

EL CICLO DE L'AGUA A BARCINO. UNA REFLEXIÓ ENTORN DE LES NOVES DADES ARQUEOLÒGIQUES

Amb aquest article ens plantejem realitzar una síntesi de l'estat de la recerca sobre el sistema de captació i distribució d'aigües de la ciutat romana de *Barcino*. Hem recollit les dades que ens proporcionen tres tipus de fonts molt diverses: documents, restes arqueològiques i restes epigràfiques. S'ha fet la descripció i ubicació dels nous descobriments de diversos trams

de l'aqüeducte. S'han actualitzat les hipòtesis sobre les captacions d'aigües, el recorregut dels aqüeductes i la distribució de les aigües dins de la ciutat, alhora que s'ha situat el *castellum aquae* a l'àrea del fòrum, proper al temple, i s'ha determinat la presència d'un segon dipòsit redistribuidor a la plaça de Sant Just. A part de les noves dades

arqueològiques, hem fet servir material planimètric inèdit i anàlisis en entorns SIG 3D.

Paraules clau: aqüeducte, conduccions, abastament i xarxa hídrica a la ciutat romana, arcades, *specus*, *castellum aquae*

EL CICLO DEL AGUA EN BARCINO. UNA REFLEXIÓN EN TORNO A LOS NUEVOS DATOS ARQUEOLÓGICOS

Con este artículo nos planteamos realizar una síntesis del estado de la investigación sobre el sistema de captación y distribución de aguas de la ciudad romana de *Barcino*. Hemos recogido los datos que nos proporcionan tres tipos de fuentes muy diversas: documentos, restos arqueológicos y restos epigráficos. Se ha efectuado la descripción y

ubicación de los nuevos descubrimientos de diversos tramos del acueducto. Se han actualizado las hipótesis sobre las captaciones de aguas, el recorrido de los acueductos y la distribución de las aguas dentro de la ciudad, al tiempo que se ha situado el *castellum aquae* en el área del fòrum, próximo al templo, y se ha determinado la presencia de un

segundo depósito redistribuidor en la plaza Sant Just. Aparte de los nuevos datos arqueológicos, hemos empleado material planimétrico inédito y análisis en entornos SIG 3D.

Palabras clave: acueducto, conducciones, abastecimiento y red hídrica en la ciudad romana, arcadas, *specus*, *castellum aquae*.

THE WATER CYCLE IN BARCINO. A REFLECTION ON THE LATEST ARCHAEOLOGICAL DATA

In this article, we set out to summarise the current state of research on the system for collecting and distributing water in the Roman city of *Barcino*. We have collected data from three very different sources: documents, archaeological remains and epigraphic remains. The article describes and establishes the location of the various newly discovered stretches of the

aqueduct. Hypotheses on water collection, the course of the aqueducts and the distribution of water in the city have been reconsidered. It has been determined that the location of the *castellum aquae* was in the area of the forum, close to the temple, and that there was a second distribution cistern in Plaça Sant Just. In addition to the new archaeological data, we have

employed unpublished planimetric material and analysis in 3D GIS environments.

Key words: aqueduct, pipes, water supply and network in the Roman city, arcades, *specus*, *castellum aquae*.

LE CYCLE DE L'EAU À BARCINO. UNE RÉFLEXION SUR LES NOUVELLES DONNÉES ARCHÉOLOGIQUES

Cet article propose une synthèse de l'état de la recherche sur le système de captation et de distribution d'eaux dans la ville romaine de *Barcino*. Nous avons recueilli les données que nous offrent trois types de sources très différentes : des documents, des restes archéologiques et des restes épigraphiques. Nous avons réalisé la description et situé l'emplacement des

nouvelles découvertes de différentes portions de l'aqueduc. Nous avons actualisé les hypothèses à propos de la captation d'eaux, du tracé des aqueducs et de la distribution des eaux dans la ville. Nous avons également situé le *castellum aquae* dans la zone du forum, près du temple et nous avons déterminé la présence d'un second dépôt de redistribution à la place Sant

Just. À part les nouvelles données archéologiques, nous avons employé du matériel planimétrique inédit et des analyses en environnements SIG 3D.

Mots clé : aqueduc, conduites, approvisionnement et réseau hydrique dans la ville romaine, voûtes, *specus*, *castellum aquae*.

INTRODUCCIÓ

Com assenyala Leveau (2004) els primers estudiosos dels aqüeductes romans van ser els enginyers i els arquitectes del segle XIX, quan a l'hora de planificar les noves grans estructures viàries i hidràuliques que la revolució industrial va comportar es fixen i s'interessen per la hidràulica romana, d'on treuen models per comparar i reproduir. Posteriorment, aquest interès va recaure en els historiadors i arqueòlegs, amb la qual cosa s'inicià una llarga trajectòria d'estudis dels darrers aqüeductes conservats.

En l'actualitat l'estudi de la infraestructura hidràulica d'una ciutat romana va més enllà d'una recerca purament arqueològica, l'estudi de tot el procés de captació, conducció i redistribució d'aigües s'hauria de tractar des d'una perspectiva interdisciplinària, en què es reculli l'experiència d'enginyers i arquitectes, a banda de la dels historiadors i arqueòlegs. Tot i que molta de la bibliografia arqueològica referent als aqüeductes s'ha centrat majoritàriament en l'estudi arquitectònic del monument, des dels anys 80, però, es comencen a publicar estudis on l'aqüeducte s'entén com una peça més de tot un complex procés d'acondicionament del territori (Ventura, 1996; Arenillas *et alii*, 2009; Lagóstena, Zuleta, 2009), com de l'entorn urbà (Burés, 1998), tot i que aquest tipus d'estudis resulten encara poc nombrosos (Fabre, Fiches, Leveau, 2005: 5). En aquest sentit, cal remarcar que hi ha una relació directa entre els recorreguts dels aqüeductes i l'estructura viària, ja que resultava necessari un camí que resseguís el canal, de cara a possibles reparacions o neteges, sense oblidar que els aqüeductes seguien el camí topogràficament més viable.

Així mateix, l'aigua és un element de l'arquitectura i del disseny de la ciutat que pot determinar-ne el desenvolupament i la implantació en un territori concret, com també del seu *ager*. Els romans tenien un gran coneixement de l'aigua i de les seves característiques, fins al punt que podien distingir les deus on brollava la millor aigua per al consum humà, i les surgències que podien ser molt útils per a la higiene i la indústria, però no com

a aigua de boca (Frontí, XI, 15; Plini, Història Natural, XXXI, 31).

OBJECTIUS DE LA RECERCA

Amb aquest article ens plantejem, com ara fa 33 anys varen fer Marc Mayer i Isabel Rodà (1977), realitzar una síntesi de l'estat de la recerca sobre el sistema de captació i distribució d'aigües de la ciutat romana de *Barcino*. Si en el plànol documental la seva síntesi encara resulta actual, les noves dades aportades per l'arqueologia urbana preventiva fan necessària aquesta actualització. En aquest article sumariarem aquests nous descobriments i intentarem actualitzar les hipòtesis sobre les captacions d'aigües, el recorregut dels aqüeductes i la distribució de les aigües un cop aquestes es trobaven dins de la ciutat. A part de les noves dades arqueològiques hem fet servir material planimètric inèdit i anàlisis en entorns SIG 3D, amb la qual cosa esperem aportar noves línies de recerca que futures investigacions podran desenvolupar.

L'AIGUA A BARCELONA

L'àrea ocupada per l'actual ciutat de Barcelona és una zona rica en recursos hídrics, d'una banda hi ha diverses fonts d'aigua potable; de l'altra, el *mons Taber*, en el moment de ser escollit com a indret per a la fundació de la colònia, estava emmarcat per rieres, entre les quals destacaven la de Sant Joan, actual Via Laietana, i la que correspondria a les Rambles. Aquests cursos d'aigua, com és normal, estaven supeditats al clima, hi havia èpoques en què les rieres es tornaven veritables torrents.

La primera estructura documentada arqueològicament, en relació a la captació d'aigua a Barcelona, és un pou-cisterna localitzat dins d'una de les sitges de la zona del Port de Montjuïc (Asensio *et alii*, 2008), i amb una cronologia del segle IV-III aC.

L'aigua provinent de la capa freàtica del subsòl de Barcelona va ser utilitzada des d'antic, mitjançant pous i fonts, tant públics com domèstics. Aquests pous es continuen utilitzant al llarg de l'edat mitjana, i el nom d'al-

*MUHBA. cmiro@bcn.cat.

** GIAP-ICAC. horengo@icac.net

AGRAÏMENTS

Volem donar les gràcies per la generositat a l'hora de compartir dades, per l'ajuda a l'hora de fer la recerca de documentació o pels consells que sempre han estat benvinguts a Julia Beltrán de Heredia, Francesc Caballé, Encarna Cobo, Marta Fàbregas, Josep Font, Reinald González, Josefa Huertas, Angel Jordán, Jordi López, Núria Miró, Jordi Ramos, Emili Revilla, Toni Rigo, Mikel Soberon i Vanesa Triay.

Durant la redacció d'aquest article hem acumulat un especial deute amb Josep Maria Palet, que ha dedicat el seu temps a discutir les teories sobre les relacions entre la trama viària i el traçat dels aqüeductes; Núria Romaní, que va compartir el seu coneixement sobre tècniques hidràuliques romanes; i Diana Gorostidi, que va realitzar l'anàlisi epigràfic de la inscripció trobada a Travessera de Gràcia.

guns ha quedat fixat per la toponímia actual dels carrers, com Pou Dolç, Pou de l'Estany, Pou de la Cadena o Pou de la Figuera. Arran de la presència d'aquests pous, Salvador Santpere i Miquel (1890) porta la teoria més enllà i, en relacionar-la amb l'origen cartaginès de Barcelona, assenyala que *Bar-kino* vol dir "pou de la badia" en púnic, i enumera diversos pous que podien haver estat aquest pou primitiu que condiciona la fundació de la ciutat, i defensa especialment el de Sant Gem, prop de Sant Pere de les Puel·les.

A banda dels possibles pous i deus d'aigua potable de l'interior de la ciutat, els romans, des del moment de la fundació ja proveïren la colònia romana d'aigües de qualitat mitjançant la construcció d'aqüeductes. L'existència de dos aqüeductes contemporanis resulta en l'actualitat una teoria acceptada, però fins als anys 60 es pensava que només n'hi havia un, la qual cosa fa que part de la documentació es confongui, ja que no sempre queda clar a quina de les dues conduccions es fa referència¹.

FONTS EMPRADES

A l'hora d'emprendre un estudi global de la conducció i distribució d'aigua en una ciutat romana són molt diversos els tipus de fonts que es poden utilitzar, si bé es podrien englobar en tres grans grups. En primer lloc, els documents, tant els gràfics com els escrits; en segon lloc les dades recuperades per les intervencions arqueològiques; i, finalment, la informació que ens dona l'epigrafia. En el cas de *Barcino*, disposem de dades de tots tres tipus d'una banda hi ha una gran documentació escrita, si bé no n'hi ha tanta pel que fa a les imatges. A més s'han dut a terme excavacions arqueològiques des del segle XIX, en què s'han documentat restes d'estructures hidràuliques; i, així mateix, s'han conservat restes epigràfiques, ben estudiades i publicades (Fabre, Mayer, Rodà, 1997).

LES FONTES DOCUMENTALS

És llarga la llista de llibres, autors i documents en què s'esmenta l'aqüeducte o els aqüeductes de la *Barcino*

romana i molts estan recollits en la bibliografia citada, tant a nivell de referències com d'estudis monogràfics. Al llarg de l'article s'incidirà en aquelles que es creuen més convenient, per al discurs explicatiu. Pel que fa als documents, des del segle X es troben referències als arcs dels aqüeductes com a fita topogràfica en relació a propietats, i normalment són descripcions d'espais i llocs en què les arcades de la conducció són utilitzades com a referència topogràfica. Dinou d'aquests documents estan recollits al *Glossarium Mediae Latinitatis Cataloniae* (Balari, 1964). F. Carreras Candi (1905: 184-185; 1916: 86-87) ja utilitza una llista de documents que li permet de concretar la història i el recorregut de l'aqüeducte de Montcada. La darrera obra que recull aquestes cites i documents és l'article ja esmentat de M. Mayer i I. Rodà (1977), on hi ha un bon aplec dels coneixements sobre l'aprovisionament d'aigua potable a la colònia fins al moment de la seva publicació i s'hi pot obtenir una detallada relació de les fonts documentals que fan referència als aqüeductes. Així mateix, cal esmentar la publicació de M. Travesset (2005), on també s'esmenten documents d'interès per a la localització del traçat de l'aqüeducte de Montcada, sobretot en el seu tram inicial, en les proximitats del riu Besòs.

LES INTERVENCIONS ARQUEOLÒGIQUES

Són moltes les intervencions arqueològiques realitzades en el terme municipal de Barcelona, especialment al districte de Ciutat Vella; per la qual cosa només incidirem en les darreres excavacions, en què s'han documentat restes estrictament dels aqüeductes de la colònia. Fer una relació de totes les actuacions en les quals s'hagin recuperat estructures en relació a l'aigua, conduccions, clavegueres i pous queda fora de l'objectiu d'aquest treball.

