

L'ASSENTAMENT IBÈRIC D'ALORDA PARK, O DE LES TOIXONERES (CALAFELL, BAIX PENEDEÈS, TARRAGONA). CAMPANYES D'EXCAVACIÓ 1992-2001



COORDINADORS:
MARIA CARME BELARTE I JOAN SANMARTÍ

Institut Català d'Arqueologia Clàssica

TRAMA|10
TREBALLS D'ARQUEOLOGIA
DE LA MEDITERRÀNIA ANTIGA

**L'ASSENTAMENT IBÈRIC D'ALORDA PARK,
O DE LES TOIXONERES (CALAFELL, BAIX PENEDEÈS, TARRAGONA).
CAMPANYES D'EXCAVACIÓ 1992-2001**

L'ASSENTAMENT IBÈRIC D'ALORDA PARK, O DE LES TOIXONERES (CALAFELL, BAIX Penedès, TARRAGONA). CAMPANYES D'EXCAVACIÓ 1992-2001

Coordinadors:

Maria Carme Belarte i Joan Sanmartí

Autors:

Ramon Álvarez (UB), David Asensio (UB/UAB/Món Iber Rocs SL),
Maria Carme Belarte (ICREA/ICAC/IEC), Rafel Jornet (STTE-GC/UB),
Dani López-Reyes (ArqueoVitis SCCL), Jordi Morer (Món Iber Rocs SL),
Jaume Noguera (UB), Josep Pou (Ajuntament de Calafell), Víctor Revilla (UB),
Joan Sanmartí (UB/IEC), Joan Santacana (UB) i Sílvia Valenzuela Lamas (IMF-CSIC)

TRAMA|10
TREBALLS D'ARQUEOLOGIA
DE LA MEDITERRÀNIA ANTIGA

Institut Català d'Arqueologia Clàssica

Tarragona 2023

Aquesta obra ha estat finançada amb el suport de l'Ajuntament de Calafell.

La realització del treball de recerca en què es fonamenta aquesta obra ha estat possible gràcies a les institucions següents: Ajuntament de Calafell, Generalitat de Catalunya, Universitat de Barcelona i Institut Català d'Arqueologia Clàssica.

Aquesta obra ha passat revisió d'experts.

UB: Universitat de Barcelona
ICREA: Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats
ICAC: Institut Català d'Arqueologia Clàssica
IEC: Institut d'Estudis Catalans
STTE-GC: Serveis Territorials del Departament de Cultura a les Terres de l'Ebre, Generalitat de Catalunya
IMF-CSIC: Institución Milá y Fontanals de Investigación en Humanidades - Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Comitè editorial

Juan Manuel Abascal (Universitat d'Alacant, Espanya), Susan E. Alcock (Universitat de Michigan, EUA), Achim Arbeiter (Universitat Georg-August de Göttingen, Alemanya), Darío Bernal (Universitat de Cadis, Espanya), Yannis Maniatis (Centre Nacional de Recerca Científica Demokritos, Grècia), Luisa Migliorati (Universitat de Roma La Sapienza, Itàlia), Rosa Plana-Mallart (Universitat Paul-Valéry Montpellier 3, França), Lucrezia Ungaro (Sovrintendenza Capitolina, Direcció de Museus de Roma, Itàlia).

© d'aquesta edició, Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC)

Plaça d'en Rovellat, s/n, 43003 Tarragona

Telèfon 977 24 91 33

info@icac.cat - www.icac.cat

Durant els nou primers mesos de publicació, qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només es pot fer tenint l'autorització dels seus titulars, amb les excepcions previstes per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centre Espanyol de Drets Reprogràfics, www.cedro.org) si heu de fotocopiar o escanejar fragments d'aquesta obra.

A partir del desè mes de publicació, aquest llibre està subjecte –llevat que s'indiqui el contrari en el text, en les fotografies o en altres il·lustracions– a una llicència Reconeixement-No comercial-Sense obra derivada 3.0 de Creative Commons (el text complet de la qual es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/deed.ca>). Així doncs, s'autoritza el públic en general a reproduir, distribuir i comunicar l'obra sempre que se'n reconegui l'autoria i les entitats que la publiquen i no se'n faci un ús comercial, ni lucratiu, ni cap obra derivada.

