

## *Sistemes d'abastiment i evacuació d'aigua protohistòrics a la plana occidental catalana.*

**Meritxell Oliach Fàbregas. Institut Català d'Arqueologia Clàssica.**  
moliach@icac.net

### **RESUMEN**

Amb el present treball volem posar el nostre granet de sorra per al coneixement de les diferents solucions que la humanitat ha enginyat per gestionar l'aigua, amb l'examen i estudi de les principals obres hidràuliques dutes a terme al llarg de la protohistòria a l'actual Plana de Lleida. La exhaustiva recollida d'informació i la confrontació i complementació d'aquesta amb l'estudi directe sobre el terreny, han permès ampliar les informacions sobre les diverses estructures d'abastiment i evacuació d'aigua en àmbit urbà desenvolupades durant la protohistòria, moltes de les quals encara no havien rebut el degut estudi. Els resultats aportats en el treball han permès conèixer amb més profunditat quines són les principals característiques de les estructures hidràuliques, saber una mica més sobre el seu funcionament, així com avaluar el seu procés de desenvolupament.

### **Palabras clave:**

Aigua, cisternes, clavegueres, primera edat del ferro, ibèric, plana de Lleida.

### **ABSTRACT**

With this paper, based on an examination and study of the main hydraulic structures built during protohistory on the present-day Lleida Plain, we aim to make our small contribution to the body of knowledge on the different solutions devised by humanity for managing water. An exhaustive compilation of information and its comparison and complementation with a field study has allowed us to increase the information we have about the various protohistoric urban water supply and evacuation structures, many of which have still not been adequately studied.

The results of the study have given us a more profound knowledge of the main features of the hydraulic structures and have taught us a little more about how they worked and how they were developed.

### **Keywords:**

Water, cisterns, sewers, the first age of iron, Iberian, flat of Lleida.

## **RESUM**

Amb el present treball volem posar el nostre granet de sorra per al coneixement de les diferents solucions que la humanitat ha enginyat per gestionar l'aigua, amb l'examen i estudi de les principals obres hidràuliques dutes a terme al llarg de la protohistòria a l'actual Plana de Lleida. La exhaustiva recollida d'informació i la confrontació i complementació d'aquesta amb l'estudi directe sobre el terreny, han permès ampliar les informacions sobre les diverses estructures d'abastiment i evacuació d'aigua en àmbit urbà desenvolupades durant la protohistòria, moltes de les quals encara no havien rebut el degut estudi. Els resultats aportats en el treball han permès conèixer amb més profunditat quines són les principals característiques de les estructures hidràuliques, saber una mica més sobre el seu funcionament, així com avaluar el seu procés de desenvolupament.

## **Paraules Clau:**

Aigua, cisternes, clavegueres, primera edat del ferro, ibèric, plana de Lleida.

## **INTRODUCCIÓ**

Amb la vida sedentària la humanitat ha optat per un reagrupament del seu hàbitat. Aquesta aglomeració progressiva dels llocs de residència i de treball ha portat a un augment dels problemes d'alimentació d'aigua, que han estat resolts amb noves solucions, portades tant per les noves necessitats com per la reunió dels esforços d'un més gran nombre d'individus.

La major part d'aquestes necessitats, des d'una llarga antiguitat, han estat resoltes. A part del bombeig i la depuració de les aigües abans de ser abocades a l'entorn, que podem considerar com una necessitat de temps moderns, tots els altres problemes han trobat solució dins civilitzacions mil·lenàries.

Amb el present treball volem fer una petita aportació al coneixement de les diferents idees i realitzacions tècniques que la humanitat ha enginyat per gestionar l'aigua, amb la presentació de les principals solucions dutes a terme per les poblacions de la Plana occidental catalana al llarg de la protohistòria.

L'objectiu d'aquest article, serà el donar una visió general sobre les diverses infraestructures hidràuliques protohistòriques no agràries de la plana de Lleida, amb l'examen i estudi dels sistemes d'abastiment i evacuació documen-

tats.

La realització d'aquest objectiu no és una tasca fàcil, ja que gairebé no existeixen estudis aprofundits sobre els sistemes hidràulics a les ciutats en l'antiguitat, els quals són en la major part destinats a l'estudi de les grans obres, com els aqüeductes, i encara menys referents a la Protohistòria. La majoria dels aspectes que s'analitzen han estat molt poc estudiats i les estructures hidràuliques examinades presenten certs problemes i limitacions per a la realització del seu estudi, lligades a la falta d'informació. Algunes no han estat totalment excavades, per altres la informació prové d'intervencions antigues, i en d'altres la seva documentació i la recollida d'informació no s'ha fet de manera completa, obviant, moltes vegades, informacions tan elementals com les referents a la seva morfologia, dimensions o tècnica constructiva, les quals, malauradament, només són detallades en poques publicacions. Per a la gran majoria no posseïm una datació del moment constructiu fiable, a la qual cosa se li afegeix el problema de la reutilització, i la major part de la informació que tenim és sobre les dades d'obliteració.

Malgrat totes aquestes mancances, derivades ja sigui de problemes referents a la pròpia excavació arqueològica, dels problemes relacionats

amb la conservació de les estructures, o per l'escadusser acurament en el procés de recollida de dades, les informacions existents recollides, les quals foren ampliades en el procés de realització del treball de recerca de finalització de màster (Oliach, 2008), han permès establir uns paràmetres sobre què treballar.

Les diferents tasques d'excavació efectuades a la plana de Lleida han posat al descobert un gran nombre d'elements relacionats amb l'aigua, que si bé, no són quantitativament molts, sí que, juntament amb l'Aragó, destaquen en nombre i antiguitat sobre la resta de les zones del nord-est peninsular, fets que, entre d'altres coses, ens van portar a l'elecció d'aquest territori com a punt de partida per a començar a treballar.

En la regió objecte del nostre estudi, la plana de Lleida, s'han pogut documentar un total de 21 estructures relacionades amb la gestió de l'aigua en àmbit urbà, de les quals 11 són destinades a l'abastiment i 12 són per a l'evacuació de les aigües. Entre les primeres, distingim les estructures d'adducció, dins les quals comptem amb 3 canals d'adducció i 3 baixadors, i les estructures de recollida i emmagatzematge d'aigua, amb les basses-cisterna del Tossal de les Tenalles (Sidamon, Pla d'Urgell), Estinçlells (Verdú, Urgell), Gebut (Soses, Segrià), i Roques de Sant Formatge (Seròs, Segrià), i el pou-cisterna de Vilars (Arbeca, Les Garrigues).

Pel que fa a les estructures d'evacuació, comptem amb 9 exemples de clavegueres o trams de clavegueram, 2 barbaces i un únic petit forat o gatera, identificat al jaciment arbequí. Hem d'afegir, també, que existeixen altres elements que no conformen el que entenem per sistemes hidràulics de manera estricta, però que creiem que pel moment tampoc no podem menystenir, ja que tot i ésser en el present estructures de funcionalitat indefinida, podrien estar relacionades amb la recollida i/o emmagatzematge

així com l'evacuació de l'aigua. Aquest és el cas de diverses fosses de Minferri (Juneda, Les Garrigues) i Genó (Seròs, Segrià), o de dues grans fosses de Roques de Sarró (Lleida, Segrià) i dues regueres documentades a la Serra del Calvari (La Granja d'Escarp, Segrià). Tot i la presència i la necessitat de fer menció d'aquestes últimes estructures, en tant que, com moltes altres fosses indeterminades, podrien representar el germen de l'ús d'elements hidràulics en terrenys locals, no han estat aquí elements d'anàlisi per la encara difícil atribució de funcionalitat.