Sant Andreu

Al districte de Sant Andreu, concretament a l'àrea dels carrers del Coronel Monasterio, i de Palomar, a la zona anomenada Molí de Sant Andreu, s'han dut a terme

1. "El tercer y último testimonio, el más completo a fin de cuentas, lo constituyen los vestigios conservados del propio acueducto romano. Este argumento no hubiéramos podido esgrimirlo algunos años atrás, porque es reciente, como todo el mundo sabe, la comprobación de ser parte del acueducto del siglo II ciertas construcciones que andaban mezcladas y confundidas con una de las torres de la muralla de la Plaza Nueva. Historiadores y arqueólogos sabían su existencia y ninguno había tenido la intuición de su verdadero significado. Fue preciso llegar a la restauración a fondo de la muralla romana de la Avenida de la Catedral para que quedasen al descubierto los restos evidentes del acueducto, con una sorpresa importante: que no era un solo acueducto, sino dos" (Duran i Sanpere, 1962: 16).

diverses intervencions arqueològiques² que han permès documentar la presència d'un tram de l'aqüeducte del Besòs. Per la documentació escrita, i per les referències bibliogràfiques existents, era coneguda la connexió del Rec Comtal i l'aqüeducte durant el recorregut, ja que compartien el mateix origen.

Descripció

S'ha documentat un canal soterrat, amb una orientació sud-oest/nord-est, d'uns 90 m de llargada (Giner, 2006), (fig. 1) amb una estructura construïda en *opus caementicium*, pedres irregulars lligades amb morter de calç de color blanc, amb un gran percentatge de calç a la barreja. Es tracta d'un canal en secció en forma de U, en què les parets tenen una amplada aproximada de 35 cm i l'*specus* de 60 cm,³ cosa que fa que l'amplada total de l'aqüeducte sigui d'1,30 m. El canal està cobert amb una volta feta també d'*opus caementicium* que es recolza a les parets i deixa un petit graó al punt d'arrencament de la volta amb la paret del canal, per la qual cosa l'amplada externa per la part de la coberta és uns 5 cm més gran, a banda i banda. L'alçada total de la construcció és d'aproximadament 1 m fins a l'arrencament de la volta, i d'1,30 m al punt més alt excavat amb presència de volta. Pel que fa a l'*specus*, és d'*opus signinum* i presenta un quart de bosell hidràulic, característic de les conduccions d'aigua d'època romana. El canal està recobert d'una capa de 2 cm de concreció calcària, aportada per l'aigua que hi va córrer, tal com resulta habitual en aquest tipus de conduccions.

Cal destacar la presència d'una trinxera de fonamentació retallada al terreny natural, cosa que confirma que aquesta estructura aniria soterrada, fet habitual des d'època hel·lenística, sempre que la topografia de l'indret ho faci possible, ja que assegura una major qualitat de l'aigua i una menor temperatura. Així mateix, dificulta la possible contaminació de la conducció, ja que en part no és visible. Tot i això, al llarg de l'estructura hi ha pous, *spiramina*, i fites, *cippi*, per facilitar les reparacions i neteges.



Figura 1
Vista general de l'aqüeducte de Montcada al carrer del Coronel Monasterio.
(Fotografia: Daniel Giner-Còdex-MUHBA)

El rebliment del canal és d'estrats argilosos, en els quals s'ha recuperat material arqueològic d'adscripció a època romana, amb un ventall cronològic ampli. S'ha de destacar, ja que pot donar la data d'amortització del canal, un fragment de vora d'àmfora indeterminada, que podria tractar-se d'una imitació de les produccions africanes tar-

². Aquesta zona propera al Rec Comtal, i coneguda amb el nom de molí de Sant Andreu, té la categoria d'EPA (Espai de Protecció Arqueològica, catalogació per part del Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, amb data 22/11/1994). S'han dut a terme diverses intervencions arqueològiques que han posat al descobert restes d'època moderna i contemporània. És a la intervenció de l'any 2004, dirigida per l'arqueòleg Daniel Giner, quan es van descobrir les restes d'un antic camí medieval i part de l'aqüeducte romà del Besòs.

³. Al llarg de l'excavació les amplades de la paret i el canal intern variaven alguns centímetres i s'ha agafat aquesta mida com a mida aproximada atès que creiem que no variarà la informació de la intervenció si es donen les diverses mides documentades.

doantigues, amb una cronologia de finals del segle VI inicis del segle VII dC. Pel que fa als materials arqueològics dels estrats de rebliment de la part externa de l'estructura cal destacar diversos fragments força grans de ceràmica terra sigil·lada sudgàl·lica, on es poden identificar una Draguendorf 27 b, amb una datació entre el 40 i el 80 dC; i una de les primeres produccions de terra sigil·lada hispànica decorada, forma Draguendorf 29, amb un ventall cronològic del 40-50 dC, segurament d'un taller de *Tarraco*⁴. Això ens permet concretar la cronologia del moment de construcció d'aquest tram de l'aqüeducte, a l'entorn dels anys 40-80 dC, tot i que a la trinxera de fonamentació no es va poder recuperar cap material arqueològic amb una datació precisa.

Magdalenes, 25

Al carrer de Magdalenes (Griñó, 2005; Soberón, 2005) s'ha excavat part d'un dels pilars de l'aqüeducte del Besòs. La descoberta s'ha fet entre les finques 25 i 23, en què el mur de divisió de les dues parcel·les ha conservat part de l'aqüeducte de *Barcino*. El pilar estava totalment recobert de calç, fruit de les posteriors reutilitzacions de l'estructura, però al llarg de les intervencions arqueològiques va poder ser alliberat i documentat en la seva totalitat. Així mateix, cal assenyalar que s'ha pogut delimitar el nivell de circulació d'època romana, que coincidiria amb el final del basament del pilar.

Descripció

S'ha documentat part d'un dels pilars de l'aqüeducte i s'han evidenciat tres parts diferents pel que fa a la seva estructura constructiva. D'una banda el fonament, més o menys rectangular de 0,40 m de potència, construït amb pedres petites, de formes irregulars, unides amb un morter de calç de color blanc-groguenc de gra molt gruixut. Per sobre es conserva la base del pilar, de 0,49 m d'alçada, d'*opus quadratum*, tres grans carreus de pedra de Montjuïc, de grans dimensions, units amb morter de calç similar a l'anterior. Finalment, el pilar pròpiament dit, una alçada

de 0,51 m, construït amb la tècnica de l'*opus vittatum*, petits carreus de gres, ben escairats, units amb morter de calç blanquinós i adossats a un nucli de formigó.

Duran i Bas - Ripoll, 25⁵

Una de les troballes més espectaculars d'aquests darrers anys en relació als aqüeductes romans de Barcelona, pel que fa a la seva monumentalitat va ser la descoberta de quatre arcades arran de l'enderroc d'un edifici a l'antiga plaça de Duran i Bas. Va ser una troballa casual, ja que l'aqüeducte s'havia conservat com a paret mitgera de les finques núm. 12 i 14 del carrer de Duran i Bas.

En un principi es va dur a terme una primera intervenció de neteja⁶ i topografia, que confirmà que es tractava d'un tram d'un dels aqüeductes que entraven a la ciutat per la plaça Nova. Posteriorment s'han dut a terme diverses campanyes, la darrera de les quals acaba de finalitzar (Caballé *et alii*, 2002; Mas, 2008)⁷.

Descripció

Ens trobem davant del tram d'*arcuationes* més llarg documentat fins ara dels aqüeductes de *Barcino*, aproximadament 20 m, que delimiten quatre arcades (fig. 2). Hi ha quatre pilars, de secció quadrada, construïts amb la tècnica de l'*opus vittatum*, carreus regulars de pedra de Montjuïc units amb morter de calç i sorra. L'amplada dels pilars és d'1,70 m, i la seva alçada de 4,10 m amb el límit superior marcat per una imposta rectangular de 0,90 m d'amplada, de pedra de Montjuïc, a partir de la qual arrenquen les arcades, amb dovelles trapezoidals de petites dimensions, també de gres de Montjuïc. Per sobre de les arcades hi ha el canal per on passava l'aigua, construït amb pedra unida amb morter de calç, segons la tècnica d'*opus vittatum*.

A la darrera intervenció s'ha pogut documentar la fonamentació, que segueix el model de la que s'ha descrit al carrer de Magdalenes. Un primer nivell d'*opus caementicium*, per sobre del qual hi ha l'obra d'*opus quadratum*, i el pilar pròpiament dit, explicat anteriorment.

4. Volem agrair a Albert López Mullor l'ajut en la identificació i classificació d'aquests materials.

5. La descoberta de la presència de les arcades i la seva adscripció com a part de l'aqüeducte romà del Besòs, va ser feta pel col·laborador del Museu d'Història, Alfred Lloré, el qual va donar ràpidament la notícia a l'aleshores director del Servei d'Activitats Arqueològiques, Oriol Granados.

6. Aquesta intervenció, de la qual no hi ha memòria, va ser dirigida per Oriol Granados i Ferran Puig, i la topografia va ser realitzada pels tècnics del Servei Roberto López i Edmond Mestres.

7. La descoberta de l'aqüeducte va fer que es canviés el projecte urbanístic de la zona. Al llarg d'aquests anys s'han fet intervencions patrimonials en relació al projecte urbanísticarquitectònic de l'entorn. Cal destacar els primers sondatges parietals i l'estudi històric que va dur a terme l'empresa Veclus. Posteriorment, es va fer una primera excavació arqueològica dirigida per C. Mas de la Universitat de Barcelona, però en la qual no es va intervenir directament a la conducció. La darrera intervenció ha estat dirigida per Vanesa Triay de l'empresa Àtics, que és la que ha actuat directament sobre l'estructura i la memòria de la qual està en procés de redacció, tot i que ens ha facilitat les dades per poder redactar aquest treball.



Figura 2
Vista general de
les *arquationes*
de l'aqüeducte de
Montcada a la plaça
de Duran i Bas.
(Fotografia: Pere
Herrero-MUHBA)

Així mateix, s'ha pogut excavar el canal, de secció en forma de U (fig. 3), recobert amb *opus sinignum*, i amb mitja canya a banda i banda. Una dada interessant a destacar és que a la darrera excavació s'ha pogut documentar un encaix a la part alta del canal on aniria una tapa, el que ens confirma que l'*specus* seria una caixa tancada, segurament amb lloses de pedra de Montjuïc planes, cosa que afavoria la potabilitat i la bona conservació de l'aigua.

Avinguda de la Catedral – Plaça Nova

Per començar a parlar del sector de la plaça Nova, hem de fer-ho amb les paraules de Lluís Almerich (1949: 71) quan defineix aquest indret al seu llibre *Història dels Carrers de la Barcelona Vella*: *On hi ha avui el carrer dels Arcs, a l'entrada, hi havia el pont que permetia franquejar la via romana del Vallès, per sota del qual, possiblement, els romans hi tenien un aqüeducte sostinguts per arcs i que deuria recollir aigües de la partida coneguda amb el nom de la Moranta. Si més no, es té record que hi havia en el lloc esmentat el "pont de*

Moranta", detall que sembla confirmar el nostre supòsit. Aquestes aigües deuriem ésser exclusivament per a les necessitats del temple d'August, car per al servei del veïnat solien utilitzar-se pous. Així i tot, si tenim en compte que la colònia romana estava per sota del nivell actual del terreny –vegi's el subsòl de la plaça del Rei–, l'aigua canalitzada podia arribar a nombrosos indrets dels estreps del Tàber."

L'àrea de l'actual plaça Nova és una zona on s'han dut a terme diverses excavacions arqueològiques al llarg del temps⁸. A més, cal destacar que va ser un dels llocs on es va començar a recuperar la muralla romana dins d'un projecte més ampli i, d'ençà de l'any 1954, s'hi van realitzar diverses campanyes d'excavació tant dins de la casa de l'Ardiaca, a la part de la torre de la porta, com a fora a la plaça i entorn. És un dels punts clau per emprendre l'estudi dels aqüeductes de la colònia, i el límit entre la part externa i l'interior de la ciutat.

Pel que fa a la part externa de *Barcino*, només s'han pogut documentar restes de les fonamentacions de les arcades dels dos aqüeductes, el traçat de les quals ens indica que

⁸. Al llarg dels anys 1954-1962 es van dur a terme diverses excavacions arqueològiques a l'entorn de la plaça en el marc de les campanyes d'excavació del Museu d'Història de la Ciutat. Part de la documentació d'aquestes intervencions és al Centre de Documentació del MUHBA, i part dels resultats van ser publicats per Josep de Calassanç Serra i Ràfols, Agustí Duran i Sanpere i Antoni Florensa. La darrera intervenció amb resultats positius en relació a l'aqüeducte es va dur a terme l'any 1989, sota la direcció de Mònica Blasco, Carme Miró i Carolina Rovira.



Figura 3
Detall de l'*specus*
de l'aqüeducte de
Montcada, a la finca
del carrer de
Ripoll 25.
(Fotografia: Vanesa
Triay-Àtics-MUHBA)

es van aproximant fins a entrar de forma paral·lela per la porta de la muralla romana de la plaça Nova.

Cal destacar que les canalitzacions les hem de situar cap a l'època fundacional o, com a molt tardanes, a principis del segle I dC, i que la torre, que avui les envolta, és de la porta d'època baix-imperial, la forma de la qual està condicionada per la presència dels dos aqüeductes. El que cal assenyalar és que desconeixem l'entrada dels aqüeductes en relació a la primera muralla, bé si entraven per la porta o bé pel costat de la porta i s'alçaven per sobre del mur defensiu.

Descripció

Al llarg de la plaça i en direcció cap al carrer dels Arcs i al carrer de Capellans, s'han documentat part de les fonamentacions dels dos aqüeductes. En tots dos casos les estructures estan molt malmeses i podem afirmar que

no es conserven en la seva totalitat. Aquesta fragmentació dificulta fer una modelització de les *arcuationes*, ja que les mides no són exactes.