© del text, els autors

© de les fotografies i il·lustracions, els autors, llevat que s'indiqui el contrari

Primera edició: novembre de 2023

Coordinació editorial: Publicacions de l'ICAC

Correcció: Ramon Vidal Muntané i B2B Translation

Imatge de la coberta: Maqueta sòlida digital texturitzada del jaciment d'Alorda Park durant el segle III aC, vista des del nord (infografia: J. R. Casals)

Disseny de la col·lecció i de la coberta: Indústries Gràfiques Gabriel Gibert

Maquetació: Insitu Comunicació

Impressió: Indústries Gràfiques Gabriel Gibert

Dipòsit legal: T 1198-2023

ISBN: 978-84-125214-3-6

DOI: https://doi.org/10.51417/trama_10

NOTA A L'EDICIÓ

Aquesta obra es va lliurar al Servei de Publicacions de l'ICAC a finals de juliol del 2022. El 23 d'octubre del mateix any, com molts dels lectors deuen saber, en Joan Sanmartí ens deixava.

No es tracta, així i tot, d'una obra d'homenatge, sinó d'un llibre pòstum de qui va dedicar molts anys de recerca al jaciment calafellenc d'Alorda Park; inicialment en companyia del seu amic Joan Santacana i, després, amb la resta de membres de l'equip que signen el present treball.

L'elaboració de la monografia va ser llarga i amb alts i baixos, abans que acabés agafant forma. Vaig tenir el privilegi de compartir amb en Joan la intensa embranzida final que va permetre concloure el llibre. Poc podíem imaginar que ell ja no el veuria.

Maria Carme Belarte

SUMARI

Pròleg	9
1. Descripció general i evolució estructural de l'assentament.	
El desenvolupament de la recerca.	11
1.1. Situació i topografia.	11
1.2. Evolució estructural del jaciment i fases d'ocupació.	11
1.3. El desenvolupament de la recerca	20
1.4. El sistema de registre de l'excavació.	23
1.5. Els criteris de representació gràfica	24
1.6. Composició de l'equip	24
2. Dinàmica estratigràfica i evolució del jaciment	25
2.1. La fase 0	25
2.2. La fase 1	26
2.3. La fase 2a	33
2.4. La fase 2b	47
2.5. La fase 3	70
2.6. La fase 4	70
SECCIONS	73
LÀMINES DE FOTOGRAFIES.	141
SELECCIÓ DE MATERIALS	167
3. El tractament postexcavació de les restes constructives	265
3.1. Conceptes i filosofia de treball. La metodologia i el model d'intervenció ...	265
3.2. Treball de camp: experimentació de processos	266
3.3. Conclusions sobre la reconstrucció hipotètica de l'assentament	287
3.4. Interpretació urbanística i guió museològic	287
3.5. El model virtual	288
3.6. Conclusions	290
LÀMINES DE FOTOGRAFIES.	291
Conclusions. L'assentament d'Alorda Park dins de la dinàmica històrica de l'edat del ferro a la costa centremèridional de Catalunya	297
Conclusiones. El asentamiento de Alorda Park en la dinámica histórica de la Edad del Hierro en la costa centromeridional de Cataluña.	311
Conclusions. Le site d'Alorda Park dans le cadre de la dynamique historique de l'Âge du fer sur la côte centre-sud de la Catalogne	325
Bibliografia	339

3. EL TRACTAMENT POSTEXCAVACIÓ DE LES RESTES CONSTRUCTIVES

DOI: https://doi.org/10.51417/trama_10_03

3.1. Conceptes i filosofia de treball. La metodologia i el model d'intervenció

A partir del 1992, el conjunt arqueològic d'Alorda Park va ser objecte d'una intervenció destinada a la socialització del patrimoni, per tal que fos inclúsiu des del punt de vista del coneixement. Aquesta intervenció va requerir un projecte previ que, en les seves línies fonamentals, tingués present, per una banda, la necessària preservació de les restes i, per l'altra, l'evolució que el concepte de restauració ha tingut des del segle XIX fins al present.

Segons els cànons del segle XIX, aquest concepte anava lligat amb la tradició arquitectònica de l'historicisme; en el transcurs del segle XX, les intervencions han anat guiades per documents com la Carta d'Atenes del 1931, la de Venècia del 1964, la Carta del Restauro de Roma del 1972 i, finalment, la nova Carta del 1987. Tots es fonamenten en criteris arquitectònics, encara que, posteriorment, els equips de restauració han anat introduint nous conceptes, procedents de la mateixa arqueologia.