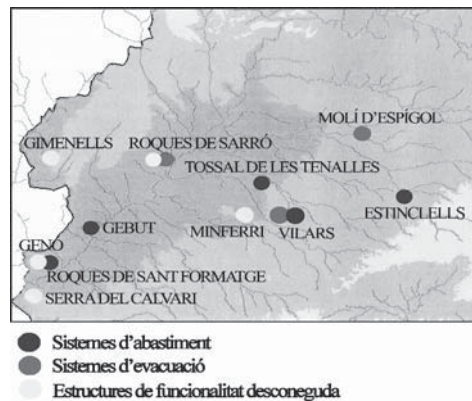


Figura 1.- Mapa de la Plana de Lleida i ubicació de les estructures hidràuliques.

Els exemplars considerats són de moments força diversos, englobant des d'aquells pertanyents a la primera edat del ferro fins a dates avançades de l'ibèric ple, moment a partir del qual sembla finalitzar el desenvolupament de l'arquitectura de l'aigua en el món ibèric. És a partir d'inicis del s. II a.n.e que les noves construccions tenen ja una forta marca romana, amb la utilització de noves tècniques i nous materials, com el morter, i noves tipologies d'estructures, amb plantes més regulars i cobertes de volta, característiques que han fet descartar aquestes estructures de l'anàlisi realitzada.

## **ESTRUCTURES D'ABASTIMENT D'AIGUA**

### **SISTEMES D'ADDUCCIÓ**

Entenem per adducció l'acció de conduir artificialment les aigües cap al consumidor, apropant-les i desembocant-les a zones pròximes a la seva utilització. Entre els sistemes d'adducció podem diferenciar tres grups segons la funció exercida: un primer grup destinat a conduir les aigües captades des de l'exterior del nucli habitacional cap a aquest, al qual he anomenat adducció d'aigües externes, un segon grup destinat a recollir i conduir les aigües captades en diferents punts dins del mateix assentament, configurant el que he designat sota el nom d'adducció d'aigües internes, i un tercer, format pel conjunt de sistemes destinats a distribuir l'aigua arribada o captada als assentaments en diferents punts dins del mateix poblat.

Entre els sistemes d'adducció esmentats, tan sols podem parlar de l'existència de sistemes d'adducció d'aigües internes i, potser, d'aigües externes, mentre que no s'ha documentat cap conducció destinada a la distribució de l'aigua. Aquest últim potser, ve donat per la recent notícia dels resultats del sondeig efectuat a l'est de l'accés principal de Vilars, on s'ha documentat l'existència d'un retall del terreny natural, interpretat com a canalització que alimentaria d'aigua el fossat inundable que envolta el poblat (Junyent et al. 2009, 325). L'existència d'aquest element és tot una novetat, tenint en compte que fins ara no s'havien testimoniat estructures o dispositius especials d'època protohistòrica per a poder accedir a les rieres, rius o fonts properes, excepte l'exemple del jaciment ibèric d'Ullastret (Baix Empordà), cas únic fins ara al nord-est peninsular (Moret 1996, 69). La manca d'exemples de sistemes d'adducció d'aigua externa pot ser explicada per la pròpia situació dels poblats, principalment en punts mínimament elevats vers les terres circumdants, on el desnivell, en sentit ascendent, que hauria de superar l'aigua cap-

tada per ésser conduïda cap als assentaments, sense l'ajuda de sistemes de pressió, faria impossible la seva tasca. Tot i així, no és del tot descabellat pensar en l'existència de sistemes d'adducció per febles cabals i a curtes distàncies en els casos on els desnivells siguin mínims, utilitzant estructures simplement excavades, cas del canal de Vilars, o, en altres casos, realitzades amb materials peribles, com la fusta o la pell, que no haurien deixat cap traça.

Pel que fa als sistemes d'adducció d'aigües internes, comptem amb 4 exemples, dues conduccions de la Serra del Calvari, atribuïda la seva construcció en un moment de la primera edat del ferro (segles VII-VI ane) (Rodríguez Duque, 1983), la conducció de Gebut, de l'ibèric ple (finals del s. V i inicis s. IV ane) (Junyent et al., 1987), i la conducció d'Estincellés, que estaria en funcionament durant els s.III i inicis s.II ane, com la resta del poblat (Asensio et al., 2003).

Generalment, tots els canals d'adducció interns protohistòrics del nord-est, comptant amb els exemples de les regions més properes, com són els documentats a Pilaret de Santa Quitèria (Fraga, Osca) (Moret, 1994; Junyent, 1989), a la Peña del Moro (Sant Just Desvern) (Barberà, 1990), Alorda Park (Calafell), (Belarte, 1997:202) o a Puigcastellet (Lloret de Mar) (Pons et al., 1989), entre d'altres, són canals, concavitats descobertes, que es situen en les parts públiques dels poblats, recorrent carrers i places, i només en una sola excepció, a Serra del Calvari, semblen situar-se a l'interior d'una habitació<sup>1</sup>. Aquesta relació tant física com cronològica, ja que els primers exemples són de la primera edat del ferro, amb l'organització urbanística dels assentaments i amb la seva evolució sembla indicar que són obres de caràcter públic, implicant una construcció, lligada a l'urbanisme del poblat, preconcebuda i amb la finalitat d'abastir a tota la població de l'assen-

tament. La seva situació en espais de circulació i la escassa documentació dels canals d'addució fan pensar que, en molts casos, la seva funció seria assumida per aquella feta pels propis carrers, que aprofitant els seus desnivells també són capaços de recollir l'aigua sobrant de les cobertes i la resta de superfícies lliures i traslladar-la als llocs d'emmagatzematge habilitats. De fet, en els assentaments on l'excavació ha estat prou extensiva per poder fer una lectura completa del seu urbanisme, cas de Vilars o Estinclells, aquesta solució seria del tot factible, essent poblats on la cisterna ocupa la part central i els carrers convergeixen en ella.

Constructivament no s'observen grans diferències entre els diversos canals excavats, al marge de ser revestits en pedra o no, que aparentment des de la primera edat del ferro fins l'ibèric final semblen seguir un mateix esquema, elements i materials. L'únic element que presenta destacables diferències és el tram destinat a l'arribada d'aigua als dipòsits d'emmagatzematge, el vessador, que sembla aparèixer primerament en forma de regueró o canal, i desenvolupar-se, a partir de l'ibèric ple, en una gran rampa o baixador, permetent tant una entrada més còmoda de les aigües com un millor accés a persones i/o animals a la cisterna. Han estat documentats 3 baixadors, un a Vilars, rampa o baixador d'aproximadament 1'20 m d'amplada i 1'15 m d'allargada construït, com el pou-cisterna a què està relacionat, durant la segona meitat del s. V ane, (Junyent et al., 2009: 328), i dos a Estinclells, construïts a meitats del segle III ane, que també en forma de rampes o baixadors de pendent regular permetien l'accés a la cisterna (Asensio et al., 2003).