Es tracta d'unes estructures de planta quadrada, fetes amb tècnica encofrada, *opus caementicium*, fragments de pedra petita, gres de Montjuïc, units amb morter de calç (fig. 4). Sembla que, en un origen, tindrien uns 2 x 2 m de costat i les arcades una llum de 3 m. Aquest tipus de fonamentació coincideix amb la de les restes de Duran i Bas i del carrer de les Magdalenes. S'han documentat cinc pilars de cada un dels aqüeductes, que es recolzaven directament en les argiles vermelles originàries del terreny dins d'una petita trinxera de fonamentació. Pel que fa al material arqueològic recuperat, no hi ha cap fragment que pugui donar una cronologia clara, tot i que pertanyen a l'època romana.

Pel que fa a l'interior de la casa de l'Ardiaca⁹ (fig. 5), s'hi conserva part d'una arcada de cada aqüeducte, amb el

⁹ Aquestes restes poden ser visitables actualment a l'interior de l'Arxiu Històric de la Ciutat.



Figura 4
Pilars dels dos aqüeductes a l'excavació de l'avinguda de la Catedral.
(Fotografia: Carme Miró-MUHBA)

pilar corresponent, les impostes i la cornisa amb el canal. El sistema constructiu no difereix del que s'ha descrit fins ara, tot i que un dels aqüeductes té un acabat més acurat que l'altre.

L'aqüeducte que correspon a la captació d'aigües de Collserola té una alçada aproximada de 7 m, des de la fonamentació fins a l'arrencada de l'arc. Els pilars són rectangulars, de pedra de Montjuïc, i d'1,55 m d'amplada, fets amb la tècnica de l'*opus vittatum*. Pel que fa a les arcades, són de mig punt, amb dovelles de gres i amb una llum de 3,80 m. Els carreus que configuren els pilars estan ben tallats i són de mides diferents, més grans els de les cantonades, i a voltes segueixen la fàbrica de dret i través. Pel que fa al canal, té una secció en forma de U, de 60 cm d'amplada i alçada, recoberta amb *opus signinum*, i amb les mitges canyes a banda i banda. Actualment no queden restes de concrecions calcàries, si bé desconeixem si en el moment de la seva descoberta n'hi havia i han desaparegut posteriorment.

El segon aqüeducte, que correspon a la captació de Montcada, és molt similar a l'anterior i les diferències més remarcables són una major regularitat dels carreus



Figura 5
Detall dels canals dels dos aqüeductes dins de la casa de l'Ardiaca.
(Fotografia: Núria Miró-MUHBA)

del pilar, però d'una pitjor qualitat pel que fa a la talla. És uns 15 cm més alt que l'anterior i el canal té una amplada de 62 cm per 70 cm d'alçada, però amb els mateixos trets constructius que ja s'han descrit. També hi ha una petita diferència en les arcades, ja que presenta unes dovelles més petites i seguides, mentre que al de Collserola s'hi pot observar una clau d'arc central que distribueix la resta de dovelles. Tots dos aqüeductes estaven totalment coberts del rebliment interior de la torre de la porta de la muralla baix-imperial de *Barcino*.

METODOLOGIA

La metodologia seguida en l'anàlisi del traçat dels aqüeductes s'inclou entre les desenvolupades per al treball en

arqueologia del paisatge amb tecnologies digitals (Palet, Fiz, Orengo, 2009; Palet, Orengo, Fiz, en premsa). La base de dades geogràfica, que conté tots els materials amb base geogràfica d'interès per als diversos tipus d'anàlisis de l'espai arqueològic en un entorn SIG, comptava amb els materials utilitzats a l'estudi arqueomorfològic del pla de Barcelona (Palet, Fiz, Orengo, 2009: 108-110). En aquesta base prèvia s'hi varen incorporar nous materials específics per al desenvolupament d'aquest estudi. En primer lloc, s'introduïren les planimetries procedents de les diferents intervencions arqueològiques a les quals fem referència en l'article: Coronel Monasterio - Molí de Sant Andreu, Ripoll 25 - plaça Duran i Bas, Magdalenes, 25, avinguda de la Catedral, plaça Nova, Arcs, 8 i Paradís 5 i 12. En segon lloc, es va crear una capa de punts on se situaren totes les mencions relacionades amb les conduccions d'aigües antigues trobades al buidatge documental. Aquesta capa estava lligada amb una taula de dades on s'especificaven les fonts servides per a la ubicació del punt.

Així mateix, es va utilitzar de base planimètrica la planta de la ciutat romana publicada per J. Beltrán de Heredia (2010) que ha servit per a l'estudi dels moviments hídrics dins de la colònia un cop georeferenciada. Seguidament es varen fer servir planimetries històriques d'interès mitjançant processos de georeferenciació.

- Plànols del Rec Comtal i les seves mines de l'any 1911 (plànol general i seccions, RM. 2504 i RM. 2540), proporcionats per l'Institut Cartogràfic de Catalunya.
- “Planta i perfil del camino de Iesus y sus casas hasta la cruz Rompida y del conducto por donde se introducen las aguas de las fu[entes] publicas de la ciudad de Barcelona”, 1767, Arxiu Històric de la Ciutat, número de registre 5380, codi 3.1 / 316. En el cas d'aquest plànol la georeferenciació no ha estat possible.
- “Mapa planimètric de Montcada i Reixac” realitzat per l'Instituto Geográfico y Estadístico, còpia de 1914. Escala 1:25.000. Proporcionat per l'Institut Cartogràfic de Catalunya (registre RM.123815).
- Plànol topograficogeomètric de la ciutat de Barcelona, projecte de reforma general realitzat per Miquel Garriga i Roca al 1861, Arxiu Històric de la Ciutat.

Aquest últim plànol incorporava un alçament topogràfic amb corbes de nivell que equidistaven 1 m, que un cop digitalitzades i amb la incorporació de punts de cota obtinguts en alçaments topogràfics realitzats pel Servei d'Arqueologia del MUHBA generaren un model digital

del terreny (MDT) de 2 m per cel·la, una definició prou exacta per a la realització d'anàlisis topogràfiques a l'àrea de la ciutat romana. Com ja va destacar Josep de C. Serra i Ràfols (1965: 43-48) l'elevació en què se situa el nucli romà de *Barcino* resulta insignificant quant a la seva elevació sobre els voltants. A més, part d'aquesta elevació ha estat formada artificialment per l'acumulació de restes constructives dins del recinte emmurallat (Serra i Ràfols, 1965: 46). Tot i això, la realització d'una microtopografia de l'àrea de l'antiga *Barcino* seria d'utilitat ja que en molts casos conservem cotes d'alçada antigues procedents de les intervencions arqueològiques urbanes que permeten de corregir la topografia del 1861. Si bé és cert que la variabilitat topogràfica de la ciutat no resulta rellevant si considerem criteris defensius o de control sobre el territori, quant al moviment d'aigües les variacions topogràfiques més insignificants tenen una gran importància.

A partir del material prèviament descrit, diferents anàlisis en entorn SIG varen ser emprades per assistir en la reconstrucció del recorregut dels aqüeductes. L'anàlisi a queomorfològica es va complementar amb la utilització dels fulls del *Plano de la ciudad de Barcelona* del *Servicio Topográfico del Ayuntamiento* a escala 1:5.000, produïts entre el 1933 i 1936 i per el *Fotoplano de Barcelona y sus contornos*, a escales 1:10.000 i 1:2.000 de l'any 1947.

També es varen fer servir diversos tipus d'anàlisis topogràfiques a partir del model digital de 5 m/cel·la desenvolupat per a l'estudi arqueomorfològic del pla de Barcelona (Palet, Fiz, Orengo, 2009: 110). L'anàlisi de pendents i la hidrogràfica varen resultar d'utilitat en l'estudi de la planificació del traçat dels aqüeductes i permeteren de plantejar el desenvolupament d'un model de ruta òptima per als aqüeductes.

Els *Least Cost Route* (LCR), o models de ruta òptima, han estat emprats amb freqüència en la determinació del traçat de camins antics (de Silva, Pizziolo, 2001; Van Leusen, 2002; Fiz, Orengo, 2008), però també han estat utilitzats en l'anàlisi del traçat d'aqüeductes romans (Baena *et alii*, 1998; Roldán *et alii*, 1999; Lagóstena, Zuleta, 2009: 165-166), tot i que en aquest últim cas els models de costos emprats no diferien dels que es feien servir per al modelatge de camins.

En el nostre cas un model de ruta òptima clàssic no hagués donat resultats satisfactoris ja que busca la menor diferència en el pendent sense que importi que sigui positiva o negativa. Aquest tipus de models són anomenats isotròpics i es fan servir en el modelatge de rutes òpti-

mes, ja que una ruta ha de ser transitada en tots dos sentits i els pendents que en un sentit han estat positius en l'altre resulten negatius. En la construcció d'una canalització per al transport d'aigua el pendent s'ha de mantenir sempre positiu i amb les menors diferències de grau possibles. Si bé és cert que hi ha tècniques d'enginyeria romana que permeten salvar desnivells (com ara els sifons, aqüeductes o túnels) els costos que aquestes obres impliquen no permeten ni el salvament de grans desnivells ni trams de llargues distàncies.

En el nostre cas hem decidit desenvolupar un model propi que uneix les característiques tècniques de models de costos de rutes amb les del modelatge hidrològic. Aquest model és de tipus anisotròpic; és a dir, el moviment solament es desenvolupa en una direcció, com és el cas de l'aigua que transporten els aqüeductes, i permet la identificació de la ruta de menor cost al mateix temps que evita pendents negatius, tot facilitant així la realització de models hipotètics del traçat d'un aqüeducte a partir d'un punt d'inici de recorregut i d'un punt de finalització.

Per a la simulació del traçat de l'aqüeducte de Montcada es va fixar com a punt d'inici la mina de Montcada, que dóna origen al Rec Comtal i que la bibliografia ha coincidit a caracteritzar com la font de les aigües transportades per l'aqüeducte nord-est de *Barcino* (Carreras Candi, 1905: 184). De la mateixa manera es va seleccionar com a punt d'arribada el pilar d'aqüeducte documentat al carrer de Magdalenes 25, punt a partir del qual el traçat de l'aqüeducte està ben documentat.

Quant a la simulació del traçat de l'aqüeducte de Collserola, el punt d'inici seleccionat va ser Sant Genís del Agudells, tot seguint les indicacions de M. Mayer i I. Rodà (1977: 269), i el punt de final de recorregut l'entrada de l'aqüeducte a la casa de l'Ardiaca.

Per acabar, cal destacar, a nivell metodològic, la utilització d'entorns de treball 3D per tal d'analitzar la distribució de les estructures hídriques urbanes. La capacitat de visualitzar els elements de la xarxa d'aigües amb elevacions reals en un entorn topogràfic tridimensional per-

met d'analitzar-ne el funcionament de forma senzilla, ja que es manté una idea prou clara de com es mourien les aigües segons els pendents i la seva ubicació dins la xarxa.

RESULTATS I DISCUSSIÓ

La metodologia desenvolupada a l'apartat anterior ha estat d'utilitat, si més no, per presentar hipòtesis, que hauran de ser contrastades amb futures intervencions arqueològiques, sobre el recorregut de les aigües des de la seva captació fins a la seva distribució, aprofitament i evacuació.

L'AQÜEDUCTE DE MONTCADA

Resultats

L'aqüeducte que surt des de la casa de l'Ardiaca i es desvia en direcció nord-est, segons en són testimoni les restes documentades per J. de C. Serra i Ràfols (1958) i Blasco *et alii* (1992) a l'excavació de l'avinguda de la Catedral, té una clara continuació a les arcades de la plaça de Duran i Bas, on, no solament tenim la conservació íntegra de quatre arcades de l'aqüeducte romà sinó també la canalització que sustenten (fig. 3). Així mateix, el trànsit de l'aqüeducte pel carrer de Capellans es troba documentat per Pere Miquel Carbonell el 1547, per Jeroni Pujades el 1609 i per Isidoro Bosarte el 1786. I sembla que, almenys, es va mantenir fins a la primera meitat del segle XIX, quan Juan Agustín Ceán Bermúdez, el 1832, parla dels fragments d'un aqüeducte a l'entrada del carrer de Capellans. Francesc Cardoner assenyala l'existència d'arcades de les mateixes característiques que les dels aqüeductes a l'interior de l'antiga casa on, posteriorment, es va construir la seu del Col·legi d'Arquitectes, a la plaça Nova¹⁰, les quals van desaparèixer amb el seu enderrocament, una afirmació també confirmada per C. Fernández Casado (1972).

També hi ha evidències documentals (fig. 6) del pas de l'aqüeducte per les proximitats del convent de les Magdalenes (Iorba, 1589: 19), més concretament a la

10. D'aquesta informació només ha quedat una nota manuscrita a l'arxiu de l'arquitecte Francesc Cardoner, dipositat al Centre de Documentació del MUHBA.

