

## Materiales y elementos constructivos del hypocaustis de las termas romanas de Carteia (San Roque, Cádiz)

Amparo Graciani García

Conforme a los usos del momento, en el siglo I d.C., la colonia latina de Carteia, estratégicamente emplazada en la Baetica, en el entorno del Estrecho de Gibraltar, fue dotada de un complejo termal, con el tiempo muy alterado, que es uno de los más interesantes conservados en el SO peninsular. De sus más de 40 salas hoy identificadas, destacan por su valor constructivo las correspondientes al sector calefactado (caldarium y tepidarium), cuyos materiales y elementos constructivos se abordan en estas páginas, incidiendo, más que en las variaciones dimensionales de las piezas —a veces más que intencionadas generadas por problemas técnicos en la cocción o por un corte inexacto—, en la valoración de sus particularidades materiales, técnicas y funcionales respecto a otras coetáneas y en plantear una serie de hipótesis sobre las razones de su uso.

Este estudio, realizado a partir de los escasos y deteriorados restos del sector (en su mayor parte sobreexcavado pero en otro precisado de intervención) y de los indicios constructivos de adiciones de elementos y materiales hoy desaparecidos, contrastados con restos de materiales localizados en distintos basureros del yacimiento y en otros hipocaustos del entorno, completa la información recogida en una publicación anterior (2007) en la que, a través de un análisis paramental del hypocaustis de las salas calefactadas, establecíamos las fases constructivas del sector y las reparaciones de su sistema de acondicionamiento; aquellas aportaciones y las que se incorporan surgen de nuestras investigaciones en el marco de un estudio

constructivo del complejo encargado a un equipo interdisciplinar de la Universidad de Sevilla dirigido por Tabales Rodríguez en 2006.

### PIEZAS Y ELEMENTOS CERÁMICAS DEL HYPOCAUSTO (AREA, SUSPENSURA Y PILAE)

#### Piezas para el area

Aunque hasta la fecha, las condiciones del sector, sobreexcavado en la Estancia 14 (en adelante E14) y pendiente de intervención en la 13 (en adelante E13), no permiten conocer qué piezas pavimentaron el area sobre el que se erigían los pilae de los distintos hypocaustos, es probable que el del primero (s. I) se ejecutara con piezas cerámicas, opus signinum o incluso con el mismo mampuesto (caliza margosa o fosilífera ostionera) del opus vittatum de la fábrica original, de la que quedan restos en la E14 y tramos usados como cimentación de la fábrica latericia del muro de separación de las E13 y 14. Cabe igualmente pensar que en el segundo caldarium, que Tabales sitúa entre los s. II y III d.C., se emplearan ladrillos sexquipedales, no sólo porque era la opción más apropiada y común (Vitruvio V, X) (quizás por agilizar la puesta en obra y facilitar el replanteo de los pilae), sino también porque implicaría usar las mismas piezas de la fábrica de dicho caldarium, es decir, medios ladrillos sexquipedales rectangulares amarillos, de unos 30x22x6,5 cm., resultantes de fragmentar transver-

salmente sexquipedales de 45x30x6,5 cm., manteniendo los 30 cm. de su tizón y dividiendo en dos su saga de 45 cm.

### Suspensurae

En el extremo Norte de la E13, en un sector aún no excavado, quedan restos de una suspensura (figura 1), ejecutada al modo más habitual a fin de garantizar un mejor aprovechamiento del calor, es decir con ladrillos bipedales y sucesivas capas de opus signinum, que Roldán (1992, 111) enumeraría de abajo a arriba (argamasa gruesa; bipedales; argamasa fina; tierra; argamasa basta y argamasa de preparación del enlosado marmóreo de su pavimento).

Sin embargo, a lo largo del paramento 13NO-14SE hemos identificado restos de una suspensura previa (figura 2) (con leves escalonamientos de pavimentos y suspensura), fácilmente distinguibles por el color rojizo de los bipedales y su menor espesor respecto a los ladrillos amarillos de la fábrica. Dado que una suspensura no puede encontrarse con el muro matriz a fin de que el vapor ascienda por la cámara de concameratio, cabe pensar en la preexistencia de una línea de pilae de un hipocausto anterior, sobre los que, una vez rota la suspensura primitiva, quedarían fragmentos, lo que, como ya expusimos (Graciani 2007) justificaría una amplia serie de anomalías constructivas en este muro, no resultantes de una mala ejecución sino de la evolución constructiva del



Figura 1  
Restos de suspensura del fondo de la E13, en el encuentro de los paramentos 13NO-14SE. (Graciani 2006)