#### **SISTEMES DE RECOLLIDA I EMMA-GATZEMATGE D'AIGUA**

Les cisternes i els pous, representen els sistemes tradicionals d'abastiment. Aquestes estructures a l'actual plana de Lleida són força abundants si comparem amb el nombre de cis-

ternes documentades en la resta del nord-est peninsular, exceptuant la zona d'Aragó, on la seva presència és equiparable a la zona a treballar. De fet, l'origen de les cisternes en els seus inicis al nord-est peninsular va lligat al poblat clos, fet que explicaria la seva predominança i aparició primerenca en aquestes dues regions en relació a les altres. No obstant l'avantatge numèric de cisternes que presenta, la quantitat no és molt elevada, ja que en total hi ha 5 exemplars documentats. Aquest baix nombre d'exemplars ens ha portat a considerar-les com un mateix conjunt, sota el nom de cisternes protohistòriques, per a poder treure'n algunes conclusions globals, tot i que som conscients que totes les estructures analitzades corresponen a diferents moments, englobant des d'aquells pertanyents a la primera edat del ferro, essent els primers exemplars en la nostra àrea, fins arribar a l'ibèric final. Així, es documenta una cisterna corresponent a la primera edat del ferro, la del Tossal de les Tenalles (Siddamon) (s. IX/-VI ane), quatre corresponents a l'horitzó de l'ibèric ple, les cisternes de Roques de Sant Formatge (Seròs), encara que podria ser de l'ibèric antic (anterior a finals s. V- mitjans s. III ane), Gebut (Soses) i el pou-cisterna de Vilars (Arbeca), estructures construïdes segurament a finals del segle V ane (400/200-s.I ane i segona meitat del s. V-350/325 ane respectivament), i la cisterna o bassa d'Estinclells (Verdú), construïda al segle III ane.

#### **CARACTERÍSTIQUES FORMALS**

Les cisternes del nostre marc d'estudi són molt homogènies, essent totes elles de planta ovalada, encara que algunes presenten una planta de tendència el·líptica. Aquest és el cas de la cisterna del Tossal de les Tenalles, tot i que la planta d'aquesta es veu distorsionada per una antiga refacció i actualment només coneixem la porció est, la qual cosa no permet assegurar com era la seva disposició original, i el cas de la cisterna d'Estinclells, representant els dos exemples més allunyats en el temps.

La forma de la planta acostuma a ser força irregular, amb certs talls en línia recta o curvatures. Normalment aquestes irregularitats són febles, presentant-se formes més irregulars només a les plantes de les cisternes de Roques de Sant Formatge i d'Estinçells, a causa de diferents factors. Mentre que en el primer cas la irregularitat vindria donada des de la seva confecció per motius més aviat tècnics, amb un parament que perfila la forma corba mitjançant trams de murs amb seccions rectilínies, la irregularitat a Estinçells vindria donada, en part, per la mala conservació del seu perfil -ja que l'estructura ha estat practicada directament a les graves i margues naturals, i en part per una intenció constructiva inicial que, en incloure un petit espai de circumval·lació excavat, retalla en línia recta el costat sud i presenta una forma de bala (Asensio et al., 2006:217).

A causa d'una refecció, la planta de la cisterna del Tossal de les Tenalles també es veu modificada i la seva forma esdevé més irregular quan, durant el seu període d'utilització, s'hi va construir a l'interior una paret rectilínia atalussada, directament sobre el fons pla de la cisterna, convertint-la així en asimètrica. La seva concepció originària però seria més aviat la d'una el·lipse regular (Garcés et al., 1993:258).

Un altra característica formal comuna és que són totes estructures de planta senzilla o unitària, és a dir, no presenten cap divisió o compartimentació, amb l'única excepció, ara esmentada, de la compartimentació del Tossal de les Tenalles amb motiu d'una refecció (Garcés i Marí, 1988: 9-10).

En certs casos, baixadors o rampes, modifiquen la planta general d'algunes estructures, cas dels exemples esmentats més amunt de la cisterna d'Estinçells i el pou-cisterna de Vilars. La presència de baixadors presenta una distribució limitada tant cronològicament, donant-se només en els exemples de cisternes més avançats en

el temps, és a dir, a partir de mitjans del segle V a.n.e, dins l'horitzó de l'ibèric ple, com geogràficament, essent inscrita la seva presència, segons la informació recollida, únicament dins el nostre marc geogràfic. No obstant aquestes informacions, en altres exemples de cisternes, com és la bassa o cisterna de la primera edat del ferro del Barranc de Gàfols (Ginestar, Ribera d'Ebre) (Sanmartí et al., 2000), sembla que existirien altres característiques estructurals que, malgrat no formar passadissos o baixadors perfectament construïts, sembla que tindrien la mateixa finalitat.

En quant als alçats, sembla que hi hauria una sèrie de característiques comunes, com la inclinació, encara que en alguns casos molt lleugera, de les parets vers l'interior, i la tendència arrodonida dels angles que les parets formen amb els fons, donant un alçat de forma també ovalada. La curvatura del punt d'unió entre les parets i el fons de les cisternes, sembla més propi del treball del material excavat, ja que en tots els casos es tracta de graves i margues naturals, que una intenció tècnica per evitar filtracions als angles, ja que en aquests espais no s'ha pogut evidenciar la col·locació de pedres, argamassa o fragments ceràmics, que ho revestís amb aquesta finalitat. Només en una sola cisterna, la del Tossal de les Tenalles, es documenta una intenció real de cobriment dels angles per a refermar l'estanquitat de la cisterna i evitar-ne la degradació per l'acció de l'aigua emmagatzemada, amb la disposició d'una estructura, a mode de folre, formada per sis filades de pedres planes que, disposada sobre el fons i adossada al perfil vertical de les margues, cobria bona part del seu nivell (Marí et al., 1993).

Pel que fa les dimensions, l'examen de conjunt ha permès extreure algunes conclusions preliminars (Fig. 2). La llargària mitjana de les cisternes documentades és d'uns 6'7 m, desmarcant-se les cisternes de Sant Formatge i

| PRIMER FERRO     | CISTERNES     | LLARG. | AMPL. | FOND. | CAPACITAT             | LITRES  |
|------------------|---------------|--------|-------|-------|-----------------------|---------|
|                  | T. Tenalles   | 12     | 6     | 3'15  | 192'82 m <sup>3</sup> | 192.823 |
|                  | Vilars        | 6'85   | 5'90  | 5     | 158'71 m <sup>3</sup> | 158.710 |
| IBÈRIC<br>P.L.E. | Gebut         | 2'80   | 2'80  | 2'65  | 16'32 m <sup>3</sup>  | 16.317  |
|                  | R.S. Formatge | 3'50   | 3     | 2'30  | 19 m <sup>3</sup>     | 19.000  |
|                  | Estinclells   | 8'30   | 6'60  | 2'80  | 100'98 m <sup>3</sup> | 100.976 |
| MITJANES TOTALS  |               | 6'69   | 4'86  | 3'18  | 97'566 m <sup>3</sup> | 97.566  |

Figura 2.- Dimensions, volums i capacitats de les cisternes.

de Gebut, amb 2'80 m, i la del Tossal de les Tenalles, amb 12 m de llargada. L'amplada mitjana és de 4'8 m, trobant-se un grup entorn els 3 m, format per Roques de Sant Formatge i Genó, amb 2'8 m d'amplada, i un altre grup conformat per les cisternes del Tossal de les Tenalles, Estinclells i Vilars, que mesuren entorn els 6 m d'amplada<sup>2</sup>. (Fig. 2)

Pel que fa a la fondària, malgrat no tenir les mesures originals de les cisternes, ja que no sempre es conserven les restes de la part superior de les estructures, les dades giren entorn els 2'5 i 3m, exceptuant el cas de Vilars, que al funcionar també com a pou, cerca una major profunditat, arribant als 6 i 7 m respecte al sòl d'ús (Junyent et al., 2009:328).