Fruit d'aquesta llarga evolució conceptual, el projecte d'intervenció a l'assentament ibèric d'Alorda Park es va basar en els següents criteris, que ja han estat exposats en treballs anteriors (Pou, Sanmartí i Santacana 1995, 55-56; Pou *et al.* 2001, 95-96):

1. Tot procés de restauració o conservació requereix un estudi previ, tan complet com sigui possible. Per aquest motiu, els resultats de l'excavació, la planimetria obtinguda, l'estratigrafia, les fases establertes, els materials exhumats i les interpretacions demostrables n'han de constituir la guia principal.

2. Encara que la conservació i la restauració impliquin l'ús de suports físics, murs i proteccions, és prioritària la conservació de les restes.

3. Com que l'anàlisi arqueològica es fonamenta, sobretot, en el mètode hipoteticodeductiu, el tractament donat a les restes arqueològiques ha de poder ser reversible per permetre la materialització de noves hipòtesis.

4. Els materials emprats han de ser menys durs o més solubles que els originals i, en tot cas, les parts originals han de quedar clarament visibles i diferenciades de les intervingudes o reintegrades.

5. Les intervencions han de respectar totes les fases i tots els indicis de la cultura humana; no hi ha èpoques brillants a fer ressaltar, ni decadències a amagar.

6. Tota la intervenció sobre el jaciment té una part de conservació i una de reintegració; la primera ha de ser dominant sobre la segona. Sense conservació no hi ha restauració.

7. La intervenció en el jaciment ha de tenir molt present la funció social de l'arqueologia; per tant, en aquest sentit concret no es pot qualificar de bona o dolenta, sinó de socialment més o menys útil (o inútil).

8. La intervenció damunt d'estructures recuperades mitjançant mètodes arqueològics, un cop preservada la integritat de les restes, pot estar encaminada a una finalitat experimental, és a dir, a reproduir condicions o fenòmens amb la voluntat de comprovar hipòtesis i incrementar el coneixement; també pot contribuir a finalitats didàctiques, és a dir, a fer comprensibles les restes arqueològiques al màxim nombre de persones possible, d'una manera eficient i agradable; finalment, es poden tenir en compte les intervencions amb finalitats de tipus estètic, és a dir, que siguin agradables i funcionals també des d'aquest punt de vista.

La metodologia que, de manera més concreta, s'ha seguit en tot el procés ha estat la següent.

En primer lloc, es van definir els criteris d'intervenció, un cop examinada la bibliografia científica existent sobre aquest tema, així com les recomanacions i cartes internacionals publicades fins al moment de l'actuació. Estudiada la situació del jaciment, entre la via del tren i una carretera molt transitada, aleshores just al costat d'una macrodiscoteca i, sobretot, en un lloc de molta pressió humana i arquitectònica, calia evitar el deteriorament de les restes a causa d'aquesta ubicació. I en segon lloc, calia proporcionar al jaciment un ús social, compatible amb la forta pressió turística d'un conjunt situat a 300 m de la línia de costa.

La segona fase va consistir a analitzar models rigorosos d'intervenció, susceptibles de ser aplicats al jaciment. Per aquest motiu, es van examinar precedents en països de la Unió Europea; es tractava de cercar casos amb condicions similars al d'Alorda Park. El més semblant, i que tenia un funcionament modèlic, era el jaciment suec d'Eketorp, a l'illa d'Öland, una de les destinaci-

ons turístiques més importants del Bàltic (Borg, Näsman i Wegraeus 1976; Santacana 2002). Havia estat excavat des del 1972 per un equip de treball dirigit per Roland Pålsson, aleshores conservador en cap de les antiguitats nacionals a Suècia, i que tenia entre els seus membres Marten Stemberger. Van proposar un projecte basat en la reintegració parcial del conjunt –el 50%–, retornant-li l'aspecte original. Des de l'any 1977, l'Oficina Central d'Antiguitats de Suècia va aprovar el projecte i va atorgar el finançament necessari. Cal dir que Eketorp i Alorda Park tenien moltes coses en comú: la seva extensió, molt similar, de prop de 3.000 m²; el fet d'estar encerclades les construccions per una muralla; la datació dins la segona edat del ferro; el fet d'estar en gran part excavats, amb resultats publicats, i, finalment, l'existència de condicions socioambientals similars, a causa del fenomen turístic.

La tercera fase fou l'elaboració del projecte d'intervenció arquitectònica, amb un plantejament inclusiu i altament didàctic, i, finalment, iniciar un projecte de difusió turística.