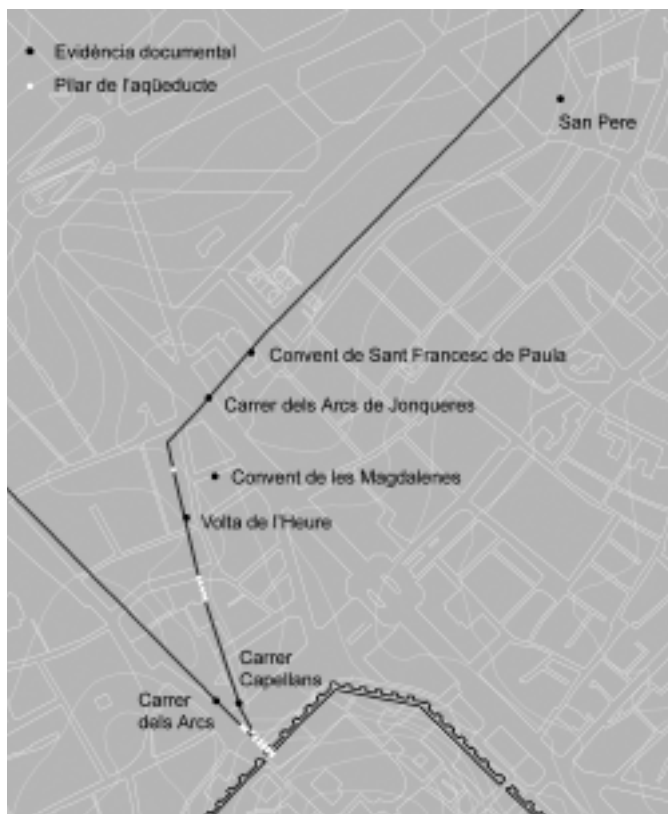


Figura 6
Plànol amb el traçat hipotètic dels dos aqüeductes a l'àrea del districte de Ciutat Vella, on s'assenyalen les restes arqueològicament documentades, i les evidències documentals.
(Dibuix: Hèctor Orengo)

volta de l'Heure, entre els actuals carrers de Montesió i de les Magdalenes (Carbonell, 1547: cap. XI fol. IV; Pujades, 1609: 85). Una última evidència arqueològica del recorregut s'ha trobat dins del Barri Gòtic. Ens referim a la documentació de la base d'un pilar d'una de les arcades d'aquest aqüeducte al número 25 del carrer de les Magdalenes, el traçat del qual continuaria per les proximitats del palau comtal menor (Mayer, Rodà, 1977: 272) al carrer dels Arcs de Jonqueres, avui desaparegut. El pas de l'aqüeducte correspondria a l'encreuament de la via Laietana amb els carrers de les Magdalenes i el de les Jonqueres i continuaria pel carrer de Sant Pere més Alt, concretament en les proximitats de l'antic convent de Sant Francesc de Paula (que coincidiria amb l'actual Palau de la Música). L'última referència documental dins

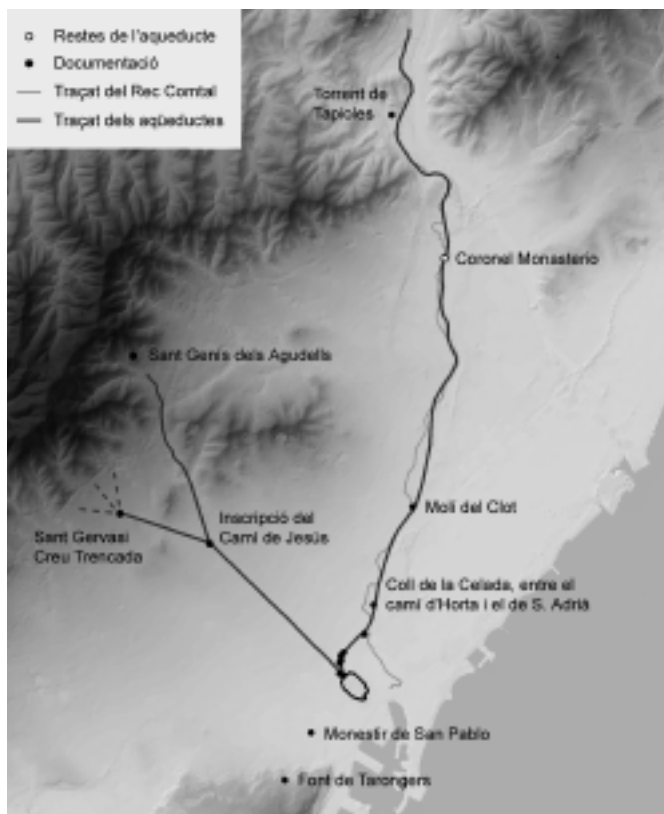


Figura 8
Reconstrucció dels traçats dels aqüeductes a partir de les dades arqueològiques i documentals, i del model de predicció de rutes.
(Dibuix: Hèctor Orengo)

de Ciutat Vella és a les proximitats de Sant Pere. Aquest últim tram hauria quedat reflectit a la morfologia urbana del plànol editat per Solà-Sagalés, còpia d'un de realitzat a l'últim terç del segle XVIII (fig. 7). En aquest plànol s'hi representa una estructura allargada localitzada al costat oriental de Sant Pere que connecta amb l'entrada a la ciutat del Rec Comtal pel Portal Nou. Les distàncies entre els centres dels pilars resulten variables. Amb una mitjana de 5,5 m entre cadascun d'aquests, podem trobar longituds que varien des dels 5,15 m fins als 5,9 m. Amb aquesta variabilitat resulta difícil extraure un mòdul d'utilitat per a l'anàlisi de distàncies entre les traces documentades a Ciutat Vella. Ja fora del nucli històric, tant F. Carbonell com J. Pujades indiquen l'existència de restes entre el camí de Sant



Figura 7
Fragment del plànol editat per Solà-Sagalés, còpia d'un de realitzat a l'últim terç del segle XVIII. S'hi pot veure una estructura que correspon a les restes de l'aqüeducte, proper al monestir de Sant Pere de les Puel·les.

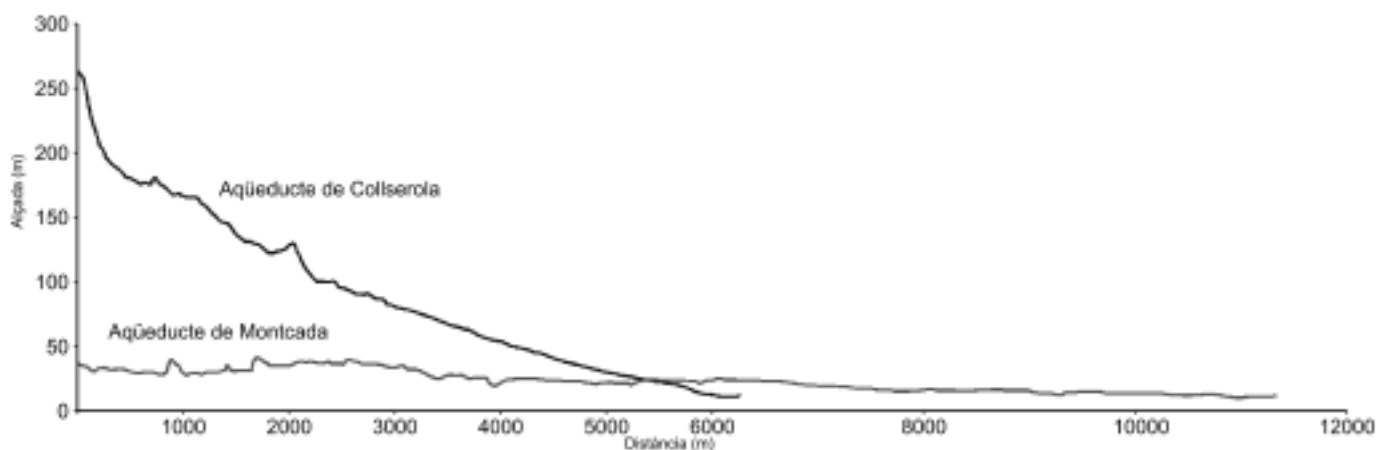
Adrià i el d'Horta (fig. 8). J. Pujades, així mateix, documenta un altre tram d'aqüeducte a prop del molí del Clot. Un altra referència documental recull la presència d'arcs antics a les proximitats del coll de la Celada (Mayer, Rodà, 1977: 273) que coincideix amb la situació del punt anterior (Palet, 1997: 126-127); és a dir, a la divisió entre el camí d'Horta i el de Sant Adrià. Aquest document, però, aporta una dada d'interès, ja que relaciona la situació de les restes de l'aqüeducte amb el traçat de l'anomenada via Francisca, que correspondria, en aquest punt, a l'antiga via Augusta tal com la documenta Josep Maria Palet (1997). J. Bosarte (1786: 20) encara constata l'existència a finals del segle XVIII de restes de l'aqüeducte en aquesta àrea.

L'única evidència arqueològica que podria correspondre a l'aqüeducte romà fora de Ciutat Vella és la documentada en la intervenció al carrer del Coronel Monasterio 6-16, en què es va localitzar una canalització d'*opus signinum* que cobria una distància de 90 m, amb una amplada d'uns 60 cm que coincideix amb la documentada a Duran i Bas i a la casa de l'Ardiaca. La seva ubicació, paral·lela amb el traçat documentat del Rec Comtal i

amb una de les vies d'època romana documentada per J. M. Palet (1997), fa molt probable que aquest tram formés part del traçat de l'aqüeducte de Montcada de *Barcino*. Així mateix, aquest tram coincideix amb la ruta proposada pel model de ruta òptima descrit a l'apartat de metodologia.

La cita documental més propera a l'inici del recorregut de l'aqüeducte fa referència a l'àrea del turó de Sant Joan, concretament al torrent de Tapioles, que un document datat el 987 i pertanyent al *Cartulari* de Sant Cugat del Vallès (foli 344, doc. 981) anomena "*ipsa Aquaria antiqua vel in via*". Probablement aquesta via junt a la que es troba l'aqüeducte es tracti de la *strada francigena* o via Francisca, que en aquest tram pot identificar-se amb el ramal de la via Augusta que uneix el Vallès amb el pla de Barcelona pel coll de Finestrelles (Carreras Candi, 1916: 290; Travesset, 2005: 43).

En definitiva, si considerem com a origen de l'aqüeducte la mina de Montcada i com a final la casa de l'Ardiaca, punt a partir del qual no tenim més dades que les notícies orals reflectides als textos del segle XVI i XVII, el traçat de l'aqüeducte tindria una llargària de 11,3 km amb



18,12 m de desnivell total entre aquests dos punts, la qual cosa ens donaria una inclinació de 1,6 m/km (fig. 9), que s'ajusta als estàndards de pendent documentats a la majoria d'aqüeductes presents a la bibliografia arqueològica (Hodge, 2000: 50-51). A les fonts llatines trobem divergència d'opinions ja que mentre Vitruvi (VIII 6.1) especifica un pendent de 5 m/km, per a Plini (*Nat.* XXXI 57), més ajustat a la realitat arqueològica, el pendent ideal és de 0,2 m/km.

Discussió dels resultats

El traçat proposat pel model de ruta òptima coincidiria amb els diferents punts on es documenten traces de l'aqüeducte, ja siguin aquestes empremtes documentals o arqueològiques. En aquest model es va donar com a punt d'inici de recorregut la mina de Montcada, que dóna origen al Rec Comtal i que la bibliografia ha coincidit a caracteritzar com la font de les aigües transportades per l'aqüeducte nord-est de *Barcino* (Carreras Candi, 1905: 184). De la mateixa manera es va seleccionar com a punt d'arribada del model de ruta òptima el pilar d'aqüeducte documentat al carrer de Magdalenes 25, punt a partir del qual el traçat de l'aqüeducte està ben documentat.

Amb la realització d'aquesta simulació es pretenia proposar una ruta per al traçat d'aquest aqüeducte, amb una finalitat que no era en si mateixa la recreació del traçat sinó l'obtenció de dades que aportessin un major coneixement de les seves característiques.

En aquest sentit, podem proposar certes hipòtesis. En primer lloc, el traçat topogràficament més viable des de la mina de Montcada fins a la casa de l'Ardiaca coincideix en bona mesura amb el documentat per al Rec Comtal.

Figura 9

Secció topogràfica del traçat dels aqüeductes.
(Dibuix: Hèctor Orengo)

Aquests dos recorreguts divergeixen clarament al molí de Sant Andreu, on el Rec se situa perpendicular a la vessant mentre que l'aqüeducte, documentat arqueològicament, continua amb un traçat remarcadament recte, paral·lel a la vessant. Així mateix, molt a prop de l'actual encreuament del carrer de Roger de Flor i del carrer d'Ausiàs March, el Rec Comtal gira bruscament cap al sud-est, perpendicular a la vessant, en direcció al molí del Clot situat uns 150 m pendent avall. El traçat simulat pel model de ruta continua, en canvi, resseguint el pendent, fet que es repeteix abans que tant el Rec Comtal com l'aqüeducte entrin a la ciutat pel portal Nou. El Rec Comtal manté una cota més alta fins que gira bruscament cap al sud, perpendicular a la vessant, en direcció al molí Dormidor o de la Pólvora, mentre que el traçat del model manté un descens més gradual, i s'ajusta a l'evidència documental quan passa entre el camí de Sant Adrià i el d'Horta i continua resseguint el pendent fins a encaixar amb el pilar del carrer de Magdalenes 25.

Aquests canvis de trajectòria del Rec probablement resultaven d'utilitat per al seu aprofitament per les diverses instal·lacions molineres, ja que permetien que l'aigua baixés amb una major energia i, per tant, fos més ben aprofitada pel molí. El traçat proposat pel model, en canvi, en resseguir el pendent resulta més adequat per al

moviment de les aigües en un aqüeducte. Aquesta coincidència dels recorreguts resulta habitual ja que, tal com hem dit, el moviment d'aigües per canalització resulta força restringit en l'elecció del seu pas.