Les cisternes del nostre marc d'estudi segueixen mitjanament les dimensions de la resta de cisternes protohistòriques del nord-est peninsular, no havent un trencament formal, almenys, vers les cisternes veïnes d'Aragó, i el desenvolupament dels grans dipòsits no sembla correspondre a un moment avançat cronològicament, ja que les mesures d'amplada i allargada dels primers exemples peninsulars, com la cisterna de Fuente Álamo (Cuevas de Alzamora, Almeria), de 7'5m d'amplada per 9m de llargada, superen a la majoria dels nostres exemplars. El que sí que s'ha observat és un canvi pel que fa a la fondària, ja que si bé totes les estructures examinades tenen una fondària que gira entorn als 2'70 m, exceptuant el cas particular del pou-cisterna de Vilars, en altres exemples del nord-est peninsular més

avançats en el temps, com és el cas de la cisterna del Turó del Vent (Llinars del Vallès), d'11m, aquesta dada augmenta. Aquesta profunditat ja ens indicaria, doncs, un dels canvis existents a partir del segle III a.n.e, que coincideix amb l'entrada de les plantes regulars (tal com veiem en l'exemple escollit) i de nous revestiments, els morters.

#### CARACTERÍSTIQUES CONSTRUCTIVES

Les cisternes del nostre marc d'estudi són estructures excavades sota terra, retallades al subsòl, si bé, moltes són parcialment o totalment folrades amb pedra lligada amb fang. Segons l'existència o no de folre podem distingir, primerament, dos tipus diferents: *les cisternes construïdes* -que serien les paramentades-, i les que consisteixen en simples retalls. Entre aquests dos tipus existeixen les que anomenem cisternes mixtes, que combinen part construïda, generalment a la part superior de l'estructura, amb la part inferior excavada sense paramentar.

Entre les *cisternes construïdes* comptem amb els exemples de Roques de Sant Formatge, amb un parament configurat per blocs escairats, col•locats en tendència horitzontal sense seguir filades regulars, i amb petites pedres que tenen la funció de falcar les grans, i l'exemple del pou-cisterna de Vilars, amb un parament configurat per blocs merament escairats i força irregulars, col•locats tant horitzontalment com verticalment, sense seguir filades regulars, i petites esberles o petites pedres que, a manera de falca, omplen els buits deixats entre les

grans pedres. A diferència de Roques de Sant Formatge, són lligades amb abundant fang.

Entre les cisternes excavades, comptem amb l'exemple d'Estinclells, estructura retallada a les mateixes graves i margues naturals que presenten bones propietats d'estancament, i que possibilitaren emmagatzemar aigua de pluja, utilitzant una simple excavació per a la construcció del gran dipòsit.

Pel que fa a *cisternes mixtes*, on generalment els paraments es redueixen al coronament de l'estructura, comptem amb dos exemples, la de Gebut i la del Tossal de les Tenalles, que, a part de presentar el coronament superior paramentat és folrada la part inferior de la cisterna. A aquest tret diferencial li hem de sumar la diferència en la tècnica constructiva, ja que mentre que en el cas de Gebut el parament de la cisterna és configurat per quatre filades regulars de blocs ben escairats, col·locats horitzontalment segons les seves dimensions i lligats amb fang abundant, a la cisterna del Tossal de les Tenalles, els paraments són formats per pedres irregulars, poc carejades, si és que ho han estat, lligades amb abundant fang i disposades seguint filades força irregulars. Moltes de les característiques d'aquest últim parament, davant la resta d'exemplars, venen donades per la utilització de còdols de riu que, per la seva forma arrodonida, obliguen a utilitzar abundant fang pel seu ensamblament i donen un acabat menys acurat de la superfície, amb la possibilitat de menys encaixos i superfícies menys planes. De fet, aquest és un dels pocs trets diferencials entre els materials utilitzats per a la construcció de les cisternes, els quals no són molt variats.

El materials emprats són bàsicament els blocs de pedra sorrenca i de pedra calcària, materials no exclusius de les cisternes, sinó que estan utilitzats en la resta de construccions del poblat. L'ús d'una pedra o altra, doncs, va més en relació als materials d'origen local, que a una pre-

ferència acusada a l'hora d'escollir la pedra, ja que a efectes de treball, transportabilitat i disposició dels revestiments seria preferible la sorrenca, però en els casos estudiats només es documenta en les zones on aquesta predomina fortament, cas del Tossal de les Tenalles o, encara que amb menys presència, de Vilars.

Una altra qüestió són els fons de les cisternes, que són sempre configurats pel mateix terreny natural, treballat mitjançant la compactació. El mateix treball sembla haver-se efectuat a les parets de les estructures no revestides en pedra, on graves i margues es mostren fortament compactades, amb la funció de prevenir tant la degradació de les parets dels grans dipòsits com la d'evitar o, si més no, disminuir la fugida de l'aigua continguda. Els revestiments o matèries impermeabilitzants, en aquest cas, també compartirien les mateixes funcions, però en cap dels casos examinats han estat testimoniat.

### **CARACTERÍSTIQUES ESPACIALS**

Totes les cisternes examinades ocupen una posició central dins els poblats, posició que sembla aparèixer com un corollari lògic del concepte urbanístic del poblat tancat, l'organització del qual és fonamentalment centrípet. De fet, en poques ocasions la posició de la cisterna del poblat clos ofereix variants originals, essent el cas de la cisterna de Zafranales (Fraga, Huesca), situada a una vora del tossal, o la cisterna de Sant Antoni de Calaceit (Teruel), disposada al límit de l'hàbitat (Cabrè, 1984; Moret, 1996:67), casos excepcionals.

Com que la majoria dels poblats són assentats sobre el cim de turons -excepte el cas de Vilars, situat a la plana-, la posició central de la cisterna comporta que en certs casos ocupi la part més alta de l'assentament, tal com sembla suposar la topografia al Tossal de les Tenalles i a Roques de Sant Formatge, encara que altres cisternes, com la d'Estinclells, Vilars o de Gebut, es situen en llocs on l'altura és relativa-



ment una mica més baixa, permetent una major superfície de recollida de les aigües més enllà de la pròpia obertura de la cisterna.