3.2. Treball de camp: experimentació de processos

El treball de camp es va desenvolupar al llarg del 1993 i el 1994. El gener del 1993 va començar la intervenció en el sector S del jaciment; l'octubre del 1994 finalitzaven els treballs projectats. Una de les primeres qüestions que calia establir era la naturalesa dels materials i tècniques utilitzats. En aquest sentit, l'excavació havia mostrat l'existència d'uns enderrocs formats per una terra compacta, del tipus «terra rosa», calcària, sense pedres i que formaven estrats en alguns punts prou potents per constituir part dels murs enfonsats. A l'Instituto de Ciencias de la Construcción es van analitzar 5 kg de material procedent del Recinte C-D-O (fig. 3.1 i 3.2); el resultat va ser un 20 % de Ca(OH)₂; és a dir, hidròxid càlcic. Es tractava de calç amurada o hidratada fins a perdre la seva causticitat. La resta era simplement terra rossa, o sigui, una terra argilosa de color vermellós, produïda per la dissolució de les margues i de la roca calcària. Es tracta d'un material amb bones condicions de drenatge i, per tant, útil per a la fabricació de tapiades.

Es va interpretar que aquest material havia estat aplicat segons un sistema de tapiades. Prèviament a l'aixecament de murs a base de tàpia (làm. 3.1, 1-3), les parts conservades en pedra es van segellar amb una capa de morter de calç d'un gruix de 0,5 m, tenyit amb roig mineral, a fi de diferenciar l'obra nova de l'antiga. A continuació, aquests fonaments de pedra es van anivellar prenent el punt més alt de mur de pedra conservat en

cada tram de paret. Cada mur s'havia de construir emprant pedres de mida mitjana, sense preparar i col·locades planes, en doble filada paral·lela i amb rebliment interior de pedruscall. L'habilitat per aconseguir una bona fàbrica resideix en l'experiència en l'ús de tascons de pedra, que fa innecessari l'ús d'aglutinant o morter. La sort de disposar de l'ajuda inestimable de pagesos experts en la tècnica dels murs de pedra seca, sobretot de Salvador Marcé, va assegurar un correcte començament de l'obra.

Per poder procedir a la construcció de murs amb tàpia es va experimentar el sistema d'encofrats (làm. 3.1, 4-8; làm. 3.2, 4-5). Les amplades dels murs proporcionen com a unitat de mesura probable el colze, d'una longitud d'uns 0,45 m. Aquesta és una unitat de mesura molt semblant a les emprades a la Roma antiga (0,44 m) o al nord d'Àfrica (0,47 m). En els treballs experimentals al jaciment es va utilitzar una mesura de 0,50 m, ja que, en ser la meitat del metre, facilitava la construcció de les caixes d'encofrat. Les caixes constaven dels següents elements:

- 2 planxes de fusta de 2,0 per 0,8 m.
- 2 portes de fusta de 0,90 m d'altura; l'amplada depenia del gruix del mur de base o de fonament. Hi havia tres mides freqüents: 0,40, 0,50 i 0,60 m.
- 3 agulles metàl·liques de secció circular.
- 3 barres verticals amb extremitat inferior «mascle».
- 3 barres verticals amb extremitat inferior «femella».
- 3 travessers de fusta per estampir la part inferior de la caixa, de 0,40, 0,50 o 0,60 m, segons l'amplada del mur de base.
- 3 travessers amb espatllera per estampir la part superior de la caixa, de 0,40, 0,50 o 0,60 m, segons l'amplada del mur de base.
- 3 torniquets per tensar les cordes.
- 2 maces d'1,50 m de llargada; la part inferior, en forma de tronc de piràmide invertida i de mides de 0,12 per 0,6 m de base i 0,20 m d'altura.
- 2 maces d'1,50 m de llargada, amb el cap de la maça de 0,10 per 0,5 m de base i 0,20 m d'altura.

El muntatge dels caixons comporta diverses operacions. En una primera fase, cal situar les agulles damunt de la base de pedra del mur. Seguidament, es col·loquen les planxes de fusta laterals. Aquí hi ha d'haver dos operaris, ja que un ha de sostenir les planxes mentre l'altre col·loca les barres laterals. Aquestes barres s'han de posar per parells i s'han de lligar amb cordes. Després s'han d'estampir les portes laterals. Aquesta tasca s'ha de fer als dos costats en el primer tram; en els successius, cada tram de tapiada fa de porta del següent, i per tant només cal afegir-ne una de