Aquest mateix cas de traçats paral·lels d'un aqüeducte romà i una conducció de cronologia posterior es pot observar també a l'aqüeducte del Gaià de Tarragona, en què el 1781 l'enginyer J. A. Rovira, per encàrrec de l'arquebisbe de Tarragona, va realitzar un aixecament topogràfic de l'antic aqüeducte romà per tal de tornar-lo a posar en funcionament. Tot i que se'n va veure possible l'aprofitament, es va optar per la construcció d'una nova canalització, la Mina de l'Arquebisbe, que durant tot el seu recorregut transcorre paral·lela a l'antic aqüeducte romà (López, 2008: 368), com és el cas del Rec Comtal. De fet, ja al segle XVI Iorba escriu (1589: fol. 1) “*del qual dicho rio de Besos salen muchos arroyos y acequias parte hechas de piedra, y parte de teja, para que en efecto venga la agua a los molinos de sal, trigo, y para muchos otros efectos*”, tot constatant el continu aprofitament d'aquesta estructura hídrica al llarg dels segles.

També resulta evident la relació entre el traçat de l'aqüeducte i la via Augusta (Palet, 1997 i 2009), que sortia per la porta septentrional de la colònia en direcció nord-est, connectava *Barcino* amb *Baetulo* i evitava els aiguamolls litorals. Aquesta relació queda clarament explicitada a les fonts documentals en què la situació de l'aqüeducte queda lligada en el seu tram inicial al recorregut d'aquesta traça des de la seva sortida pel portal Nou i el seu pas pel coll de la Celada i pel molí del Clot. Així mateix, les restes arqueològiques, reduïdes a l'excavació al carrer del Coronel Monasterio, també ressalten aquesta relació entre vies i aqüeducte. Tot i que la via Augusta es desvia en direcció a *Baetulo* abans d'arribar a aquesta alçada, l'estudi arqueomorfològic de J. M. Palet (Palet, Fiz, Orengo, 2009) documenta una via romana que continua paral·lela a la conducció i que junt al tram inicial de la via Augusta formarà l'anomenada via Francisca, ben documentada en època alt-medieval.

Per tant, sembla evident que l'arribada d'aigües a *Barcino* procedents de Montcada seguirà un traçat similar al del Rec Comtal medieval (fig. 8). La mida de la canalització subterrània romana, ideada per al transport d'aigües blanques, no portaria prou cabal per permetre'n un ús agrícola o industrial. Aquestes dues noves necessitats de la Barcelona comtal varen determinar la creació d'una canalització, el Rec Comtal, amb un cabal

alimentat per noves captacions significativament més gran que el de l'aqüeducte romà. Tot i això, la nova sèquia va resseguir-ne fidelment el recorregut, però amb un traçat més sinuós determinat per la major necessitat energètica que el moviment de les moles dels nous molins requeria.

L'AQÜEDUCTE DE COLLSEROLA

Resultats

Aquest aqüeducte presenta un menor grau d'evidències arqueològiques per documentar-ne el traçat. A part dels set pilars documentats a l'excavació de l'avinguda de la Catedral i a la casa de l'Ardiaca no s'ha trobat cap altra base física de la seva existència. La toponímia ens indica que, orientat cap al nord-oest, continuava el seu recorregut pel carrer dels Arcs, anomenat carrer dels Arcs vells ja al segle XIV (Borau, 2003: 178) i, anteriorment Paso de la Moranta. Un document del segle X ja indica la presència en aquest carrer d'uns “*archos anticos ubi dicunt Paso de Moranta*” (Mayer, Rodà, 1977: 271).

Un altre testimoni documental d'aquest possible aqüeducte ens el dóna Jeroni Pujades, que el 1609 escriu que la seva àvia materna, en obrar unes cases al carrer dels Arcs, va trobar les canonades de l'antic aqüeducte.

S'ha considerat que la font de les aigües d'aquesta conducció era a Collserola, un topònim que, tal com assenyala F. Carreras Candi (1905: 205), antigament feia referència al Tibidabo actual. Aquesta hipòtesi es troba repetida a les fonts a partir del segle XVIII, relacionada amb la troballa de vestigis d'un aqüeducte a Collserola (Ponz, 1788: 63; Ceán Bermúdez, 1832: 15). Alexandre de Laborde (1974: 71), en el seu viatge pintoresc i històric pel Principat, també veu i descriu l'aqüeducte de Collserola: “*Els d'un aqüeducte es veien a l'entrada del carrer dels Capellans; en queda un arc molt elevat i de construcció massissa; sembla que es dirigia cap a la catedral, situada dins el recinte de la ciutat antiga i en el punt més elevat; és versemblant que anés a cercar les aigües a la muntanya de Collserola, on es troben vestigis d'un aqüeducte d'igual construcció*”

M. Mayer i I. Rodà (1977: 269) consideren, a partir d'evidència toponímica, que el punt d'origen es podria trobar a Sant Genís dels Agudells. En aquest sentit, cal destacar un document del 1445 en el qual el consell de la ciutat compra aigua a P. Serra procedent d'una propietat seva a la parròquia de “Sent Genis Degudells” (Schwartz, Carreras Candi, 1892: 385, 481). Aquests



Figura 10
Plànol de les torres d'aigua de la segona meitat del segle XVIII.

autors també proposen un recorregut força directe des del carrer del Arcs fins a Sant Genís, gairebé recte pujant pel camí de Jesús, actual passeig de Gràcia (fig. 7). Aquest sistema, tal com els mateixos autors indiquen, coincidiria amb el descrit per F. Sociés el 1650. F. Carreras Candi (1916: 392) documenta l'inici dels treballs medievals per portar les aigües de Collserola el 1347, amb l'establiment de les primeres fonts el 1356, tot citant un dietari de la ciutat on s'explica que l'aigua passava “*subtus terram in canonibus a pede montanearum collis de Cerola: in qua adduccionem fuit tardatum per nouem annos et ultra faciendo continua clauageria cum canonis per quos ducta fuit cum spirays*”.

D. H. Iorba presenta aquesta descripció del funcionament de la distribució de les aigües: “*vienen las aguas a las fuentes de la ciudad de una parte junto del collado de Erola, por unos caños y por baxo de tierra, y después se dividen en la plaza de sancta Anna, en diversos lugares*” (1598: 14).

Aquest sistema consistia en la captació d'aigües de diverses fonts de Collserola mitjançant pous i mines que, ja a la plana, eren transportades mitjançant canonades. El pendent des de Collserola resultava massa acusat com per poder transportar aigües amb canals oberts o sense pressuritzar. Aquesta és la raó per la qual es varen fer servir canonades i torres d'aigua que servirien per despressuritzar l'aigua i compensar el pendent a intervals regulars. El plànol de 1767 representat a la figura 10 il·lustra el funcionament d'aquest sistema. Si tal com indiquen M. Mayer i I. Rodà (1977: 271) el recorregut de l'aqüeducte seguia l'itinerari de màxim pendent i menor dificultat, aquest hauria d'haver fet servir un sistema similar al medieval amb sifons i torres d'aigua. Ja D. H. Iorba el 1589 es fa ressò de l'arribada de “*aguas por ciertos caños, según parece de unos vestigios antiguos, cerca de las Madalenas y en la plaza nueva*”; igualment, J. Pujades, quan descriu el tram d'aqüeducte al carrer del Arcs parla de “*cañonadas del acueducto*” (1609: 88).

No hem d'oblidar que els documents que es fan servir per reconstruir el traçat de l'aqüeducte de Montcada, en realitat fan referència en la seva major part a arcs antics. En el cas de l'aqüeducte de Collserola el tram que feia servir arcades havia de ser més curt per força, atesa la seva orientació perpendicular al pendent. Un cop la conducció fes servir canonades (a partir de la plaça de Santa Anna i fins a Collserola si la fem coincidir amb el sistema medieval), la seva aparició en la documentació s'hauria de veure notablement reduïda, sobretot si tenim en compte que un sistema d'aquestes característiques d'època medieval faria servir el mateix traçat.

Per tal d'analitzar el possible traçat d'aquesta conducció hem aplicat el model predictiu de rutes desenvolupat per a l'estudi del traçat de l'aqüeducte de Montcada, si bé hem permès una major variabilitat quant a la inclinació del pendent, ja que en aquest cas tractem amb una canalització pressuritzada amb torres d'aigua que permetria un major desnivell. Els resultats mostren una clara coincidència de la ruta proposada pel model amb una de les traces romanes documentada per J. M. Palet (1997). Aquesta traça, coneguda en època moderna com a camí de Jesús, correspondria *grosso modo* a l'alineació formada pel portal de l'Àngel, el passeig de Gràcia i el carrer de la Riera de Sant Miquel (traça 7, figura 4 a Palet *et alii*, 2009: 113 i 116), la qual, tot i estar integrada en el sistema centuriat de l'*Ager Barcinonensis* i amb la trama urbana, mantenia una desviació de 6° 3" respecte a l'orientació dominant de la xarxa centuriada. El funcionament integrat d'aquesta via amb l'aqüeducte de Collserola podria ser

una explicació plausible per a la seva desviació, igual que la ruta seguida per l'aqüeducte de Montcada mostra una forta coincidència amb vies romanes documentades per J. M. Palet (Palet, 1997; Palet, Fiz, Orengo, 2009). La idoneïtat topogràfica del traçat dels aqüeductes fa que es trobin sovint associats amb camins i carreteres; a més, aquestes estructures necessitaven un manteniment constant, tal com explica Frontí (17, 119-124), i més encara quan es tracta d'una conducció de tipus canonada amb torres d'aigua. No resulta estrany, per tant, que aquest manteniment requerís d'un camí pel qual circular.

Resulta interessant, en aquest sentit, la troballa al camí de Jesús d'un document epigràfic (fig. 11) amb dues línies, la segona de lectura més difícil, amb el text d'Isaïes (12, 3), [*Haurietis*] *aquas in gaud[io] / de fontibus Salo]ratoris* +++'.¹¹ El contingut del text bíblic "traureu aigües amb goig de les fonts del Salvador" se situaria en un context de monumentalització d'un *caput aquae* amb fonts per a ús públic, probablement relacionat amb la construcció de les noves mines de Sant Gervasi a la primera meitat del segle XVII (Voltes, 1967: 58). De fet, tant el text com les característiques epigràfiques suggereixen un ventall cronològic d'època moderna, cap als segles XVI o XVII. No hem d'oblidar que de la parròquia de Sant Gervasi, situada en aquesta àrea, en depenia l'organisme anomenat de la Mare de Déu de les Fonts, que regulava la canalització de les aigües que baixaven de la serra cap a Barcelona.

En resum, podem destacar que, si acceptem Sant Genís dels Agudells com l'origen, o un dels punts de captació de l'aqüeducte de Collserola, la longitud del traçat és de 6,4 km amb un desnivell fins a l'entrada de la casa de l'Ardiaca de 38,45 m/km (fig. 9). Aquest desnivell, molt exagerat, queda molt reduït si considerem únicament el trajecte fet per l'aqüeducte des de la Casseta de la primera font, ja que per a un recorregut de 2,98 km resultaria un pendent de 17,87 m/km, superior a la de qualsevol aqüeducte despressuritzat conegut i que justificaria plenament l'adopció d'un sistema de conducció d'aigües per canonades.



Figura 11
Document epigràfic de la Travessera de Gràcia.
(Fotografia: Arxiu Duran i Sanpere-Cervera)

Discussió dels resultats

Després d'analitzar-ne el traçat i l'estructura, l'adscripció d'una primera fase de la canalització de les aigües de Collserola a època romana resulta encara discutible. Les úniques evidències arqueològiques de què disposem es poden resumir en la presència d'una segona canalització a la casa de l'Ardiaca i els fonaments dels seus pilars excavats a la plaça Nova. Quant a les referències documentals que parlen de l'existència d'un aqüeducte romà que portava les aigües de Collserola, hem de destacar que aquestes fonts són posteriors a la realització de la canalització medieval i, per tant, poden haver-se referit als primers vestigis d'aquesta canalització de mitjan segle XIV. El document del segle X que fa referència a la presència d'arcs antics al carrer dels Arcs es pot relacionar amb els que continuarien el traçat marcat pels pilars documentats a la plaça Nova.

Tot i que no es pot negar l'existència d'una conducció romana que portava aigua des de Collserola, tampoc no podem pas afirmar-ne, amb les dades actualment disponibles, l'existència. Una altra explicació de la presència de dues canalitzacions podria ser la divisió del cabal de

¹¹. Aquesta resta epigràfica ha estat recuperada gràcies a una fotografia dipositada a l'Arxiu Duran i Sanpere de la ciutat de Cervera. A la fitxa adjunta s'hi especifica la data de febrer de 1931 i que va ser trobada al Centre Excursionista de Travessera de Gràcia.

l'aqüeducte de Montcada abans d'entrar a la ciutat en un punt proper a l'actual Col·legi d'Arquitectes de la plaça Nova. La divisió de les aigües podria correspondre a una diferenciació del cabal segons la seva finalitat i el punt de distribució al qual anirien destinades. En aquest sentit, tot i que en les diverses planimetries presentades a la bibliografia arqueològica els aqüeductes segueixen trajectòries divergents, les dues línies de basaments amb extrem a la casa de l'Ardiaca resulten força paral·leles i no s'hi aprecia cap separació llevat del punt on s'uneixen per creuar les muralles de la ciutat. Una altra opció és que es tractés d'un aqüeducte que transportés aigua a alguna estructura suburbana des d'un *castellum aquae*, situat dins de la ciutat, on vessarien les aigües de l'aqüeducte de Montcada. Atesa l'escassa diferència d'alçada a l'*specum* de les dues canalitzacions, aquest hipotètic *castellum* hauria d'haver estat situat molt a prop de la muralla.

Hem de recordar que l'aigua neta, no només havia d'arribar i abastar la colònia emmurallada, sinó també l'*ager*, especialment el *suburbium* de la ciutat, que en el cas de *Barcino* aviat va estar poblat i urbanitzat. En relació amb la distribució d'aigües al *suburbium* cal destacar que al carrer d'Argenteria (Miró, 1998) s'hi ha documentat una canonada de ceràmica d'aigua neta, d'època romana, de la qual només se'n va poder recuperar un sector, sense que se'n pogués determinar l'origen o la destinació; si bé per les seves característiques, queda clar que es tractava d'una conducció important.