La posició més elevada d'algunes cisternes segurament estaria relacionada amb estructures que ajudarien a la seva alimentació, com per exemple la construcció de cases pròximes al dipòsit, però la manca d'excavacions en el cas de Roques de Sant Formatge i la manca de documentació d'estructures habitacionals contemporànies al gran dipòsit en el cas de Tossal de les Tenalles, no permeten veure el sistema relacionat amb les cisternes ni definir-ne la disposició general.

Pel que fa a les estructures i espais relacionats amb els dipòsits, pel que coneixem, podem dir que les cisternes sempre estan situades en espais públics i a l'aire lliure, relacionades amb carrers eixamplats o places situades al centre del poblat, seguint i, fins i tot, definint la tipologia de poblat clos, i mantenen contacte físic amb els carrers, que aprofitant els seus desnivells, ajudarien a la seva alimentació.

#### **SISTEMES D'EVACUACIÓ D'AIGUA**

Entenem per sistemes d'evacuació de les aigües, aquells sistemes destinats tant a l'eliminació de les aigües contaminades, com aquells sistemes destinats a eliminar les aigües de la pluja. La dificultat de conèixer la funcionalitat concreta dels conductes de drenatge, sense poder distingir una claveguera d'un canal de desguàs, ja que no sempre es documenten els residus de detritus, ha fet que aquestes hagin estat tractades conjuntament, sota el nom de clavegueres. Dit això, els elements que configuren els sistemes d'evacuació d'aigües en els poblats del nostre marc d'estudi són: els conductes o canals, anomenats en el present treball clavegueres, els desnivells dels carrers i les obertures per on és expulsada l'aigua -portes, poternes i barbacanes.

A la Plana de Lleida podem dir que les clavegueres d'època protohistòrica són força abundants i més antigues que a la resta del nord-est peninsular, característiques que poden ser explicades per la precocitat de l'urbanisme característica de la zona treballada. En aquests moments, han estat documentats un total de 9 exemplars de cronologies força diverses. Així comptem amb exemples des de la primera edat del ferro a Vilars, amb les clavegueres CL-712, datada entre el 700-600 ane, i CL-711, construïda vers el 600 ane, amb exemples de l'ibèric antic al Molí de l'Espígol (Tornabous, Urgell), l'anomenada claveguera CL-3, considerada de finals del segle V ane, i a Vilars, les anomenades clavegueres CL-965, CL-81 i CL-82, atribuïdes a la fase Vilars II, és a dir, entre el 550 ane - 425 ane, amb exemples de l'ibèric ple a Roques de Sarró (Lleida), amb les clavegueres CL-6 i CL-16, datades entre el segon i el tercer quart del s. III i s. II ane, i de l'ibèric final al Molí de l'Espígol (Tornabous), amb la polèmica claveguera del carrer 5 (CL-5) d'inicis del segle I ane.

Pel que fa a aquest últim exemplar, hem de dir que, malgrat la dificultat de ser interpretat com a estructura original, - ja que les dades han estat proporcionades per excavacions antigues (Malquer de Motes 1986) i la estructura ha estat objecte de diferents refaccions-, i malgrat que pot ser ben bé qüestionada la seva existència, - ja que no ha estat identificada en altres parts del carrer i ocupa una cota que no correspon amb la de les altres estructures-, la manca d'un estudi detallat que permeti verificar-ne la interpretació ens porta a considerar-la provisionalment com a claveguera i tenir-la en compte en el present estudi.

#### **CARACTERÍSTIQUES FORMALS**

Totes les clavegueres documentades dins en nostre marc d'estudi responen a la tipologia de conducte i són normalment de planta rectilínia, almenys els segments documentats, encara que

alguns presentin certes curvatures, com és el cas de la claveguera 6 de Roques de Sarró i la 711 de Vilars, amb un traçat lleugerament corbat relacionat amb el traçat de carrer on estan construïdes, o la claveguera del carrer 3 del Molí de l'Espígol, que presenta una forta curvatura vers el costat esquerre un cop és a l'exterior del poblat, expulsant l'aigua fora del camí i dirigint-la cap al riu que en l'antiguitat circulava aproximadament a uns 50 m de distància. Els conductes devien ser construïts preferiblement de manera rectilínia, ja que així l'erosió de l'aigua vers les parets de les estructures era menor.

Els conductes examinats són de planta simple, és a dir, no presenten compartimentacions interiors. L'únic exemple que trenca aquesta tònica és la claveguera CL-16 de Roques de Sarró, la qual presenta una compartimentació interior, formada per una sèrie de lloses verticals falcades que conformen una filera interna, que serviria de suport a la coberta (Lafuente et al., 1997; Alonso et al., 2000:149).

Pel que fa a les seccions de les clavegueres, algunes són de secció quadrangular, com la CL-16 de Roques de Sarró i la CL-5 del Molí de

l'Espígol, altres de secció circular en forma de cubeta, com la CL-6 de Roques de Sarró, i les CL-81 i CL-82 de Vilars, o en forma de V i fons còncau, cas del retall de la CL-711 de Vilars. Val a dir, que la diferenciació morfològica en quant a secció ve condicionada pel materials utilitzats. Així, mentre les estructures de secció circular o corba són les excavades directament sobre les margues naturals, les de secció quadrangular són construïdes en materials sòlids, una, la del Molí de l'Espígol, sobre un enllosat, i l'altra, la de Roques de Sarró, sobre la roca (Lafuente et al., 1997).

Una altra diferenciació que es pot fer és entre els conductes coberts i els que no ho estan. Entre els conductes oberts trobem el cas de la claveguera de la CL-965 de Vilars, la CL-6 de Roques de Sarró, absència que probablement respon a problemes de conservació (Lafuente et al. 1997), i probablement de les clavegueres CL-81 i CL-82 de Vilars, on entenem que les cobertes no han estat documentades ja que les memòries d'excavació (Garcés et al., 1995) no especifiquen la seva presència. Pel que fa als conductes amb coberta, la resta d'exemplars considerats, cap dels examinats presenta retalls a les parts superiors de les parets, solcs laterals o encaixos de pedra per a la coberta, fet que in-

|                 | JACIMENT        | CLAVEGUERA | LLARG. | AMPL. | FOND. |
|-----------------|-----------------|------------|--------|-------|-------|
| PRIMER FERRO    | Vilars          | CL-711     | 14'50  | 0'50  | 0'50  |
|                 |                 | CL-712     | 5      | 0'13  | 0'35  |
|                 | Mitjanes        |            |        | 0'31  | 0'42  |
| IBÈRIC ANTIC    | Molí d'Espígol  | CL-3       | 2      | 0'60  | 0'80  |
|                 | Vilars          | CL-81      |        |       |       |
|                 |                 | CL-82      |        |       |       |
|                 |                 |            | CL-965 | 4     | 0'30  |
| Mitjanes        |                 |            | 0'45   | 0'80  |       |
| IBÈRIC PLE      | Roques de Sarró | CL-6       | 6      | 0'20  | 0'15  |
|                 |                 | CL-16      | 12     | 0'60  |       |
|                 | Mitjanes        |            |        | 0'40  | 0'15  |
| IBÈRIC FINAL    | Molí d'Espígol  | CL-5       |        | 0'33  | 0'28  |
|                 | Mitjanes        |            |        | 0'33  | 0'28  |
| MITJANES TOTALS |                 |            |        | 0'38  | 0'42  |

Figura 3.- Dimensions de les clavegueres.

dicaria que aquesta es recolzaria a les parets paramentades dels conductes sense ser encaixada.