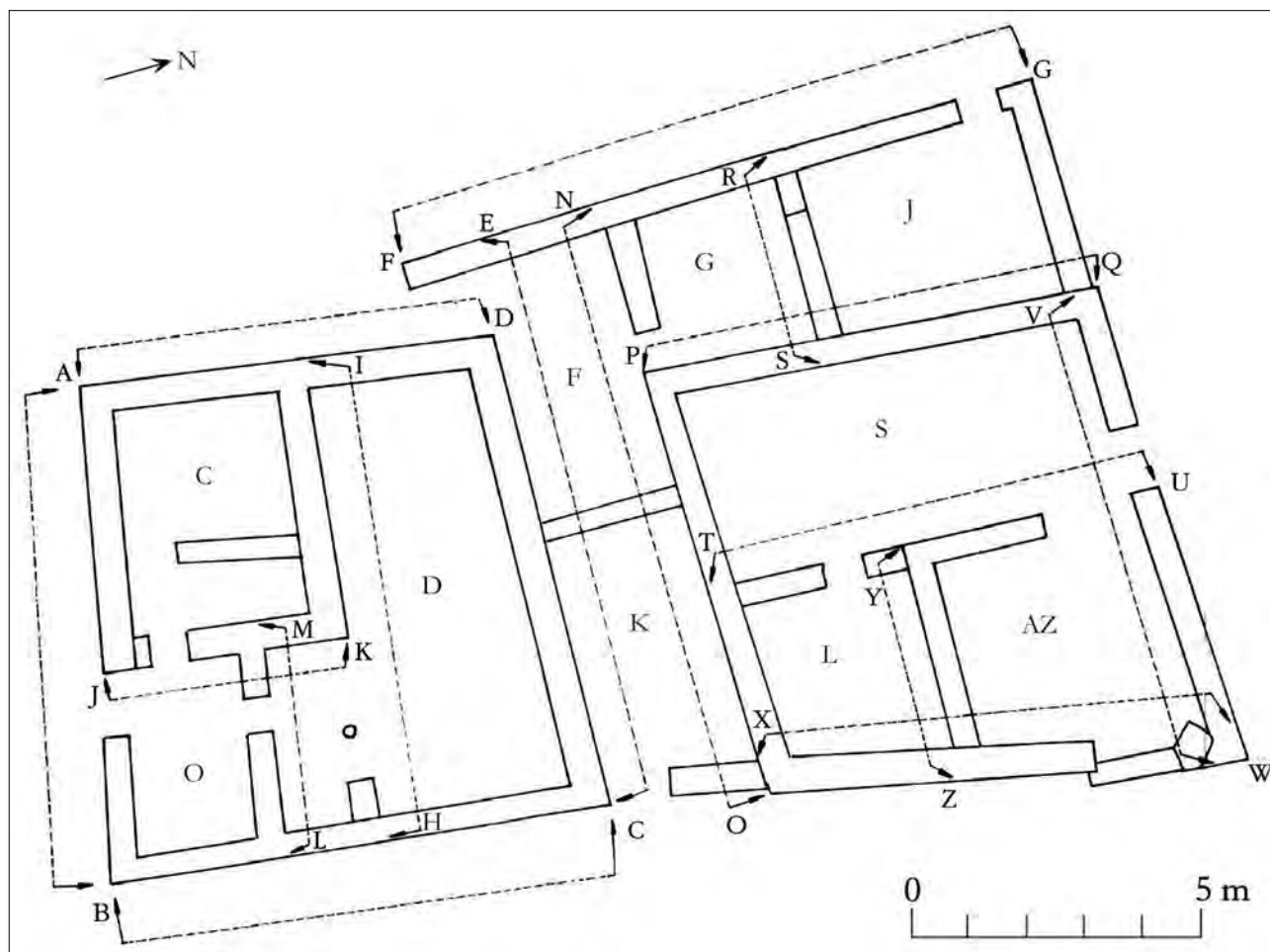


Figura 3.2. Plànol del sector SO, amb indicació dels alçats representats als plànols 9 a 11.

fusta. Finalment, s'ha d'estampir el caixó amb els travessers inferiors i superiors (làm. 3.2, 4-6).

Arribats a aquest punt, ja es pot començar a carregar la tapiada. Per a la fabricació de la tàpia cal executar també un seguit d'operacions. En primer lloc, s'ha de preparar la base inferior de la caixa d'encofrat amb pedres petites i amb calç amarrada, fins que quedi regularitzat el fons i tapats els possibles forats. Després cal preparar una barreja de terra rossa amb calç en pols, aquesta darrera en una proporció d'un 20 %, i la barreja ha d'estar humida, però sense arribar a ser fangosa (làm. 3.2, 1-2). En tercer lloc, cal anar dipositant la barreja a l'interior de l'encofrat, en diferents capes, procedint cada vegada a un piconatge mitjançant les maces, lentament, fins que el caixó queda ple i la matèria que l'omple queda compactada i endurida (làm. 3.2, 3-6). El temps per a cada caixó pot variar, però cal un mínim de tres hores i mitja, amb dos operaris piconant i altres aportant la terra prèviament preparada. Finalment, s'ha de procedir al desencofrat, traient la caixa i les agulles.