Figura 2  
Restos de la suspensura del segundo sector calefactado. (Graciani 2006)

sector: irregularidades en perfiles y haces del paramento 13NO-14SE que presenta un espesor murario irregular y no modulado, el que la fábrica sea aparejada y no de tres hojas y, sobre todo, la heterogeneidad de las hiladas básicas y la diferencia entre el falso aparejo y el de tizones existente por debajo y por arriba, respectivamente, del nivel de la primera suspensura. Entendemos que en el proceso de ampliación de la terma y durante la construcción del segundo sector calefactado esta línea de pilae se mantendría para replantear el muro de separación de ambas estancias, incorporando piezas (muchas fragmentadas) a ambos lados de los pilae, refrentándolos e integrándolos en el núcleo interior de la fábrica.

### Pilae

Las suspensurae de los hypocausto de Carteia descansaban sobre pilae, al modo preferente en Italia y en las regiones orientales del Imperio (Nielsen 1990, 14), sin constatarse los arquillos y las bóvedas de ladrillos de orejeta (cunetai) tan extendidos en Hispania. Nos centraremos pues en los pilae, de los que en la E13 se conservan dos tipos (figura 1), ambos distanciados a  $\pm 60$  cm. respecto a los contiguos, a fin de soportar los bipedales de la suspensura.

El primero, de sección rectangular, de ladrillos lydios de 30x22x6 cm. superpuestos, aparece en la serie que, en dirección N/S se alinea casi anexo al paramento 13NO, con sogas y tizones en disposición N-S

y E-O, respectivamente. Los pilae de sexquipedales y lydios superpuestos no eran infrecuentes en la construcción romana, aunque solían ejecutarse con bessalis (Brodrigg 1987, 34), ladrillos cuadrados de dos tercios del pie específicamente producidos a tal fin; así, en la Península Ibérica, se han constatado pilae de lydios en la sudatio rectangular de las termas de Gijón, la Casa de la Exedra de Itálica, el caldario de las Termas Trajaneas de Conimbriga, en una estancia de la primera fase de las termas de Braga, el caldarium II de las termas de Padre Blanc de Astorga y el segundo tepidario de Los Arcos II de Clunia (Fernández, Morillo y Zorzales 1999, 297 y 301). En alguna publicación previa (2009) expusimos nuestra teoría que relaciona el uso progresivo de los pilae de sección rectangular con una posible reflexión por parte de los constructores romanos —basada en la observación experimental— sobre el funcionamiento mecánico y las patologías derivadas del pandeo al que se sometían los bessalis, incrementado en las grandes termas de hypocaustos más elevados, en las que los pilae soportaban mayores cargas.

En realidad, no tenemos certeza de si los pilae de lydios de Carteia fueron coetáneos a los de sección circular correspondientes a la remodelación de los siglos II-III d.C.; de hecho, ya hemos referido nuestra hipótesis de que fueran una reminiscencia de un primer hypocausto, mantenida como línea de replanteo

del muro latericio 13NO-14SE, que se regresaría hasta quedar prácticamente inmediata a la alineación de pilae rectangulares hoy conservada, generando una serie de anomalías constructivas en el muro que, como ya expusimos (2007), resultan incongruentes en un muro romano de nueva construcción (figura 3).

No obstante, tampoco puede olvidarse que en algunos hypocaustos con pilae circulares, los inmediatos a la concameratio son sustituidos por otros de sexquipedales o lydios superpuestos, probablemente a fin de facilitar la puesta en obra y mejorar el asiento de la suspensura, quedando éstos prácticamente adosados al muro, como se aprecia por ejemplo, en el hypocausto hallado en Carteia en el sondeo Norte (2006).

La sección circular del segundo tipo de pilae de Carteia confirma su adscripción cronológica a los siglos II-III d.C. ya que, como ya indicamos este tipo de pilae apareció en el siglo II d.C., restringiéndose su uso a éste y al siguiente (Graciani 2009), mientras perduraban los de bessalis. Los pilae de sección circular se levantan incluso en zonas con producción cerámica de baja calidad, a pesar de que no mejoraban la inercia térmica del hypocausto y de que con su uso se ralentizarían los procesos de producción, transporte y puesta en obra. Ello debió deberse las ventajas que su uso podía generar: una mejora de los circuitos de aire, un leve ahorro material (correspondiente a los ángulos de la pieza, que no ejercerían función portante alguna) y una mejora en el equilibrio de fuerzas y de la distribución de cargas, al evitarse el efecto de pandeo de los pilae de bessales, sexquipedales y lydios.