Pel que fa a les dimensions de les estructures, segons les dades recollides (veure fig. 3), les mesures mitjanes són d'uns 40 cm tant d'amplada com de fondària, encara que aquesta última pot arribar als 80 cm, cas de la claveguera 3 del Molí de l'Espígol<sup>3</sup>.

### CARACTERÍSTIQUES CONSTRUCTIVES

Entre els materials utilitzats, la diferència bàsica s'ha de buscar, com succeïa amb les cisternes, entre la pedra calcària i la sorrenca. Cada material utilitzat respon al material emprat per a la resta de les construccions del mateix poblat, seguint, a la vegada, la correspondència directa entre la pedra utilitzada i la del seu entorn. Així la pedra sorrenca ha estat utilitzada en les clavegueres de Roques de Sarró i del Molí de l'Espígol, mentre que la calcària ha estat emprada en la construcció de les clavegueres del poblat de Vilars.

Dins de les particularitats pròpies de les tècniques constructives de cada claveguera, podem distingir, tal com hem fet amb les cisternes, dos tipus diferents: *les clavegueres construïdes*, entre les quals trobem les clavegueres del Molí de l'Espígol, de Roques de Sarró (Lafuente et al., 1997; Alonso et al., 2000:149) i podríem citar la claveguera CL-711 de Vilars, encara que només es troba paramentada en el tram final de l'estructura, quan creua el corredor de la poterna tapiada, i *les clavegueres excavades*, tal com il·lustren les clavegueres CL-711 i CL-712 de Vilars, les quals constitueixen un retall de fons còncav sobre els subsòls d'argiles i graves, i possiblement les clavegueres CL-81 i CL-82 del mateix jaciment, de les quals no s'esmenten els seus paraments de pedra a les respectives memòries d'excavació, raó per la qual deduïm que aquests no existien.

Entre les paramentades, tot i l'homogeneïtat tipològica, es presenten tècniques constructivament diferenciables. La primera seria el tipus de pedra utilitzat, tant en dimensions com en treball, podent-se diferenciar entre les clavegueres construïdes amb lloses, com les clavegueres del Molí de l'Espígol i la claveguera CL-16 de Roques de Sarró (Alonso et al. 2000:149), o les executades amb pedres, com la claveguera CL-6 de Roques de Sarró, on les parets són construïdes amb pedres irregulars de mida petita i mitjana (Alonso et al., 2000:138). La posició de les pedres també canvia, amb paraments on les pedres són falcades verticalment, com les clavegueres de Roques de Sarró, o les que es disposen horitzontalment com és el cas de les clavegueres del Molí de l'Espígol. Una altra diferència a ressaltar és la configuració dels paraments, així, mentre totes presenten el parament simple, configurat per una sola filada de pedres, la claveguera CL-3 del Molí de l'Espígol mostra l'originalitat de presentar dues filades de pedra, és a dir, doble pedra per cada costat.

Sembla que en tots els casos les pedres anirien lligades i ensamblades amb fang, i els fons dels conductes serien configurats pel mateix terreny natural que, en la major part dels casos, consisteix en margues, excepte en la claveguera CL-16 de Roques de Sarró, la qual està retallada a la roca i la polèmica claveguera CL-5 del Molí de l'Espígol, la qual presenta un fons construït, mitjançant lloses lligades amb fang. Els paraments interiors de les clavegueres examinades tenen aparells força regulars, característica que, com hem dit per les cisternes, segurament va lligada a la funció específica d'aquests, la de prevenir tant la degradació de les parets dels conductes com la d'evitar o, si més no, disminuir la fugida de l'aigua conduïda. Els revestiments o matèries impermeabilitzants, en aquest cas, també compartirien les mateixes funcions, però en cap dels casos examinats tampoc han estat testimoniats.

### **CARACTERÍSTIQUES ESPACIALS**

Les clavegueres examinades ocupen una posició descentrada a l'interior del poblat, vora els murs de tancament dels poblats o, en zones on la resta d'estructures de l'assentament no són documentables, establint-se a les vores de terrasses o cims dels turons. Aquesta posició respecte l'aglomeració sembla força lògica, ja que permet una recollida d'aigües més completa, pot desaiugar l'aigua caiguda en tota la superfície del poblat, i permet reservar espais per a la funció d'abastament, deixant superfícies internes funcionalment servibles per a la recollida de l'aigua.

Es troben íntimament relacionades amb el traçat de la xarxa viària, disposant-se en espais públics i a l'aire lliure, sempre relacionats amb els carrers i/o portes d'accés del poblat. La posició que ocupen dins les zones de circulació és variada; així, trobem clavegueres que es situen al bell mig dels carrers, com la claveguera CL-5 del Molí de l'Espígol, les clavegueres CL-711 i CL-712 de Vilars, i les clavegueres de Roques de Sarró, mentre que les altres ocupen les parts laterals dels carrers.

Per altra banda, també es veuen relacionades amb altres estructures, com són les cisternes o les cases. La relació amb les cases és indirecta, ja que si bé les clavegueres recollirien les aigües sobrants de les teulades desembocant-les als conductes, no es veu cap connexió entre les estructures habitacionals i els conductes d'evacuació. No s'ha documentat ni un sol exemple de conducte o claveguera que parteixi o desembocui a cap estructura habitativa. De fet, l'única estructura coneguda, dins la informació recollida, possiblement relacionada amb l'evacuació de les aigües, és una mena d'obertura o gatera documentada a la base del mur M-407, de l'ibèric antic, corresponent al parament d'ús de la façana d'una estança del poblat de Vilars.

La relació amb les cisternes sembla que seria més directa, per la disposició d'elements d'evacuació a prop dels grans dipòsits, com les clavegueres de CL-711 i CL-712 de Vilars, que a més de recollir les aigües sobrants caigudes a superfícies del poblat, servirien a més a més com a sistema de desguàs de la cisterna, impedit l'excés d'aigua al gran dipòsit.

La total absència de clavegueres relacionades amb estances habitacionals concretes, així com la seva posició als carrers, fan entendre que són xarxes d'ordre públic, preconcebudes des de bon principi i relacionades amb el manteniment general dels assentaments. Malgrat, però aquesta planificació, encara res sembla indicar que es tractin de veritables xarxes de conductes, ja que no s'han trobat peces o estructures de connexió que permetin unificar i distribuir les clavegueres de manera complexa. Hem de recordar també que els sistemes de clavegueram, no sempre són presents als assentaments protohistòrics, essent molt pocs els que gaudeixen d'aquestes estructures, on bona part de la funció d'evacuació seria assumida, tal com havíem vist per a l'adducció, per aquella feta pels propis carrers que, mitjançant el propis desnivells també són capaços de recollir l'aigua sobrant de les cobertes i la resta de superfícies lliures i expulsar-la fora l'assentament a través de portes, poternes o barbicanes.

