, que lleva a la repetición de una misma unidad de medida con un siglo de diferencia, a pesar de tener una ligera variación de su módulo base.

Creemos, en consecuencia que la aplicación de un mismo esquema constructivo en el conjunto de una población no puede ser una casualidad, sino que es consecuencia de una voluntad de fijación de un modelo constructivo por parte de las élites ibéricas ausetanas. En estos momentos hemos de dejar abiertas una serie de cuestiones interpretativas: la repetición de un mismo modelo en tres asentamientos cercanos, ¿es fruto de una herencia constructiva que lleva a la imitación de un esquema?; o bien ¿es consecuencia de la elección de un determinado diseño arquitectónico por un poder centralizado? En cualquiera de las instancias, no podemos excluir tampoco un traslado poblacional entre los distintos asentamientos que comporte la difusión de un esquema constructivo.

La complejidad de estos tres sistemas defensivos y el hecho de no disponer de un parangón claro en la arquitectura ibérica, ha llevado a un intenso debate sobre su origen y sus influencias. El posible origen greco-occidental de este esquema ha sido puesto en duda recientemente, atendiendo al hecho de no disponer de un modelo similar en las fortificaciones griegas de Occidente (Moret 2006: 213). Estamos de acuerdo con P. Moret en señalar que no hemos de buscar las influencias de estas construcciones en el exterior, sino que estas responden a la definición de un modelo edilicio propio ausetano (Moret 2006: 212-213). Como hemos podido observar, esta interpretación se reafirma

por la aplicación en todos los casos de un mismo esquema de medidas, lo que puede hacer pensar en la participación de unos constructores comunes encargados del diseño, con unos destacados conocimientos de arquitectura militar. Podemos plantear la existencia de unos modelos o diseños constructivos, a disposición de las elites ibéricas, como una especie de repertorio formal que llevaría a la elección en cada caso de un determinado modelo según las necesidades específicas de cada comunidad. Esto llevará a la adopción en determinados momentos de esquemas mediterráneos ajenos al área ibérica, con una voluntad de ostentación y consolidación de las estructuras sociales, como puede suponer la adopción de modelos de origen heleno (Olmos 2008).

Tal y como se ha propuesto en el caso de la adaptación de modelos foráneos en la arquitectura indígena (Tréziny 1989; Van de Voort 1991: 8-9, Moret 2002: 195-196), la aplicación de estos esquemas constructivos implica también la utilización del sistema de medidas asociado inicialmente. En el caso que nos ocupa, creemos que la elección de este modelo constructivo conllevará la utilización de la unidad modular asociada, y que como hemos podido observar la popularidad del rectángulo 2-1 en la arquitectura defensiva ibérica del nordeste peninsular portará también consigo la difusión de un determinado sistema de medidas (Olmos 2010: 260). La eficacia, rapidez y funcionalidad de este esquema constructivo creemos que es la causa de su transmisión y su gran acogida, más que considerar la probable existencia de constructores itinerantes entre los diversos territorios.

En cualquier caso, creemos que la *koiné* que caracteriza al Mediterráneo entre los siglos V y IV a.C. hace que las ideas, proyectos y filosofías se entrelacen constantemente, dificultando la identificación de rasgos propiamente extranjeros y autóctonos. Creemos, por lo tanto, desde una perspectiva indigenista, que este modelo es el resultado de un proceso constructivo propio de la sociedad ibérica, lo que viene reafirmado por la técnica constructiva, la cultura material y por la adopción de un sistema de medidas ibérico.