En concreto, los pilae de la segunda remodelación de la terma se ejecutaron con piezas semicirculares. Dejando a un lado las piezas circulares (más frecuentes en hypocaustos y en alfares) y de las que hay ejemplos desde el Norte de África hasta Turquía (Yegül 1992, 358), los pilae de sección circular se ejecutaban mayoritariamente con piezas semicirculares, probablemente porque con un simple solape de giro entre hiladas se aceleraría la puesta en obra y porque su producción y su transporte fueran más convenientes (al reducir las posibilidades de rotura) que las piezas radiales o de sector de circunferencia (en cuarto o en tercio), en cualquier caso, éstas más frecuentes que las piezas de corona, realmente excepcionales.

La particularidad de las piezas de este hypocausto de Carteia estriba en sus dimensiones, siendo su diá-

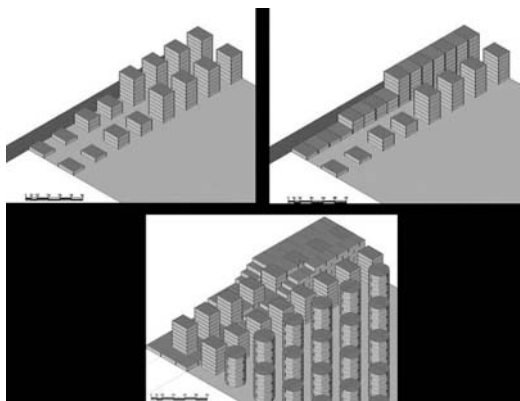


Figura 3  
Hipótesis de A. Graciani sobre la evolución del sector (dib. por Núñez Arce)

metro de 32 cm. considerablemente mayor al habitual, que suele oscilar entre 12 y 23 cm. Como es frecuente, la ejecución no es especialmente cuidada, estando las hiladas aparejadas con gruesas juntas de 1 a 2 cm. de espesor.

Sólo una intervención en el sector permitirá aclarar si estos pilae circulares estarían rematados por un capitel a fin de mejorar el asiento de la suspensura, lo que actualmente no puede asegurarse dado el mal estado de los que quedan visibles bajo los restos de la suspensura del extremo N de la referida E13. Son éstos, de los que sólo emergen siete hiladas, los únicos pilae circulares in situ ya que los exentos obedecen a una restauración de A. Jiménez en la década de los noventa a partir de piezas originales; esta esperada intervención también permitiría aclarar el nivel del area original y, en consecuencia, la altura del hypocausto y los pilae conservados en el extremo N de la sala, de los que ahora sólo emergen 54 cm. De esta forma, podría corroborarse y/o desestimarse la indicación de Roldán (1992,162), quien sin considerar la evidencia de desniveles en la suspensura supone que los pilae alcanzarían los 80 cm., cuando en realidad la altura de estos elementos puede ser muy variable; así, a pesar de que Vitruvio recomendaba 2 pies, y Faventino (s. IV) 2,5 pies en los baños privados y 3 en los públicos, ésta podía oscilar entre 0,45 y 1,00 m. hasta alcanzar incluso 1,50 o 1,70 m. Lo que, en función de la posición de las ménsulas de anclaje que posteriormente se referirán, sí parece evidente es que estos pilae serían los de mayor altura del hypocausto, existiendo desniveles en la línea de suspensura.

Pese a que, hasta la fecha, no existen más restos emergentes de pilae, puede afirmarse que la variante de sección circular no fue algo excepcional de este sector de las termas de Carteia; por el contrario, sabemos que existieron otros hypocaustos con pilae circulares, no sólo gracias a la localización en 2005-06 (con motivo de su limpieza) de piezas radiales de diferente diámetro (17 y 19 cm.) en la cloaca (García y Gómez 2006), sino también a la presencia de otras similares acarreadas y recicladas tanto en el perímetro y en los ángulos de los pavimentos de algunas estancias tardías (E21 y E22), adaptándose mediante giros irregulares, como en fábricas murarias, refrentando — a modo de opus testaceum — núcleos de camentium, con una cara de radio (cual testa) visible al haz de paramento. No obstante, la constancia se limita a piezas radiales (o de sector), que, por precisar

una colocación más cuidada son menos habituales que las semicirculares, no habiéndose localizado piezas en corona de circunferencia, que son, en cualquier caso, excepcionales en el Imperio Romano.

Cabe pensar que los alfareros de Carteia, conscientes de la baja calidad de su producción, optaran por producir piezas semicirculares y radiales, que por sus menores dimensiones estarían expuestas a menos deformaciones superficiales y asentarían mejor; de hecho, en los alfares no se constatan piezas circulares correspondientes a la recesión económica del s. III.