Com ja s'ha assenyalat, les fonts historiogràfiques no són clares a l'hora de diferenciar els dos aqüeductes; per tant, podríem estar parlant d'una mateixa xarxa. S'haurà d'esperar a l'obtenció de noves dades per poder adscriure definitivament un recorregut a les restes documentades a la casa de l'Ardiaca.

LA PORTADA D'AIGÜES DES DE MONTJUÏC

Autors com Iorba (1589: 20), de la Peña (1709: 63) o Pujades (1831: 28) parlen d'un aqüeducte antic que por-

tava aigua de Montjuïc, del qual tots coincideixen en el recorregut, amb canonades subterrànies: captaria les aigües de la font dels Tarongers i les portaria fins al convent de Sant Pau. A la documentació notarial de l'Arxiu Històric de Protocols de Barcelona¹² es fa coincidir la font dels Tarongers amb la font Nova, que correspon amb la que en època contemporània es coneix com la font Trobada. F. Carreras Candi (1905: 205) cita un document de 1303 en el qual s'avaluava la possibilitat de portar aigües de Montjuïc i s'hi aclaria que el 1314 aquestes aigües ja arribaven a les fonts del portal de la Boqueria. Sembla probable que aquestes canalitzacions antigues corresponguessin a la portada d'aigües medieval citada per F. Carreras Candi, ja que el cabal que aquesta font podia aportar, atesa la seva ubicació, resultaria insignificant en comparació amb el subministrat per l'aqüeducte de Montcada i, fins i tot, amb el de Collserola.

La distribució d'aigua a la ciutat

Fins ara hem tractat el moviment de les aigües mitjançant els aqüeductes que proveïen *Barcino*. En aquest apartat proposarem una sèrie d'hipòtesis sobre el moviment d'aquestes aigües un cop dins de la ciutat. Sabem que l'entrada dels aqüeductes a la ciutat es fa per la torre que correspon actualment a la casa de l'Ardiaca. F. Pallarès 1975 i, posteriorment, M. Travesset (2005: 57-60) situen el *castellum aquae* a l'interior de la casa de l'Ardiaca, immediatament després que els aqüeductes creuessin la muralla. Aquesta possibilitat ha estat recentment descartada per Puig i Rodà (2007), en estudiar l'estructura de la porta de la muralla.

Si assumim aquesta hipòtesis quant a la impossibilitat de situar el *castellum aquae* en aquest punt, podem fer servir criteris de tipus topogràfic per proposar-ne una possible ubicació. A partir de la cota de 16,88 m d'alçada per a l'aqüeducte occidental i de 16,70 m d'alçada per a l'aqüeducte oriental preses als *specus* de la casa de l'Ardiaca i la presa a l'*specus* de Duran i Bas de 17,15 m, podem confirmar un desnivell d'1,66 m/km per a l'aqüeducte

12. Protocol 1844 del notari Jordana i Miralpeix del 16/11/1844. Arxiu Històric de Protocols de Barcelona.

occidental i de 2,7 m/km per a l'occidental en aquest últim tram dels recorreguts. Aquestes xifres resulten consistents, sobretot la de l'aqüeducte occidental, amb el pendent total de l'aqüeducte de Montcada que resultaria una mica inferior amb 1,6 m/km. Gràcies al model topogràfic digital i sabent que la circulació de les aigües ha de ser, forçosament, de pendent descendent només l'àrea més elevada del anomenat *Mons Taber* podria haver servit per a la ubicació del *castellum aquae* de *Barcino* (fig. 12). Dins d'aquesta àrea, corresponent al fòrum de la colònia, el punt més indicat seria al llarg del recorregut del *decumanus maximus*, probablement en un dels laterals del fòrum on el *castellum aquae* podria haver estat monumentalitzat amb una font, com en el cas d'altres colònies com *Emerita Augusta*. En aquest punt el nivell dels *specus* dels aqüeductes se situarien en una cota aproximada d'entre 16,68 i 16,50 m, segons l'aqüeducte amb el qual es mesuri, una mica menys de 2 m sobre el nivell de circulació del fòrum, que segons les intervencions realitzades en aquesta àrea hauria de situar-se entre els 14,75 i els 14,81 m d'alçada (Marín, 2007). Aquesta diferència de nivell resulta adequada per ubicar una instal·lació d'aquest tipus, i precisament a l'àrea del fòrum, en una intervenció arqueològica recent al carrer de Paradís número 12 (Puente, 2005), s'hi ha localitzat un paviment d'*opus signinum* que hauria d'interpretar-se com un estany o cisterna que voreja el temple. La localització de cisternes adjacents a temples no és pas inusual, tal com passa als temples de Diana a Mérida (Álvarez, Nogales, 2003), amb dues cisternes als dos costats; al temple d'Évora, rodejat per *opus signinum* (Hauschild, 1991); al de Carteia, amb una cisterna a la part posterior (García, Gómez, 2009: 219); o a Écija (García-Dils, Ordóñez, Rodríguez, 2007), on les darreres intervencions han permès documentar una cisterna a l'entorn del temple d'August. Resulta temptador relacionar la presència del *castellum aquae* al fòrum amb la presència de cisternes al voltant del temple, que podrien haver estat proveïdes des d'aquest. De fet, l'abocament de les

aigües dels aqüeductes en aquesta zona pot haver estat la causa de les tradicions orals recollides per Iorba, Carbonell i Pujades, entre d'altres, que destaquen l'existència en aquesta àrea d'una profusa vegetació que donaria origen al nom del carrer del Paradís. De fet, tant Carbonell com Iorba es fan ressò de l'arribada en aquest punt "de aguas por ciertos caños, según parece de unos vestigios antiguos, cerca de las Madalenas y en la plaza nueva" (Iorba, 1589: 19).

Tot i que des d'aquest punt es podria distribuir aigua a les *domus* del voltant del fòrum mitjançant canalitzacions de plom¹³ amb pressurització d'aigua, l'existència d'una segona elevació uns 125 m al sud-est del *mons Taber* dificultaria la distribució d'aigües a la zona sud-est de la ciutat a partir d'aquest *castellum aquae*. És precisament en aquesta àrea de la ciutat on han estat documentats els conjunts termals. En relació amb la particular topografia de *Barcino* i la necessitat de procurar un bon subministrament d'aigües en aquests conjunts termals podem proposar l'existència d'un segon punt distribuïdor d'aigües a l'àrea més elevada del turó sud-est de *Barcino* (fig. 13), que recolliria les aigües sobrants del primer *castellum aquae* situat al fòrum mitjançant un sistema de sífó invertit soterrani.

Un *aquae ductus* dins la ciutat.

La canalització del carrer de la Palma de Sant Just

Un dels elements arqueològics de major rellevància en relació amb la possible existència d'un segon punt distribuïdor d'aigües és l'anomenada *cloaca maxima* de *Barcino*¹⁴, situada a l'eix del carrer de la Palma de Sant Just (fig. 14) i documentada per Duran i Sanpere, que afirma que la canalització travessava l'església de Nostra Senyora de l'Esperança en direcció a l'església dels Sants Just i Pastor. De fet, F. Cardoner, en un document inèdit conservat al centre de documentació del Museu d'Història de Barcelona, dona notícia de la seva existència a la capella de l'Ensenyança dels Sants Just i Pastor (fig. 15).

13. En diverses intervencions arqueològiques a *Barcino* s'han localitzat restes de *fistulae* de plom, destaca per la seva llargada la documentada a la *domus* de la Baixada de Caçadors, com també la de l'actual plaça de l'Àngel i al subsòl de la plaça del Rei, aquestes de cronologia tardoantiga.

14. Aquesta conducció ha estat documentada en tres ocasions, l'any 1901, l'any 1928, en una excavació dirigida per Duran i Sanpere, i l'any 1973, sota la direcció de l'arquitecte Francesc Cardoner.



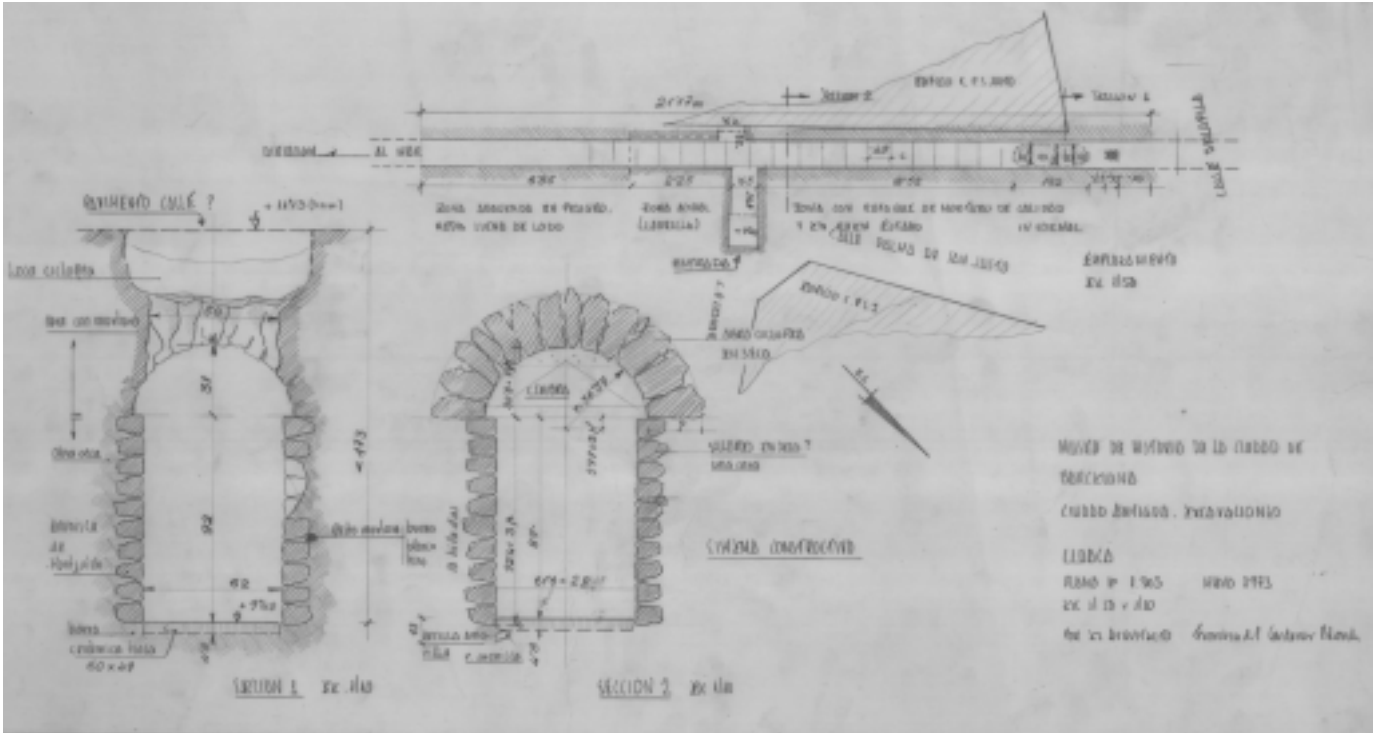
Figura 14
Secció de l'*aquae ductus* del carrer de la Palma de Sant Just.
(Dibuix: Josep Gudiol. Centre de Documentació-MUHBA)

D'aquesta canalització se'n van excavar 21 m lineals. Es tracta d'una estructura soterrada dins d'una rasa d'1,78 m de fondària per 80 cm d'amplada. El canal de 62 cm d'amplada és de secció en forma de U (fig. 16) i les parets, de 92 cm d'alçada, estan construïdes amb 10 filades de carreus de pedra de Montjuïc, ben tallats, de 14 x 19 cm, i 11 cm de fondària, posats en sec, ja que només es conserva morter en dues petites àrees. Sobre els paraments hi havia una volta¹⁵ feta de pedres planes de gres, no gaire devastades, posades en sec, en forma de plec de llibre, amb una alçada de 31 cm i una amplada d'uns 73 cm. El terra està format per lloses planes de ceràmica de 60 x 48 cm, amb un gruix de 4,8 cm. Aquesta canalització presentava dues entrades, una a la cantonada de l'actual carrer de la Reina Elionor, i l'altre a l'actual carrer de Bellafila.

L'actual església dels Sants Just i Pastor coincideix amb el punt de màxima elevació del turó sud-est de *Barcino*. La direcció i el tram documentat de l'anomenada *cloaca maxima* concorda amb aquest punt. A més, topogràficament no podia pas haver continuat més enllà sense haver canviat l'orientació del pendent, que esdevindria inútil per al moviment d'aigües. En aquest sentit, l'existència de canalitzacions i conductes per sota de l'església dels Sants Just i Pastor ha estat documentada des d'antic; ja Villanueva (1851: 157) parla de la troballa d'unes "*cavidades subterráneas*" el 1723. Així mateix, Pi i Arimon (1854) descriu un pou i unes coves: "*Era su labor como mosaico; y extendíase hasta la calle de las Escalas de Cassador, conforme lo mostró el hallazgo de un trozo de obra semejante*".