L'ús dels carrers per evacuar les aigües també estaria en consonància amb l'empedrament dels carrers, que evitaria l'erosió i el fort desgast provocats pel pas de l'aigua. De fet, algunes de les zones enllosades han estat directament relacionades i explicades per la presència d'estructures destinades a l'evacuació d'aigua, cas de la ja comentada obertura o gatera de la façana d'una estança de Vilars (Alonso et al., 2005), o relacionades amb el pas de l'aigua, cas de la presència d'una filera de pedres en sentit longitudinal al centre dels carrers, com s'ha documentat al carrer 5 del Molí

de l'Espígol i al carrer 5 de Vilars, o la confecció de voravies, essent una bona solució quan els carrers s'embassen o drenen aigua, ja que possibiliten tant el pas de l'aigua com la circulació dels habitants.

### **INTREPRETACIONS CRONOLÒGIQUES I ALGUNES CONCLUSIONS**

Els resultats obtinguts de l'estudi de les estructures hidràuliques protohistòriques de la Plana de Lleida plasmen una homogeneïtat en la concepció i confecció del conjunt de les realitzacions. Tots els exemplars examinats segueixen un mateix esquema morfològic, tècnic i espacial que és adoptat més enllà dels límits geogràfics establerts en el present treball. Els sistemes de recollida i d'emmagatzematge d'aigua examinats, sembla que segueixen morfològicament les mateixes característiques que les primeres cisternes conegudes a la península Ibèrica, formant part d'un mateix tipus de cisterna, que abasta una àmplia cronologia que, pel que fa a la zona del nord-est peninsular, aniria des del bronze final fins al segle II ane, tot i que els referents més antics, com Fuente Álamo (Cuevas de Alzamora, Almeria) i el Peñón de la Reina (Alboloduy, Almeria), tots ells situats a la zona del sud est peninsular, remunten el seu moment d'aparició a època argàrica, dins el bronze mitjà. Els primers exemples coneguts de la península també presenten plantes simples, ovalades i irregulars, i són excavades al terreny natural, i algunes són parcialment o totalment folrades amb parament de pedra lligada amb fang, característiques que segueixen les cisternes disposades a la vall de l'Ebre des del bronze final i primera edat del ferro, com la cisterna més antiga de Zafranales (Fraga) (Montón, 1988) i les cisternes del Regal de la Pídola (Tamarit de Llitera) (Junyent, 1989:99), Cabezo de Monleón (Casp), Záforas (Casp) o de La Codera (Alcolea de Cinca) (Montón, 2003-2004).

La mateixa morfologia té llarga durada al nord-

est peninsular, on les cisternes, lligades al concepte de poblat clos, no presenten cap canvi formal o tecnològic. Així, exemples com les examinades cisternes de Gebut, Roques de Sant Formatge o Estinclells, o com la cisterna de Pilaret de Santa Quitèria (Querre i Pita, 1971), entre moltes altres, també mantenen aquesta planta i secció ovalada i irregular. Aquesta forma és comuna a tot el nord-est peninsular, mostrant-se com a única excepció el cas de la segona cisterna de Zafranales, segurament del bronze final, que és de planta rectangular irregular (Móntón, 2000: 126-128).

No serà fins a partir del s. III ane, que a Catalunya aquesta tipologia, anomenada precolonial, es veurà trencada amb l'aparició de les cisternes de planta regular, amb plans rectangulars o ovals, de formes més profundes, amb les parets verticals curosament construïdes i sovint cobertes d'un arrebossat de morter hidràulic, canvis ben il·lustrats per les cisternes del Turó del Vent (Llinars del Vallès) (Bosch et al., 1986) i d'Ullastret (De Prado, 2008). És també, vers finals del segle III ane, que sorgeixen les cisternes de planta complexa. Un bon exemple d'aquesta nova planta és la cisterna de Puig Castellet (Lloret de mar), que és conformada per dues cavitats: la primera seria un dipòsit de decantació, i la segona era on es recollia i s'emmagatzemava l'aigua (Pons et al., 1989:211-213), seguint l'esquema formal també documentat a la cisterna del Turó del Vent.

En el cas de les clavegueres construïdes, que semblen aparèixer al nord-est de la península Ibèrica a la primera edat del ferro, vers el 700 ane, essent el primer exemple sense precedents la claveguera CL-711 del poblat de Vilars, tampoc no sembla existir cap canvi formal o tecnològic. Tots els exemples coneguts tant dins la nostra zona d'estudi com de les altres regions del nord-est peninsular, presenten les mateixes característiques, no veient-se modificades fins

L'entrada a partir del s. III ane, amb la utilització de noves tècniques que proporcionen estructures de formes més profundes i amb les parets curiosament construïdes, de nous materials, com el morter hidràulic, i amb una ideació de nova complexitat, amb la creació de xarxes d'evacuació que articulen ramals principals i secundaris sota un mateix conjunt.

L'aparició d'estructures relacionades amb l'aigua dins el nostre marc d'estudi, doncs, és dona a la primera edat del ferro, essent marcada pels primers exemples documentats, tant d'estructures de captació d'aigua, per la cisterna del Tossal de les Tenalles (Sidamon), datada entre el segle IX i VIII ane, com per les estructures d'evacuació, per les clavegueres de Vilars, atribuïdes, una, dels primers moments del segle VIII ane i, una altra, del primer quart del segle VII ane (Alonso et al. 2005). Davant el sorgiment en un mateix moment dels sistemes d'abastiment i els d'evacuació d'aigües, hem de pensar que l'aigua era gestionada de manera global i sota un esquema pensat i preconcebut.

Aquesta cronologia inicial també ha estat la que ha portat a pensar sobre quina és la filiació primera d'aquestes estructures. La primera edat del ferro ve acompanyada pel fenomen dels Camps d'Urnes, el que podria indicar un origen transpirinenc, però justament a l'altra banda dels Pirineus les cisternes no abunden i la seva aparició és més tardana. Per altra banda, ja hem esmentat que durant el bronze final als assentaments prolifera la construcció d'una sèrie de dipòsits i cavitats, així com de canaletes, de funcionalitat encara no definida, però que no hem de desestimar, i que en el cas de correspondre a estructures relacionades amb l'aigua indicarien una possible gènesi del que seran les clavegueres i grans cisternes.

De fet, les cisternes més primerenques formen part de les dotacions urbanístiques col·lectives de les comunitats del sud-est peninsular i, si

anem més enllà dels límits establerts de la plana de Lleida, a la pròpia Franja de Ponent, les cisternes ja són presents durant l'edat del bronze, el que ens indicaria l'absència d'influència externa.

L'aparició primerenca de les cisternes es dona en els llocs on la climatologia és més severa, cosa que ens indica un estímul que aniria per sobre de qualsevol provenença o origen, la necessitat.