#### PIEZAS PARA LAS *CONCAMERATIONE*

A pesar de que en las termas de Carteia, sólo los muros maestros quedan visibles y no se conservan las *concameratione*, podemos interpretar su sistema de cerramiento y establecer una hipótesis sobre la evolución de los procedimientos para transmisión del vapor a partir de algunos indicios existentes en opus vittatum de la primera fase de la terma, al fondo de la E14 (figura 4), única conservada por encima del nivel de suspensura.

Se trata de unas incisiones resultantes al hacer penetrar unos vástagos metálicos de algunas de los cuales quedan restos, pero en otros sólo marcas de oxidación. La disparidad de los morteros empleados y la aparente ausencia de una regularidad en su distribución indica que estas huellas corresponden a diferentes momentos cronológicos, relacionados con la



Figura 4  
Marcas de inserción de vástagos metálicos al fondo de la E14. (Graciani 2006)

compleja evolución y las importantes alteraciones del sistema de calefacción de este ámbito, el más antiguo de los conservados del sector original, resumiendo la evolución constructiva a la que se vio sometida esta *concameratio* que, como todas, debió experimentar diferentes reformas para resolver las roturas generadas por la presión del aire y los problemas de fijación de las piezas que la conformaban.

Frente a la opinión de algunos autores (Roldán 1992; Presedo y Caballos 1985, 390), entendemos que, al tratarse de un muro maestro, tales marcas no han de relacionarse con las grapas metálicas de fijación de los aplacados de revestimiento sino con las de los elementos de la *concameratio*; en concreto, en una primera fase corresponderían a huellas de clavijas de anclaje de las placas de cerramiento (bien *tegulae mammatae* o bien ladrillos de esquinas recortadas); en una segunda, grapas para fijar los *tubuli*, una moda que llegó a esta área geográfica, y, por último, de nuevo a la solución de las placas cerámicas, sistema tradicional en la zona, que en la última fase de la *terma* se debió retomar.

#### Piezas de cerramiento: ladrillos recortados y clavi coctiles

Como se ha indicado, las huellas más antiguas, del primer sector calefactado, podrían ser resultado de la inserción en el muro maestro de los vástagos de hierro de dos tipos de piezas cerámicas distintas, *clavi*



Figura 5  
Clavija de cerámica torneada de procedencia desconocida en el Museo Arqueológico Provincial de Sevilla. (Graciani 2006)

coctiles (figura 5), o *tegula mammatae*, asociadas cada una de ellas a diferentes tipologías de *concameratio*.

En principio, por estar tan extendida esta solución por el ámbito Mediterráneo (constatada incluso en la vecina Baelo Claudia), parece más probable que fueran *clavi coctiles*, piezas referidas en las publicaciones españolas como clavijas o fijas de cerámica torneadas, poleas, o carretes, y en las alemanas, inglesas y francesas como *ton-nägeln*, *studds* y *terra cuite*, respectivamente; en concreto, se trataría de piezas con vástagos de hierro en T, correspondientes a la variante 4 de la clasificación de Degbomont (1984, 62), la misma localizada en Baelo Claudia que es, en cualquier caso, la tipología de mayor distribución geográfica.

De ser así, el cerramiento estaría conformado con ladrillos recortados, es decir, cuatro placas con muescas angulares (rectilíneas o en cuarto de círculo) en cuyo encuentro encajaría un extremo de la clavija, para embutir el opuesto en una oquedad abierta en el muro matriz, donde se aseguraría con *opus signinum*. Hay que tener en cuenta que, quizás por su mayor facilidad de producción y apilamiento para transporte, hasta finales del siglo I d.C., en la Península Ibérica los ladrillos recortados para *clavi coctiles* no fueron desbancados por las *tegulae mammatae* (una novedad italiana del siglo I a.C.), pese a que, como indica Yegül, éstas eran más evolucionadas. De hecho, no se generalizarían en la Península Ibérica hasta los siglos II y III, cuando, paralelamente, la moda de los *tubuli latericii* también se había extendido, pues empalmado una serie de conductos verticales de cerámica se conseguía mejorar el tiro y evitar el *efecto ola*, es decir, la generación de turbulencias que frenaban el ascenso de aire caliente y provocaban incluso su retorno, siempre que se le practicaran unas aberturas laterales a fin de favorecer el tránsito del aire entre las distintas piezas y evitar su rotura.