BIBLIOGRAFÍA

- Adam, J. P. 1982: *L'architecture militaire grecque*, Paris.
- Almagro-Gorbea, M. y Jiménez, J. L. 1982: "Metrología, modulación, trazado y reconstrucción del templo", *El Santuario de Juno en Gabii*, Bibliotheca Italica 17, Roma.
- Bendala, M. y Blánquez, J. 2002-2003: "Arquitectura militar púnico-helenística en Hispania", *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Universidad Autónoma de Madrid* 28-29, 145-159.
- Berrocal, L. 2004: "La defensa de la comunidad: sobre las funciones emblemáticas de las murallas protohistóricas en la península Ibérica", *Gladius* 24, 27-98.
- Berrocal, L. y Moret, P. 2007: "Las murallas protohistóricas de la meseta y la vertiente atlántica", L. Berrocal y P. Moret (coords.), *Paisajes fortificados de la Edad de Hierro: las murallas protohistóricas de la meseta y de la vertiente atlántica en su contexto europeo*, Madrid, 15-31.
- Caruso, E. 2006: "Lilibeo-Marsala. Le fortificazioni puniche e medievali", A. Corretti (ed.), *Quarte Giornate Internazionali di Studi sull'Area Erima (Erice, 1-4 dicembre 2000)*, Pisa, 171-207.
- Caveing, M. 1998: *L'irrationalité dans les mathématiques grecques jusqu'à Euclide*, Villeneuve d'Ascq.
- Coulton, J. J. 1989: "Modules and measurements in ancient design and modern scholarship", H. Geertmann y J. De Jong (coords.), *Munus non ingratum: proceedings of the International Symposium on Vitruvius' De Architectura and the Hellenistic and Republican Architecture, Leiden, 20-23 January 1987*, Leiden, 85-89.
- D'Oriano, R. 2009: "Elementi di urbanistica di Olbia fenicia, greca e punica", S. Helas y D. Marzoli (eds.), *Phönizisches und punisches Städtewesen. Akten der internationalen Tagung in Rom vom 21. bis 23. Februar 2007*, Mainz, 369-387.
- Gracia, F. 2000: "Análisis táctico de las fortificaciones ibéricas", *Gladius* 20, 131-170.
- Gracia, F. 2006: "Las fortificaciones ibéricas. Análisis poliorcético y concepto de empleo táctico en la guerra de sitio", A. Oliver (coord.), *Arquitectura defensiva. La protección de la población y del territorio en época ibérica*, Castellón, 63-122.
- Jong, J. de 1989: "Greek mathematics, Hellenistic architecture and Vitruvius. De architectura", H. Geertmann y J. De Jong (coords.), *Munus non ingratum: proceedings of the International Symposium on Vitruvius' De Architectura and the Hellenistic and Republican Architecture, Leiden, 20-23 January 1987*, Leiden, 100-113.
- Lawrence, A. W. 1979: *Greek aims in fortification*, Oxford.
- López, A. 2011: "La muralla principal de l'oppidum ibèric del Montgròs (El Brull) i les seves defenses perifèriques", *Revista d'Arqueologia de Ponent* 21, 141-156.