#### BIBLIOGRAFIA

**ALONSO, N., CLEMENTE, J.I., FERRER, C., GENÉ, M., GIBAJA, J.F., JUAN MUNS, N., JUNYENT, E., LAFUENTE, A., LÓPEZ, J.B., LLUSSÀ, A., MIRADA, J., MIRÓ, J.M., MORÁN, M., ROCA, J., ROS, M.T., ROVIRA, C., TARTERA, E. (2000):** Les Roques de Sarró Lleida, Sergrià: "Evolució de l'assentament entre el 3600 cal. a.n.e. i el 175 a.n.e., *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 10, Lleida, 103-173.

**ALONSO, N., COLET, A., ESCALA, O., GENÉ, M., JUNYENT, E., LAFUENTE, A., LÓPEZ, J.B., MOYA, A., TARTERA, E., VIDAL, A. (2005):** *Memòria de la XIXa campanya d'excavacions arqueològiques a la fortalesa d'Arbeca, Les Garrigues, Lleida.* Universitat de Lleida, Lleida. Inèdit.

**ASENSIO, D., CARDONA, R., FERRER, C., MORER, J., POU, J i SAULA, O. (2003):** *Noves dades sobre el nucli fortificat ilergeta dels Estinclells Verdú, Urgell*, XIII Col·loqui internacional d'Arqueologia de Puigcerdà, Puigcerdà, 14 i 15 de novembre de 2003, 467-480.

**ASENSIO, D., CARDONA, R., FERRER, C., MORER, J., POU, J i SAULA, O. (2006):** *Noves intervencions arqueològiques a l'assentament fortificat ilerget dels Estinclells Verdú, Urgell, Tribuna d'Arqueologia 2003-2004.* Ge-

neralitat de Catalunya. Departament de Cultura. Direcció general de Patrimoni Cultural, Barcelona, 93-110.

**BARBERÀ J. (1990):** El poblat ibèric de la Penya del Moro de St. Just Desvern, *Tribuna d'Arqueologia* 1988-1989, Barcelona, 7-13.

**BELARTE, M.C. (1997):** *Arquitectura domèstica i estructura social a la Catalunya protohistòrica*, Arqueomediterrània 1, Universitat de Barcelona, Barcelona.

**BOSCH, J., ENRICH, R., LLORENS, J.M., MATARÓ, M., PÀMIES, A., PARDO, J., RUEDA, J.M., SERRAT, I. (1986):** Resultats de les excavacions arqueològiques portades a terme al Turó del Vent Llinars del Vallès, Vallès Oriental, *Tribuna d'arqueologia* 1984-1985, 121-132.

**DE PRADO, G. (2008):** La gestió de l'aigua a l'oppidum del Puig de Sant Andreu (ullastret), *Cypsela*, 17, Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura i mitjans de comunicació. Museu d'Arqueologia de Catalunya, 185-200.

**GARCÉS I., MARÍ, L., PÉREZ, J., PUCHE, J.M. (1993):** Ocupacions de la tradició del Bronze recent i dels camps d'urnes tardans al Tossal de les tenalles de Sidamon, *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 3. Lleida, 249-286.

**GARCÉS, I., MARÍ, L. (1988):** Una cisterna pre-ibèrica al Tossal de les Tenalles Sidamon. *Recerques Terres de Ponent*, 9, Publicacions del Grup de *Recerques de les Terres de Ponent*.

**GARCÉS, I., JUNYENT, E., LAFUENTE, A., LÓPEZ, J.B. (1995):** *Memòria de la Campanya de restauració i consolidació del testimoni. Els Vilars 1993*. Lleida, Febrer. Inèdita.

**JUNYENT, E. (1989).** La evolució del hàbi-

tat en la Catalunya occidental durante la edad del Bronce, primera edad del hierro y época ibérica, *Habitats et structures domestiques en Méditerranée occidentale durant la protohistoire*. Colloque international, Arles, 19-21 octubre 1989. Pré-actes, Aix-en-Provence.

**JUNYENT, E., MEDINA, J., E., RIBES, O., RIBES, J. LL. (1987):** *El poblat ilerget de Gebut Soses, Segrià. Memòria de 1987 i proposta per a 1988*, Estudi General de Lleida. Inèdita.

**JUNYENT, E., LÓPEZ, J.B., MOYA, A., TARTERA, E. (2009):** L'accés fortificat i les portes en el sistema defensiu de la fortalesa dels Vilars (Arbeca, Les Garrigues), *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 19, 307-334.

**LAFUENTE, A., MORÁN, M., FERRER, C. (1997):** *Les Roques de Sarró 1994. Memòria Campanya d'excavacions*. Lleida, novembre de 1997. Inèdita.

**MALUQUER, J. (1986):** *Molí de l'Espígol, Tornabous*. Guies de jaciments arqueològics. Generalitat de Catalunya, Barcelona.

**MONTÓN, F. (1988):** Zafranales. Un asentamiento musulmán y un hábitat del Bronce, *Anales. Anurio del centro de la universidad nacional de educacion a distancia*. Barbastro, vol.V, Saragossa.

**MONTÓN, F. (2003-2004):** El poblado de La Codera. Aproximación al urbanismo de la I Edad del Hierro, *Espacio, Tiempo y Forma* 16-17 (Serie I, Prehistoria y Arqueología), 373-389.

**MORET, P. (1994):** Alguns aspectes del desenvolupament de l'hàbitat organitzat a l'àrea ibèrica, *Cota Zero*, 10, Vic, 19-26.

**MORET, P. (1996):** *Les fortifications ibéri-*

*ques de la fin de l'âge du bronze à la conquête romaine.* Collection de el Casa de Velásquez, Madrid.

**OLIACH, M. (2008):** *La Gestió de l'aigua a la Protohistòria. Sistemes d'abastiment i evacuació a la Plana Occidental Catalana*, Institut Català d'Arqueologia Clàssica, Tarragona, Juliol de 2008. Treball de recerca inèdit.

**PONS, E., TOLEDO, A., LLORENS, J.M. (1989):** Le haumeu fortifié du Puig Castellet à Lloret de Mar (Girona-Espagne), *Documents d'Archéologie Méridionale*, 12, 191-222.

**QUERRE, J., PITA, R. (1971) :** Rapport sur la campagne de fouilles juillet, 1967. Village ibérique de Pilaret de Santa Quiteria, *Ilerda*, XXXI,167-177.

**RODRÍGUEZ DUQUE, J.I. (1983):** *Memòria de la II Campanya d'investigacions al jaciment de la Serra del Calvari La Granja d'Escarp*, Lleida 25 octubre de 1983. Inèdit.

**SANMARTÍ, J., BELARTE, M.C., SANTACANA, J., ASENSIO, D., NOGUERA, J. (2000):** *L'assentament del bronze final i primera edat del ferro de Barranc de Gàfols Ginestar, Ribera d'Ebre*. *Arqueomediterrània* 5, Universitat de Barcelona, Barcelona.

#### NOTES

<sup>1</sup> En tot cas, aquest últim exemple, les adduccions documentades encara no s'han pogut delimitar i relacionar amb cap estructura que permeti explicar la seva funció. Res, doncs, priva que formin part d'una zona industrial.

<sup>2</sup> Les dades fan referència a les mesures dels eixos mínims i màxims de la part superior de les cavitats, la boca.

<sup>3</sup> Les dades que indiquem fan referència a les mesures màxims i interns de les part superiors dels conductes conservats.