En realidad, la inexistencia de piezas de cerramiento in situ no nos permite confirmar a cuál de los dos opciones planteadas corresponderían estas huellas; como suele suceder, tampoco éstas se han localizado en otros puntos del yacimiento, ni reutilizadas, ni en depósitos de material, probablemente porque, al estar fragmentadas, hayan sido confundidas con otros tipos de piezas cerámicas (por ejemplo *tégulas*) o los ladrillos recortados con ladrillos comunes fragmentados. No obstante, es probable que alguna placa de ce-

rramiento para clavijas que se encuentra en el Museo de la Casa de la Cultura de San Roque provenga de las termas de Carteia. Con independencia de la solución adoptada, sobre la pieza de cerramiento se dispondría una capa de mortero de 3 a 6 cm. de espesor, e, incrustado en ella, el revestimiento de mármol o el estuco.

### Piezas de transmisión: tubuli latericii

Un segundo grupo de marcas correspondería al anclaje de los tubuli empleados para encauzar el ascenso vertical del aire caliente en una concameratio más evolucionada de un segundo sector calefactado, adscribiéndose por tanto a un periodo posterior, probablemente coincidente con la adecuación de los siglos II-III. Como sucede con los ladrillos recortados o las tegulae mammatae, no es frecuente encontrar estas piezas in situ, lo que dificulta la adscripción cronológica de estos sistemas constructivos; cuanto más perduran restos en los arranques del muro, por encima del nivel de suspensura, aunque aquí no es el caso. De hecho, este tipo de piezas cerámicas suelen aparecer fragmentadas y descontextualizadas, bien arrumbadas al pie del paramento, en basureros o reaprovechadas en otros usos (por ejemplo, embutidas en muros como ladrillos) y otras muchas se pierden al reciclarse machacadas para elaborar opus signinum. La disparidad tipológica de estas piezas y su estado de fragmentación dificultan la identificación de los restos, que cuanto más se catalogan como fragmentos de tegula.

Precisamente, esto fue lo que debió suceder en Carteia donde, hasta que en 2006 tuvimos ocasión de identificar algunos tubuli casi completos (y también algunos fragmentos de difícil identificación) amortizando un hypocausto recién descubierto en un sondeo efectuado en el sector Norte del complejo, se consideraba que no se habían empleado tubuli.

En concreto, detectamos la presencia de dos tipos de medios tubuli, es decir piezas con sección en U, que se acoplaban enfrentadas por parejas, generando una oquedad rectangular para permitir el paso del vapor de una columna de tubuli a la contigua; basándonos en el estudio de las marcas generadas por las grapas metálicas que permitirían anclar al paramento sendos tubuli alineados, planteamos que ambos tipos se emplearían en la segunda fase del sector calefacta-

do, cuando, entorno al siglo II d.C. se incorporaron estos elementos de transmisión de calor con motivo de la transformación de la terma.

Los medios tubuli pueden relacionarse con la inexistencia de una producción cerámica de calidad en el entorno de la terma, al ser más fácil producir piezas de sección recta y abiertas que piezas huecas, que exigen de un mayor cuidado durante la cocción; además, las oquedades de ventilación transversal se abren más fácilmente que en piezas de sección completa, simplemente haciendo sendos cortes y rebajes en cada una de las dos caras de cada pieza que entran en contacto con los tubuli contiguos. Pese a las evidentes ventajas de producción, esta solución facilita el escape del aire caliente y, en consecuencia, el fallo del sistema, generando la necesidad de reparar el sector.

Los estudios ya referidos que hemos realizado a partir de fragmentos cerámicos en las termas de Carteia han evidenciado dos variantes de esta solución según las piezas estén diseñadas para disponerse afrontadas o superpuestas, si bien los ejemplares localizados se diferencian también en sus dimensiones. Probablemente, el primer modelo generaría el escape de un mayor volumen de aire, por ser superior la longitud de los encuentros, por lo que el segundo podría responder a una solución más evolucionada y perfeccionada.

El primer tipo (figura 6) que fue más fácil de identificar por haberse encontrado piezas casi completas, correspondería a unos tubuli cerámicos, ejecutados con un espesor de pasta entre 1,8 y 2 cm y en sección abierta, en U, presentando una cara tabla única y mayor (28-27x20-19 cm) y dos caras laterales, en cuyo canto opuesto al contiguo a la tabla, en posición cen-

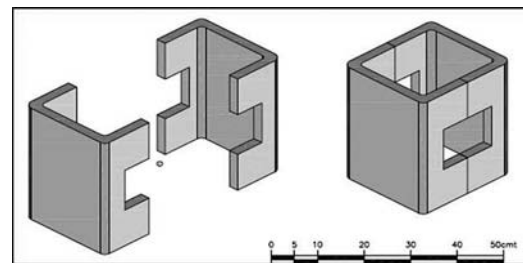


Figura 6  
Tipo A de tubulo localizado en Carteia, según Graciani.  
(Dib. de Núñez Arce 2006)

tral, se abren unas incisiones en U, generando una oquedad de 10 cm y resultando, por tanto, asociados unos cantos cerámicos de 9 cm. en los laterales de la tabla (medidos desde la tabla interna).