Duran i Sanpere (1972: 30) recull un document en el qual es descriu l'exploració el 1901 de la canalització que passava per sota de l'església de l'Esperança i que conduïa a un "indret gairebé circular, obert així mateix a la terra, sense cap revestiment, voltat d'un banc de terra i amb diversos forats als costats". Aquesta descripció podria correspondre amb una estructura per a la distribució d'aigües al sector sud-est de la ciutat. Els forats

15. Part d'aquesta volta presentava refetes, que Cardoner es planteja si són arran de la intervenció de l'any 1928 o, al contrari, es tracta d'un registre per tal de poder accedir al canal fet en època antiga. Aquest tipus de volta és característic de molts dels aqüeductes soterrats o *qanats*.



serien les sortides de les canonades que distribuïrien les aigües a les diverses *domus* de la part baixa de la ciutat. Mentre que la canalització de la Palma de Sant Just, considerada fins ara com la *cloaca maxima* de la ciutat, hauria de ser interpretada més aviat com una canalització dedicada exclusivament al subministrament d'aigües als conjunts termals. La hipòtesi que aquesta estructura no era per a aigua bruta sinó per a aigua neta ja va ser apuntada per Beltrán (2010: 34): “*se ha de reseñar el hallazgo, en la calle Palma de Sant Just en 1928, de una conducción hecha totalmente de obra de mampostería y cubierta con bóveda. Este elemento fue interpretado en su momento como una cloaca, pero sus dimensiones y características constructivas (totalmente diferentes al resto de las cloacas conocidas en Barcelona y por contra similares a las de la conducción de agua que venía del río Besós) nos llevan a pensar que pudo estar en relación con el sistema de distribución de agua*”.

Que aquesta estructura no pot correspondre a un col·lector queda prou demostrat pel fet que el seu traçat segueix perfectament l'eix de major elevació de la colònia, cosa que fa impossible la recollida d'aigües des d'altres punts de la ciutat. D'altra banda, aquest itinerari resulta adequat per a la distribució d'aigües. Que aquesta canalització no es trobi revestida d'*opus signinum* revela que el seu ús no era domèstic, però tampoc no indica

Figura 15

Planta i secció de la intervenció de l'any 1973 al carrer de la Palma de Sant Just.

(Dibuix: Francesc Cardoner. Centre de Documentació-MUHBA)

pas que no pogués estar dedicada al transport d'aigües netes. Al món romà la divisió entre aigües blanques i negres no es pot fer simplement a partir del revestiment de les canalitzacions. Hi ha molts exemples de canalitzacions que, si bé no estaven dedicades a l'ús domèstic, tampoc no es tractava de cloaques. En aquest sentit, podem citar la canalització documentada a *Baetulo* (Padrós, 1999), o la trobada a Pamplona (Unzu *et alii*, 2006) que tenia la funció de proveir d'aigua una instal·lació termal. Així mateix, l'aqüeducte de León tampoc no té recobriment amb *opus signinum* (Campomanes, 2006). En aquesta categoria hi podem inscriure la canalització documentada al carrer de la Palma de Sant Just, que, de fet, lluny de desaiugar al mar, mostra una relació directa amb les termes de la porta *decumana* oriental, a les quals probablement subministrava aigua. De la mateixa manera, la documentació d'una



Figura 16
Secció interior de la conducció del carrer de la Palma de Sant Just.
(Fotografia: Centre de Documentació-MUHBA)

canalització a sota del mosaic de San Just, perpendicular i comunicada amb la *cloaca màxima* (Duran, 1972: 28-29), indica que aquesta canalització també va proveir les termes de la *domus* del Bisbe Caçador¹⁶ i, probablement, les de la plaça de Sant Miquel. En aquest sentit, creiem que la gran inscripció de les termes natalines (CIL II 6145 = 4509), que parla de la construcció per part del *Lucius Minicius* de les termes públiques i de la canalització que les subministrava les aigües, pot haver fet referència a la canalització del carrer de la Palma de Sant Just. Balil (1970: 72) ja suggereix la possibilitat que aquest *ductus aquae* del que parla la inscripció “*no fuese sino una conducción de aguas desde algún «castellum aquae» de un acueducto ya existente*”.

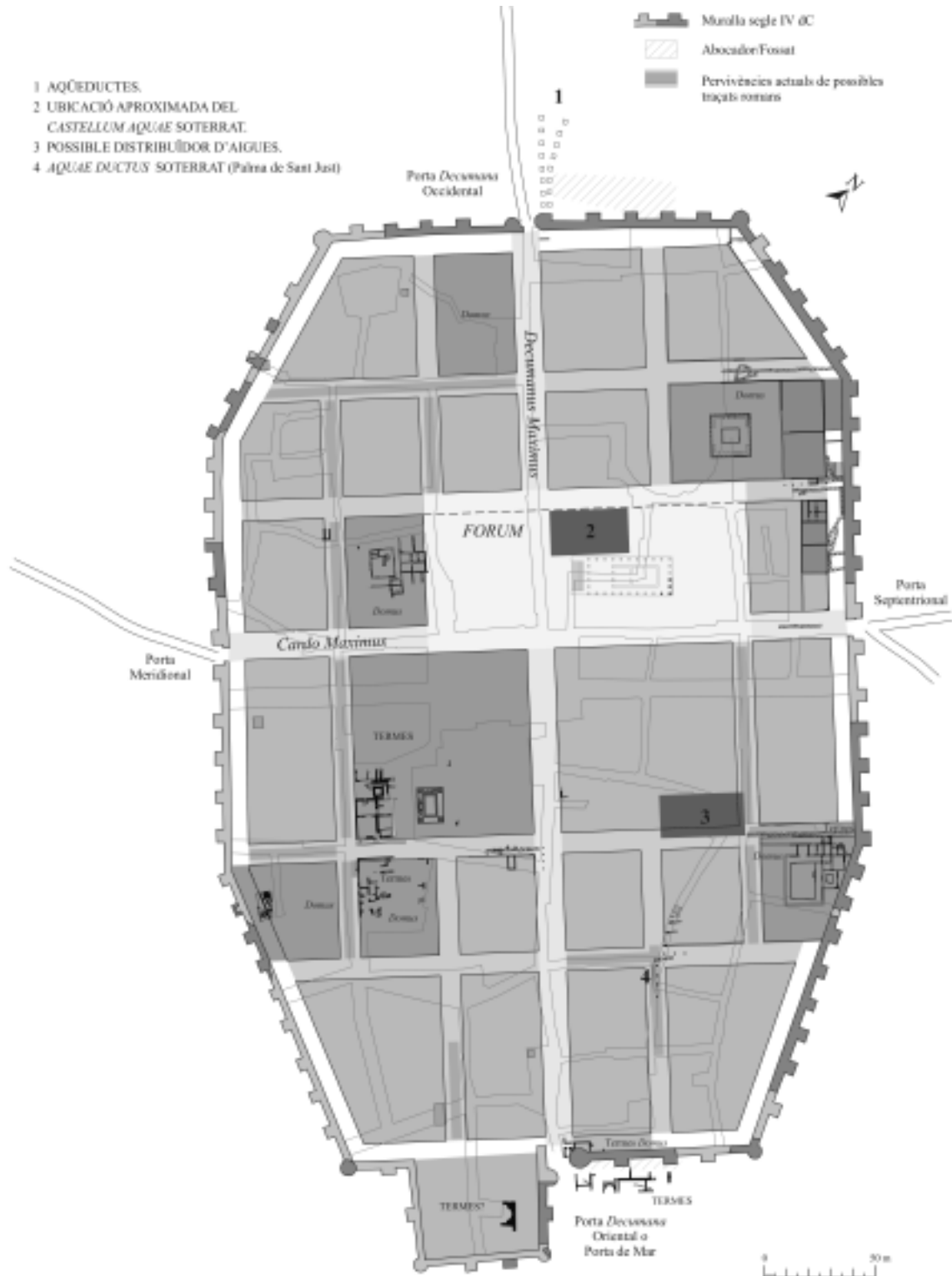
CONCLUSIONES

A partir de les dades recollides i analitzades podem proposar com a segura l'existència de l'aqüeducte de Montcada, el qual, atesa l'amplada del seu conducte i la capacitat de les surgències existents a l'àrea de captació, podria haver aportat un cabal superior a les necessitats de la colònia. De fet, s'ha calculat que la mitjana del volum d'aigua proporcionat per la mina de Montcada oscil·lava al voltant d'uns 12.000 m³ diaris (Martín, 2007: 82), mentre que la proporcionada pel total de cabals procedents de Collserola rondava els 300 m³ diaris (Call, 1878: 124), que resulta notablement inferior als mínims documentats per Hodge a la seva llista (2000: 50-51).

Tot i la possibilitat de l'existència d'un segon aqüeducte que captés les aigües provinents de diferents fonts i mines de l'àrea de Collserola, en aquests moments la majoria de dades apunten cap a una datació corresponent al segle XIV per a aquestes infraestructures. No obstant, no es pot oblidar l'existència de les dues conduccions sobre arcades a la porta de la plaça Nova.

Quant a la distribució de les aigües dins de *Barcino*, està clarament determinada per la topografia de la ciutat. A partir d'un punt de distribució inicial observem la possible existència d'un *castellum aquae* que subministra-

16. Pel que fa a la cronologia de l'estructura, segurament és d'època fundacional, però el seu funcionament es va allargar en el temps, sense tenir una data d'amortització clara, però segur que posterior al moment, en època baix-imperial, en què hi ha una gran remodelació a la ciutat.



Hipòtesi topografia urbana: J. Beltrán de Heredia, dibuix: E. Revilla. © -MUHBA

Figura 17

Planta de la ciutat romana amb l'hipòtesi de situació dels elements distribuïdors d'aigua, segons C. Miró i H. Orenco.

ria aigua a les *domus* de l'àrea meridional de la colònia mitjançant canalitzacions pressuritzades, *fistulae* de plom o ceràmica, i a les diverses àrees termals a partir de la conducció documentada al carrer de la Palma de San Just.

La possible existència d'un *castellum aquae* a l'àrea del fòrum i el *signinum* documentat a les proximitats del temple podrien estar relacionats, tot i que atesa la manca de dades arqueològiques, de moment no es poden oferir hipòtesis clares.

Es creu que l'aqüeducte va funcionar fins al segle X (Voltes, 1967), moment en què es construeix la catedral romànica i es canvia tota l'estructura urbana d'aquest sector de la ciutat. Segurament les canalitzacions hidràuliques romanes varen continuar en funcionament fins a un moment no gaire precís dels segles IX o X, quan les cases que s'anaven edificant en l'incipient burg dels Arcs incorporaren com a parets mitgeres algunes de les arcades dels antics aqüeductes i quan la ciutat va trobar un sistema alternatiu de proveïment d'aigua. Al llarg de l'època medieval es van fer moltes fonts públiques perquè la gent tingués accés a l'aigua potable. Segons el llibre de les fonts del mestre Sociés, l'eix de la distribució medieval s'originava al Collserola i descendia pel passeig de Gràcia. Des de la caseta d'aigües del camí de Jesús sortia una canonada, anomenada canonada major, que anava cap a l'actual plaça de Sant Jaume.

En resum, el cicle d'aigües a la colònia de *Barcino* resulta conseqüent amb la mida de la ciutat, les seves necessitats i la distribució de les estructures arqueològiques a la planimetria urbana.

Aquests resultats són una primera fase de l'estudi del cicle de les aigües a *Barcino*, en què s'han recollit els diversos tipus de fonts existents, a partir de les quals s'han generat unes primeres hipòtesis de treball. En aquesta primera fase, l'estudi s'ha centrat en les conduccions d'abastament d'aigua d'època romana, l'origen de les surgències i el traçat de les conduccions. Per poder arribar a una síntesi entenedora sobre el cicle de l'aigua a la colònia, futurs treballs hauran de basar-se en la comprovació de les hipòtesis aquí proposades mitjançant estudis documentals sistemàtics, la creació de microtopografies específiques, les intervencions arqueològiques, les comparacions tipològiques i el desenvolupament de models hidràulics en programari SIG especialitzat. Així mateix, s'haurà d'adoptar una perspectiva més àmplia, en primer lloc a nivell cronològic, i

s'incorporarà l'estudi de l'evolució dels sistemes d'aigües a Barcelona al llarg del temps. En segon lloc, caldrà ampliar les anàlisis per incloure a l'estudi del moviment d'aigües no sols la captació i distribució sinó també la utilització i posterior evacuació.