- López, A. y Riera, M. 2004: "Intervencions recents (1997-2001) a l'oppidum del Turó del Montgròs (El Brull, Osona)", *Tribuna d'Arqueologia*, 2002-2003, Barcelona, 135-185.
- López, A., Fierro, X. y Riera, M. 2005: "Resultats de les excavacions de 1997 a l'oppidum del turó del Montgròs, El Brull (Osona)", *Món Ibèric als Països Catalans. XIII Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà* vol. 1, Puigcerdà, 141-162.
- Molas, D., Mestres, I. y Rocafiguera, M. 1988: "La fortalesa ibèrica del Casol de Puigcastellet (I). Una aproximació als límits del territori ausetà", *Ausa* 13, 97-131.
- Molas, D., Mestres, I. y Rocafiguera, M. 1991: "La fortalesa ibèrica del Casol de Puigcastellet", *Actes del Simposi Internacional d'Arqueologia Ibèrica: Fortificacions, la problemàtica de l'Ibèric Ple (segles IV-III a.C.)*, Manresa, 245-248.
- Molas, D., Mestres, I. y Rocafiguera, M. 1992: *El Casol de Puigcastellet, Folgueroles, Osona*, Folgueroles.
- Molist, N. y Rovira, J. 1991: "La fortificació ibèrica del Turó del Montgròs (El Brull, Osona)", *Actes del Simposi Internacional d'Arqueologia Ibèrica: Fortificacions, la problemàtica de l'Ibèric Ple (segles IV-III a.C.)*, Manresa, 249-264.
- Molist, N. y Rovira, J. 1993: "L'oppidum ausetà del Turó del Montgròs (El Brull, Osona)", *Empúries* 48-50, 122-141.
- Montanero, D. 2008: "Los sistemas defensivos de origen fenicio-púnico del sureste peninsular (siglos VIII-III a.C.). Nuevas interpretaciones", B. Costa y J. H. Fernández (eds.), *Arquitectura defensiva fenicio-púnica. XXII Jornadas de Arqueología fenicio-púnica (Eivissa, 2007)*, Ibiza, 91-144.
- Montanero, D. en prensa: "Murallas de compartimentos y cajones. Un reflejo de la expansión fenicio-púnica (del Próximo Oriente a la Península Ibérica)", *Pyrenae*.
- Montanero, D. y Olmos, P. en prensa: "La arquitectura militar de los asentamientos fenicios occidentales: nuevas aportaciones al estudio arquitectónico y metrológico", *Actas VIIème congrès international des études phéniciennes et puniques*, Hammamet.
- Moret, P. 1996: *Les Fortifications ibériques de la fin de l'âge du bronze à la conquête romaine*, Madrid.
- Moret, P. 1998: "Rostros de piedra. Sobre la racionalidad del proyecto arquitectónico de las fortificaciones urbanas ibéricas", C. Aranegui, *Los iberos príncipes de Occidente*, Barcelona, 83-92.
- Moret, P. 2001: "Del buen uso de las murallas ibéricas", *Gladius* 21, 137-144.
- Moret, P. 2002: "Les fortifications ibériques complexes: questions de tracé et d'unité de mesure", P. Moret y F. Quesada (coords.), *La guerra en el mundo ibérico y celtibérico (ss VI-II a.C.)*, Madrid, 189-215.
- Moret, P. 2006: "Architecture indigène et modèles hellénistiques: les ambiguïtés du cas ibérique", *Pallas* 70, 207-227.
- Moret, P. 2008: "À propos du Castellet de Banyoles et de Philon de Byzance: une nécessaire palinodie", *Salduie* 8, 193-216.
- Morral, E., Nieto, J. y Miquel, D. 1982: "Turó del Montgròs, El Brull", *Les excavacions arqueològiques a Catalunya en els darrers anys* 1, Barcelona, 242-245.
- Müller, H. 1996: "Beobachtungen an Befestigungsanlagen in Katalonien. Elemente griechischer Befestigungstechnik in Emporion, Ullastret und Tivissa", *Madrid Mitteilungen* 37, 86-102.
- Olcina, M. 2005: "La Illeta dels Banyets, el Tossal de Manises y la Escuera", *La Contestania ibèrica, trenta anys després*, Alicante, 147-177.
- Ollich, I. y Rocafiguera, M. 1994: *L'oppidum ibèric de l'Esquerda. Campanyes 1981-1991 (Les Masies de la Roda de Ter, Osona)*, Colecció Memòries d'Intervencions Arqueològiques a Catalunya 7, Barcelona.
- Ollich, I.; Rocafiguera, M. 2001: *L'Esquerda: 2500 anys d'història: 25 anys de recerca*, Roda de Ter.
- Ollich, I. y Rocafiguera, M. 2004: "El poblament ibèric i medieval de l'Esquerda (Les Masies de Roda, Osona). De l'excavació a l'experimentació arqueològica", *Tribuna d'Arqueologia 2000-2001*, Barcelona, 115-134.
- Olmos, P. 2008: "Adaptació metrològica grega en l'arquitectura ibèrica de Catalunya: Puig de Sant Andreu d'Ullastret i Mas Castellar de Pontós", *Cypsela* 17, 273-285.
- Olmos, P. 2010: *Estudi dels patrons mètrics, arquitectònics i urbanístics del món ibèric (segles V-II a.C.)*, Tarragona.
- Olmos, P. y Puche, J. M. 2008: "La proporció en l'arquitectura ibèrica: la torre Y-Z d'Alorda Park (Calafell, Baix Penedès)", *Bulletí Arqueològic* 30, 29-41.
- Quesada, F. 2001: "En torno al análisis táctico de las fortificaciones ibéricas: algunos puntos de vista alternativos", *Gladius* 21, 145-154.
- Quesada, F. 2007: "Asedio, sitio, asalto,... aspectos prácticos de la Poliorcética en la Iberia prerromana", L. Berrocal y P. Moret, *Paisajes fortificados de la Edad de Hierro: las murallas protohistóricas de la meseta y de la vertiente atlántica en su contexto europeo*, Madrid, 75-98.

- Rocafiguera, M. 2005: "Arquitectura ibèrica ausetana. Materials i tècniques de construcció al jaciment de l'Esquerda (segle V a.C.)", *Fonaments* 12, 235-250.
- Sáez, R. 2005: *Artillería y poliorcética en el mundo grecorromano*, Anejos de Gladius 8, Madrid.
- Sala, F. 2006: "Les fortificacions a la Contestània: entre la representació social i la defensa del territori", A. Oliver (coord.), *Arquitectura defensiva. La protecció de la població y del territori en época ibérica*, Castelló de la Plana, 123-165.
- Sanmartí, J. y Santacana, J. 1994: "L'urbanisme protohistòric a la costa de Catalunya", *Cota Zero* 10, 27-37.
- Tréziny, H. 1989: "Métrologie, architecture et urbanisme dans le monde massaliète", *Revue Archéologique de Narbonnaise* 22, 1-46.
- Van de Voort, J. F. 1991: "La Maison des antes de Glanum (Bouches-du-Rhône). Analyse métrologique d'une maison à péristyle hellénistique", *Revue Archéologique de Narbonnaise* 24, 1-17.
- Winter, F. E. 1971: *Greek fortifications*, Toronto.

Recibido: 13-12-2011

Aceptado: 18-06-2012