Estos tubuli se dispondrían enfrentados dos a dos, uno con su cara de tabla al paramento y otro con su cara de tabla como cerramiento de concameratio; la existencia de restos de óxido en los lados menores de la cara de tabla de estos tubuli y de argamasa e incisiones digitales en su toda su tabla permiten indicar que, conforme al hábito constructivo, se fijarían al paramento con mortero y con una grapa metálica que uniría simultáneamente dos tubuli contiguos en altura. De esta forma, los huecos de aireación serían de 10 × 18 cm. (9 de cada pieza) y las tablas de los tubuli exteriores actuarían como soporte del revestimiento. La colocación de sendas piezas enfrentadas para configurar una única puede entender como una ingeniosa solución alternativa, en principio, sin perjuicio aparente, que, sin embargo podría facilitar el proceso de fabricación de las piezas en una zona en la que, parece hasta la fecha, que la industria cerámica no estuvo muy extendida. De hecho, la forma adoptada conllevaba tres ventajas en el proceso de fabricación: no sólo era más fácil producir una pieza, abierta, en U, que cerrada, sino que se rompería menos frecuentemente durante el proceso de cocción; además las oquedades de ventilación transversal podrán abrirse más fácilmente, mediante rebajes en el canto.

Algunos fragmentos de material cerámico, por las curvaturas de su tabla y las incisiones laterales de las muescas, han podido ser identificados como cantos de tubuli bien distintos al anterior, correspondientes a piezas huecas completas (o quizás medias piezas) con hueco rectangular en las caras de ancho del correspondiente paralepípedo (figura 7). Según nuestra hipótesis, corresponden a tubuli huecos completos, de los que desconocemos la dimensión de las caras de tabla (la adosada al muro maestro y al revestimiento), con caras laterales de 12,5 cm., la misma dimensión de la cámara de concameratio, en las que presentarían un hueco interior de 6,5 cm. de profundidad (de altura indeterminable), para el tránsito del vapor de una columna a otra; la unión de cada tubulo con los inmediatos en altura se realizaría con mortero y, según los restos de óxido, con grapas metálicas de fijación.

La fragmentación de los restos estudiados no permite identificar si se trataría de piezas completas con una perforación rectangular en los cantos del parale-

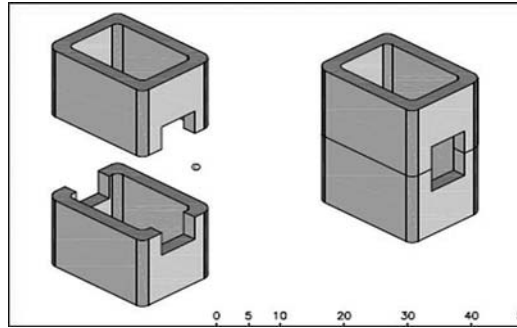


Figura 7  
Tipo B de tubuli localizado en Carteia, según Graciani.  
(Dib. de Núñez Arce 2006)

pípedo o de medias piezas que se colocarían enfrentando los resaltes laterales de la muesca, conformando entre ambas el canal de aireación. Apuntamos esta posibilidad, sin duda más rústica pero que implica una mayor facilidad en el proceso de moldeado de las piezas y que disminuye considerablemente el número de piezas susceptibles de desechar por roturas durante el proceso de cocción, no sólo por la hendidura del corte de las muescas (no aparece marcada en todo el espesor de la pieza) sino porque existiría un evidente paralelismo con la solución anterior, en el que la yuxtaposición de las piezas se realizaría en sentido inverso.

El cerramiento de la concameratio se realizaría con finos aplacados de mármol de apenas 1cm, de espesor, similares a las empleadas en otros puntos de la terma (E20 y E24). La utilización de revestimientos con finos aplacados marmóreos se había extendido desde época augusta, coincidiendo con la explotación intensa del mármol, no sólo por la facilidad técnica de aserrado y corte sino también por la facilidad de adaptarlo a todos los espacios y, en este caso, por las irregularidades superficiales de los paramentos, mayoritariamente de mampostería. El escaso espesor de las losas de mármol implicaría que en principio para asegurar la solidez de la fijación no fuera necesario utilizar grapas metálicas, máxime tratándose de una terma, con elevado grado de humedad ambiental, ya que la oxidación de las grapas haría saltar los aplacados, especialmente considerando su grosor.