BIBLIOGRAFIA

- ALMERICH, L. 1949. *Història dels carrers de la Barcelona vella*, vol. 2, Barcelona.
- ARENILLAS, M.; BARAHONA, M.; GUTIÉRREZ, F.; CAUCE, C. 2009. *El abastecimiento de agua a Toledo en época romana*, Confederación Hidrográfica del Tajo, Toledo.
- BAENA, J.; BLASCO, C.; ROLDÁN, L.; ALMONACID, C.; BERMÚDEZ, J.; CARRO, I.; RIO, A.; ESPIAGO, J. 1998. "Applications of GIS to the archaeology of Roman Hispania", a PETERSON, J. (ed.) *The use of Geographic Information Systems in the study of ancient landscapes and features related to ancient land use*, Office for Official Publications of the European Community, Luxemburg.
- BALARI, J. 1964. *Orígenes històrics de Catalunya*, vol. I, Instituto Internacional de Cultura Romànica, Abadía de Sant Cugat del Vallès.
- BALIL, A. 1958. "El mosaico romano de la Iglesia de San Miguel", *Cuadernos de Arqueología e Historia de la Ciudad*, 1, pp. 17-74.
- BELTRÁN DE HEREDIA, J. 2010. "Barcino, de colonia augustea a sede regia en época visigoda. Las transformaciones urbanas a la luz de las nuevas aportaciones de la arqueología", *Arqueología, patrimoni i desenvolupament urbà. Problemàtica i solucions*, Seminari Internacional (Girona, 2009), pp. 31-49.
- BLASCO, M. et alii, 1992. *L'avinguda de la Catedral; de l'ager de la colònia de Barcino a la Vilanova dels Arcs*, Barcelona.
- BLASCO, M. et alii, 1993a. "Avinguda de la Catedral - 1989". *Època romana - Antiguitat tardana. Campanyes 1982-1989, Col·lecció d'Anuaris d'Intervencions Arqueològiques a Catalunya*, 1, Direcció General del Patrimoni Cultural, Servei d'Arqueologia, Barcelona, pp. 109-110.
- BLASCO, M. et alii, 1993b. "Estudi històric-arqueològic a l'avinguda de la Catedral", *III Congrés d'història de Barcelona. La ciutat i el seu territori, dos mil anys d'història*, vol. 1, Ponències i Comunicacions, Barcelona, pp. 109-118.
- BORAU, C. 2003. *Els promotors de capelles i retaules a la Barcelona del segle XIV*, Fundació Noguera-Lleida, Barcelona.
- BOSARTE, I. 1786. *Disertación sobre los monumentos antiguos pertenecientes a las nobles artes de la pintura, escultura y arquitectura que se hallan en la ciudad de Barcelona*, Antonio de Sancha, Madrid.
- BURÉS, L. 1998. *Les estructures hidràuliques a la ciutat antiga: l'exemple d'Empúries*, Monografies emporitanes, 10. Museu d'Arqueologia de Catalunya, Empúries.
- CABALLÉ, F.; CAZENEUVE, X.; GONZÁLEZ, R.; NOLASCO, N. (inèdit) *Estudi històric-arquitectònic de la finca núm. 25 del carrer Ripoll de Barcelona*, Veclus, S.L., Barcelona, 2002, Centre de Documentació del MUHBA.
- CAMPOMANES, E. 2006. "Obras hidráulicas en el campamento de la "Legio VII Gemina"" (León), *Nuevos Elementos de Ingeniería Romana: III Congreso de las Obras Públicas Romanas*, pp. 195-210.
- CALL i FRANQUEZA, D. 1878. *Colección de los artículos que con el epígrafe "Mejoras de Barcelona" publicó en el Diario de Barcelona*, Suc. de Ramírez y Cia, Barcelona.
- CARBONELL, P.M. 1547. *Chroniques de Espanya*, Barcelona.
- CARRERAS CANDI, F. 1905. "Les aygues y banys de Barcelona", *Miscel·lània Històrica Catalana*, sèrie I, Barcelona.
- CARRERAS CANDI, F. 1916. *Geografia general de Catalunya. La Ciutat de Barcelona*, Barcelona.
- CÉAN BERMÚDEZ, J.A. 1832. *Sumario de las Antigüedades romanas que hay en España, en especial las pertenecientes a las Bellas Artes*, Madrid.
- DE LA PEÑA, N.F. 1709. *Anales de Cataluña y epílogo breve de los progresos y famosos hechos de la nación catalana*, vol. I, Barcelona.
- DE SILVA, M.; PIZZILOLO, G. 2001. "Setting up a "human calibrated" anisotropic cost surface for archaeological landscape investigation", a STANCIC, Z., VELJANOVSKI, T. (ed.) *Computing archaeology for understanding the past. Proceedings of the 28th CAA conference* (Ljubljana, abril 2000), BAR, 931, Archaeopress, Oxford.
- DURAN i SANPERE, A. 1958. "La arqueología del territorio de Barcelona", *Barcelona Divulgación històrica*, vol. V, Barcelona, pp. 253-256.
- DURAN i SANPERE, A. 1962. "La lucha por el agua", *El agua en la vida ciudadana*, Centro de estudios, investigación y aplicaciones del agua, Barcelona, pp. 6-27.
- DURAN i SANPERE, A. 1972. *Barcelona i la seva història. La formació d'una gran ciutat*, Documents de Cultura, Curial, Barcelona.
- FABRE, G.; FICHES, J.L.; LEVEAU, P. 2005. "Recherches recents sur les aqueducs romains de Gaule méditerranéenne", a FABRE, G.; FICHES, J.L.; LEVEAU, P. (dir.) "Aqueducs de la Gaule méditerranéenne", dossier a *Galía*, 62, pp. 1-170.
- FABRE, G.; MAYER, M.; RODÀ, I. 1997. *Inscriptions romaines de Catalogne. IV Barcino*, París.
- FERNÁNDEZ CASADO, C. 1972. *Acueductos romanos en España*, Madrid.
- FIZ, I.; ORENGO, H.A. 2008. "Simulating communication routes in Mediterranean alluvial plains", a POSLUSCHNY, A.

- LAMBERS, K.; HERZOG, I. (ed.) *Layers of Perception. Proceedings of the 35th International Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA), Berlin, Germany, April 2-6, 2007*, Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte, vol. 10, Habelt, Bonn, pp. 316-321.
- FRONTINO, 1985. *De aquaeductus urbis Romae. Los acueductos de Roma*. Colección hispánica de autores griegos y latinos, edición crítica de Tomás González, CSIC, Madrid.
- GARCÍA-DILS, S.; ORDÓÑEZ, S.; RODRÍGUEZ, O. 2007. "Nuevo templo augusteo en la Colonia Augusta Firma Astigi (Écija-Sevilla)", *Romula*, 6, pp. 75-104.
- GINER, D. (inèdita) *Memòria de la intervenció arqueològica preventiva al C/. Coronel Monasterio 6-16 (Barcelona, el Barcelonès, març-agost de 2004)*, 2006, Centre de Documentació del MUHBA.
- GRINÓ, D. (inèdita) *Memòria de la intervenció al carrer de les Magdalenes, 25*, 2005, Centre de Documentació del MUHBA.
- HAUSCHILD, T. 1991. "El templo romano de Évora", *Cuadernos de arquitectura romana*, vol. 1: *Templos romanos de Hispania*, pp. 107-117.
- HODGE, A.T. 2000. "1.5. Aqueducts", a WIKANDER, O. (ed.) *Handbook of ancient Water Technology*, Brill, Leiden, Boston, Colònia, pp. 39-65.
- IORBA, D.H. 1589. *Descripcion de las excellencias de la muy insigne ciudad de Barcelona*, Barcelona.
- LABORDE, A. 1974. *Viatge pintoresc i històric. El Principat*, Publicacions de l'Abadia de Montserrat, Biblioteca Abat Oliba.
- LAGÓSTENA, L.G.; ZULETA, F. DE B. 2009. "Gades y su acueducto: una revisión", a LAGÓSTENA, L.G.; ZULETA, F. de B. (coord.) *La captación, los usos y la administración del agua en Baetica: Estudios sobre el abastecimiento hídrico en comunidades cívicas del Conventus Gaditanus*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, Cádiz, pp. 115-170.
- LAGÓSTENA, L.; ZULUETA, F. de B. (coord.) 2009. *La captación, los usos y la administración del agua en Baetica: Estudios sobre el abastecimiento hídrico en comunidades cívicas del Conventus Gaditanus*. Cádiz.
- LEVEAU, P. 2004. "L'archéologie des aqueducs romains ou les aqueducs romains entre Project et usage", a *Elementos de Ingeniería Romana*. Congreso Europeo "Las obras públicas romanas", Tarragona.
- LÓPEZ, J. 2008. "Laqüeducte del Gaià", a VERGÉS, J.M.; LÓPEZ, J. (coord.) *Valls i la seva història*, vol II: *Prehistòria i història antiga*, Institut d'Estudis Vallencs, Valls.
- MARÍN, S. (inèdita) *Memòria del sondeig arqueològic realitzat a la finca núm. 5 del carrer del Paradís de Barcelona*, TEA, Difusió Cultural S.L., 2007, Centre de Documentació del MUHBA.
- MARTÍN, J.M. 2007. *Aigua i societat a Barcelona entre les dues exposicions (1888-1929)*. Tesi doctoral, Departament d'Història Moderna i Contemporània, Universitat Autònoma de Barcelona.
- MAS, C. (inèdit) *Intervenció arqueològica al carrer de Ripoll, 25/ carrer dels Capellans, 10-16 (districte de Ciutat Vella, Barcelona)*. Número d'intervenció: 094/07. Dades de la intervenció: 19 de novembre – 21 de desembre de 2007, 2008, Centre de Documentació del MUHBA.
- MAYER, M.; RODÀ, I. 1977. "El abastecimiento de aguas en la Barcelona romana. Reconstrucción de su trazado", *Segovia y la arqueología romana, actas del Symposium de Arqueología romana* (Segòvia, 1974), pp. 265-277.
- MIRÓ, C. 2005. "Balanz anual de l'activitat científica a la ciutat (2005)", *Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat de Barcelona*, Època II, 1, Museu d'Història de Barcelona, Institut de Cultura, Barcelona, pp. 134-149.
- MIRÓ, N. (inèdita) *Memòria de la intervenció arqueològica al carrer d'Argenteria*, 1998, Centre de Documentació del MUHBA.
- PADRÓS, P. 1999. "El suministro de agua y la red de colectores en la ciudad romana de Baetulo (Badalona)", a RODRÍGUEZ COLMENERO, A. (coord.), *Los orígenes de la ciudad en el noroeste hispánico: Actas del Congreso Internacional, Lugo 15-18 de mayo de 1996*, vol. 1, pp. 599-622.
- PALET, J.M. 1997. *Estudi territorial del Pla de Barcelona. Estructuració i evolució del territori entre l'època iberoromana i l'altmedieval. Segles II-I aC – X-XI dC*, Estudis i Memòries d'Arqueologia de Barcelona, 1, Ajuntament de Barcelona, Barcelona.
- PALET, J.M.; FIZ, I.; ORENGO, H.A. 2009. "Centuriació i estructuració de l'ager de la colònia de *Barcino*: anàlisi arqueomorfològica i modelació del paisatge", *Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat de Barcelona*, Època II, 5, Museu d'Història de Barcelona, Institut de Cultura, Barcelona. pp. 106-123.
- PALET, J. M.; ORENGO, H. A.; FIZ, I. (en premsa) "Análisis planimétrico digital de la red viaria y del parcelario en el *ager tarraconensis*: formas del paisaje y articulación del territorio", *Anejos del Archivo Español de Arqueología*.
- PALLARÉS, F. 1975. "La topografia i els orígens de la Barcelona romana", *Cuadernos de Arqueologia e Historia de la Ciudad*, XVI, pp. 5-48.
- PI I ARIMÓN, A. 1854. *Barcelona antigua y moderna*, II vols., Barcelona.

- PUENTE, S. (inèdita) *Memòria científica del control arqueològic al carrer de Paradís núm. 12*. Barcelona, 2005, Centre de Documentació del MUHBA.
- PUIG, F.; RODÀ, I. 2007. "Las murallas de *Barcino*. Nuevas aportaciones al conocimiento de la evolución de sus sistemas de fortificación", *Murallas de ciudades romanas en el occidente del Imperio: Lucus Augusti como paradigma. Actas del Congreso Internacional, Lugo, 26-29 de noviembre de 2005*, Diputación Provincial, Lugo, pp. 595-631.
- PUJADES, J. 1829. *Crónica Universal del Principado de Cataluña, escrita a principios del siglo XVII*, Barcelona.
- ROLDÁN, L.; BAENA, J.; BLASCO, C.; BERMÚDEZ, J.; GARCÍA, E. 1999. "SIG y arqueología romana. Restitución del trazado del acueducto de Cádiz", a BAENA, J.; BLASCO, C.; QUESADA, F. (ed.) *Los S.I.G. y el análisis espacial en arqueología*, Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, pp. 255-272.
- SANTPERE I MIQUEL, S. 1890. *Historia de Barcelona*, Barcelona.
- SERRA i RÀFOLS, J. 1965. "Los orígenes de la ciudad", *Cuadernos de Arqueología e Historia de la Ciudad*, VII, Barcelona, pp. 31-57.
- SERRA i RÀFOLS, J. 1967. "Balanz i estat actual de l'estudi de la muralla romana de Barcelona", *Cuadernos de Arqueología e Historia de la Ciudad*, X, Barcelona, pp. 129-148.
- SOBERÓN, M. (inèdita) *Memòria de la intervenció al carrer de les Magdalenes, 25*. Barcelona. 039-05, 2005, Centre de Documentació del MUHBA.
- SOL, J. 1977. "Notas sobre unas catas efectuadas en el solar de la casa nº 3 de la calle Arcs, de Barcelona, intentando situar el acueducto romano", *Segovia y la Arqueología Romana, actas del Symposium de Arqueología Romana* (Segòvia, 1974), pp. 377-382.
- TRAVESSET, M. 2005. "Origen del Rec Comtal i del subministrament d'aigua a la Barcelona de l'època romana", *Fines-trelles*, 13, pp. 41-72.
- UNZU, M.; PRIETO, P.; PERÉX, M.J.; HERNANDO, A. 2006. "Roman Baths in Pamplona (Navarra, Spain)", a WIPLINGER, G. (ed.) *Cura Aquarum in Ephesus*, vol. 2, Peeters, Leuven, pp. 431-435.
- VAN LEUSEN, M. (inèdita) *Pattern to process: Methodological investigations into the formation and interpretation of spatial patterns in archaeological landscapes*, tesi doctoral, 2002, Universitat de Leiden.
- VENTURA, A. 1996. *El abastecimiento de agua a la Córdoba romana II. Acueductos, ciclo de distribución y urbanismo*, Còrdova.
- VILLANUEVA, J. 1851. *Viage literario a las iglesias de España*, vol. XVIII, Real Academia de la Historia, Madrid.
- VOLTES BOU, P. 1967. *Historia del abastecimiento de agua a Barcelona*, Sociedad General de Aguas de Barcelona, Barcelona.