Sin embargo, el encuentro de las piezas enfrentadas facilitaría el escape del vapor de agua y en con-

secuencia el fallo del sistema, generando la necesidad de reparar el sector. Parece evidente que la utilización del primer modelo facilitaría un escape mayor y por tanto que el segundo tipo de tubuli es más evolucionado y perfecciona el ingenio. No obstante, la presencia de ménsulas de apoyo en los muros emergentes, permite afirmar que la solución de los tubuli no fue la definitiva.

### Piezas de anclaje: ladrillos de ménsula

Los elementos más interesantes del sistema de hypocaustis de las termas de Carteia son precisamente las ménsulas de anclaje; en realidad, se trata de unos ladrillos con muescas para anclar al muro maestro dos elementos del sistema de transmisión del calor: de un lado, la suspensura y, de otro, el cerramiento de la concameratio, en aquellos casos en que éste se resolviera con aplacados (es decir, cuando no se emplearan tubuli) (figura 8). Con respecto a su adscripción pueden aportarse dos valoraciones. La primera, que dado que dichas ménsulas se encuentran en el muro 13NO-14SE, éstas corresponden a la segunda fase de la terma, adscribiéndose a la reparación de los siglos II y III; de otra, su distribución y un análisis visual de rellenos de opus signinum, nos permiten afirmar que los restos pertenecen a distintos procesos constructivos y de reparación del sector.

A pesar de que se conservan ejemplos en algún museo (en concreto en el Arqueológico Provincial de

Sevilla) y de que en algunos alfares se han documentado, hasta 2007 (Graciani), se carecía una justificación explicativa de su finalidad; para ello, ha sido determinante el estudio del complejo termal de Carteia, único, en el que, hasta la fecha, este tipo de piezas ha sido localizado in situ, o al menos del que los autores hayan publicado al respecto; aunque en algunos puntos del paramento de separación de las E13 y E14 ya habían sido apuntadas, que no interpretadas, por L. Roldán, su presencia en el muro es, en realidad, cadencial, aunque al estar fragmentadas se camuflan con simples ladrillos, ya que aparecen enrasadas al haz de paramento bien por roturas casuales o a consecuencia de reparaciones en el cerramiento de la concameratio y de la introducción de nuevos sistemas de ménsulas (figura 1).

Instamos a los investigadores a estar atentos a la identificación de este tipo de piezas tanto en los paramentos originales, entendiendo que, como sucede en Carteia, la pérdida del vuelo característico pueda hacer que el sistema de ménsulas pase desapercibido, como en fábricas murarias de ejecución posterior ya que pudieron ser acarreadas y recicladas; de hecho, nosotros hemos tenido ocasión de evidenciarlas no sólo en la propia Carteia, en cuyo paramento 13SO aparecen algunas con su testa no muescada hacia el haz de paramento, sino también en Ostia Antica, por lo que en ningún caso debemos pensar en que esta solución sea original de la terma, mucho menos considerando la baja calidad de la producción alfarera de la zona, ni tampoco del Sur Peninsular.

Son piezas fáciles de identificar por su tizón prominente; de hecho, se colocan a tizón y su longitud es mayor que la de los ladrillos normalizados, debido a que una parte penetraría en el muro interior y la otra sobresaldría abarcando el espesor de la concameratio. Estas ménsulas son de tres tipos; una pieza de cada tipo se embutiría en el muro a eje, es decir, una sobre otra. Así, en la parte inferior, se dispondría un ladrillo de ménsula en voladizo; se trataría de un ladrillo rectangular, de testa, canto y tabla común, sin muesca o hendidura alguna, por ser finalidad, meramente portante, la de facilitar el vuelo de las restantes ménsulas y dificultar su rotura. Sobre esta primera pieza, se colocaría un ladrillo de ménsula de suspensura (figura 9), con una tabla plana y en su canto una incisión longitudinal, también visible en la testa y en las que encajarían dos bipedales de la suspensura, que para ello contaría con una muesca en

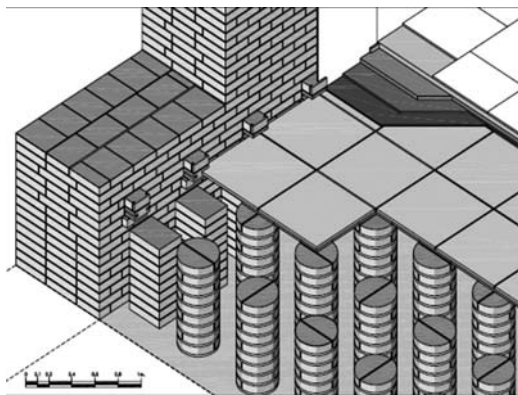


Figura 8  
Reconstrucción del anclaje de la suspensura y la concameratio. (Dib. de Núñez Arce 2006)





Figura 9  
Ladrillo de ménsula de suspensura. (Graciani 2006)



Figura 10  
Ladrillo de ménsula de concameratio. (Graciani 2006)

«L». Sobre esta segunda, se dispondría una tercera, que permitiría encajar el cerramiento vertical de la concameratio (ladrillo de ménsula de concameratio) (figura 10); la pieza presentaría una incisión cóncava en tabla, y en el canto una incisión puntual próxima a testa (que es —la testa— común) y en las incisiones laterales de las ménsulas (dos a dos) encajarían las placas de cerramiento de la concameratio, las cuales presentarían sus correspondientes muescas y resaltes para coincidir con la placa contigua a eje de la ménsula.

## CONCLUSIONES

La escasez de restos emergentes y el mal estado de las fábricas, sólo permiten reconocer algunos elementos cerámicos del hypocaustis de las termas de Carteia, desconociéndose en consecuencia la tipología de las piezas que se supone existieron para la transmisión del vapor a través de las bóvedas, es decir si se usaron tubuli lingulati o tubuli cuneati. Las carencias de la producción cerámica de la zona condicionaron las soluciones constructivas, que fueron

evolucionando, con demora, respecto a las tendencias marcadas en el resto del Imperio Romano.

La información que se desprende de esta lectura paramental evidencia el interés por observar los indicios que las fábricas nos ofrecen y la necesidad de coordinar estas lecturas con la información que aportan los restos conservados en museos y los hallados en el entorno inmediato.

## LISTA DE REFERENCIAS

- Adam, J.P. 1984. *La construction romaine. Matériaux et techniques*, París, Picard.
- Bendala, M.; Rico, C.; Roldán, L. (eds). 1999. *El ladrillo y sus derivados en la época romana*. Madrid.
- Brodribb, G. 1979. A survey of tile from the Roman Bath House at Beauport Park, Battle, E. Sussex, *Britannia* 10, 139-156.
- Brodribb, G. 1987. *Roman Brick and Tile*. Gloucester.
- Fernández, C. Zarzalejos, M.M. 1996. Técnicas constructivas en las Termas Romanas de Campo Valdés (Gijón): el material latericio. *AEArq* 69, 109-118.
- Fernández, C.; García, V.; Morillo, Á. et al. 1997: Las Termas Romanas de Hispania: balance historiográfico y perspectivas de investigación. Pérex, M.J. (ed): *Terminismo antiguo*. Casa de Velázquez, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, 381-389.
- García, M.; Gómez, M.I. y Jesús, M. 2006. Actuación en las canalizaciones de las termas de Carteia, *Almoraima*: 33.
- Graciani, A. 2007. Lectura paramental del caldarium y el tepidarium de las Termas de Carteia (San Roque, Cádiz) de apoyo a la restauración y la puesta en valor del conjunto. *Actas de la I Jornada Nacional de Investigación en Edificación*. Madrid, UPM, I: 1165-1179.
- Graciani, A. 2009. Earthenware Pieces Manufactured for Roman Thermae. *Proceedings of the Third International Congress on Construction History. International Congress on Construction*. Brandenburg University of Technology Cottbus, Germany, 721-728.
- Nielsen, I. 1990. *Thermae et balnea*, Aarhus.
- Oleson, J.P. 2008. *Oxford Handbook of Engineering and Technology in the Classical World*. Oxford University Press US.
- Roldán, L. 1987. Aproximación metodológica al estudio de la técnica edilicia romana en Hispania, en particular en opus testaceum. *Lucentum: Anales de la Universidad de Alicante. Prehistoria, Arqueología e Historia Antigua* 6, 101-122.
- Roldán, L. 1992. *Técnicas constructivas en Carteia (San Roque, Cádiz)*, Universidad Autónoma de Madrid.

Roldán, L. 1993. *Técnicas constructivas en la Bética romana*, Universidad Autónoma de Madrid.

Sanz Gamo, R. 1987. Materiales cerámicos utilizados en la construcción de hypocaustos en el Sureste peninsular: clavijas y ladrillos recortados. *XIX CNA, 1*, Castellón (Zaragoza, 1989), 877-883.

Sanz Gamo, R. 1987b. Algunos materiales romanos utilizados en la construcción de concameraciones. *Oretum III*, 223-236.

Yegül, F.1992. *Baths and Bathing in Classical Antiquity*. The MIT Press, Cambridge.