Normalment, abans de procedir al següent encofrat, cal picar una mica la cara lateral interna del bloc anterior perquè el següent s'agafi i quedi

ben lligat. D'aquesta manera, les textures obtingudes recorden molt les que s'han observat a l'excavació del jaciment, cosa especialment evident a la UE 33c del Recinte C i a la UE 400 del Recinte D, on eren visibles els petits nòduls de calç.

D'aquesta manera de construir murs se'n fa ressò Plini el Vell, quan afirma que al nord d'Àfrica i a la península Ibèrica es construïen murs de terra entre dues fustes, i que ell anomena *murs de motlle*, afirmant que eren més forts que el morter romà: «Quid? non in Africa Hispaniaque ex terra parietes, quos appellant formaceos, quoniam in forma, circumdatis utrinque duabus tabulis, inferciuntur verius quam instruuntur, aevis durant, incorrupti imbribus, ventis, ignibus, omnique camento firmiores?» (Plini, *Nat. Hist.* xxxv, 14).

A més de la tàpia, a Alorda Park es va experimentar un altre sistema de fer murs, també documentat en el procés d'excavació: les parets alçades amb tovots damunt del basament de pedra. Les mides de les toves es podien deduir dels exemplars recuperats a la mateixa excavació, tot i que no sembla que s'utilitzés un sol model. Lògicament, aquestes dimensions venien condicionades per les amplades dels sòcols de les parets de pedra.

Les mides dels tovots que es van realitzar experimentalment eren de 0,48 (1 colze) \times 0,24 (1/2 colze = 1 pam) \times 0,10 m, mides que corresponen a les toves documentades arqueològicament. Per fer les toves es va emprar el mateix tipus de terra que per a la tàpia, però en aquest cas barrejada amb palla d'ordi i amb aigua. Aquesta barreja de fang amb palla s'abocava dins de motlles de fusta, tot prement amb les mans per evitar la formació de buits. Un cop desemmotllades, les toves es deixaven assecar abans de posar-les en obra (làm. 3.2, 8; làm. 3.3, 1).

La construcció dels sostres plantejava un problema més complex, ja que per saber-ne el gradient calia proposar càlculs inicials; el càlcul del gradient es fa dividint la diferència d'altura d'un extrem a l'altre de la coberta per la distància horitzontal ($g = \text{canvi en Y} / \text{canvi en X}$), i l'única via possible era l'experimentació de les cobertes i l'observació de la seva resposta en èpoques de pluja. Per tant, calia provar i prendre mesures de pluviometria.

3.2.1. La planimetria de les intervencions

El sector SO

El projecte recolzava en els amidaments del sector registrats en el plànol del conjunt excavat (fig. 3.1). El primer sector intervingut va ser el delimitat pels carrers CA, CB, CC i CE, que ja estava completament excavat. També es disposava d'una planimetria prou precisa per poder fonamentar les primeres tasques. La planta del sector (fig. 3.2) mostra que es tracta d'una àrea de l'assentament

estructurada entorn de dos edificis constituïts per tres espais cadascun. Per al primer dels edificis, format pels recintes C, D i O, es va proposar el sobrealçat de murs damunt dels fonaments existents amb una coberta unidireccional, vers el vial C-C, on hi havia alguna evidència de desguassos. El gradient de la coberta era del 23 % (fig. 3.3 i 3.4). En aquesta intervenció, les bases dels murs de pedra van ser sobreaixecades fins a anivellar l'alçària màxima conservada. Pel que fa a l'alçària proposada per a l'edifici, estava condicionada per la façana A-B, que tenia una porta d'1,75 m d'alçària. Per al mur posterior, tenint en compte el gradient del teulat, vam proposar una alçària de 3,50 m (vegeu fig. 3.5, façana N-O).

Els murs van ser bastits amb tapiades, utilitzant caixons construïts, com ja s'ha dit, en funció del màxim comú divisor de totes les magnituds del conjunt excavat. Els alçats B-C i D-A de la fig. 3.3 són els que corresponen a aquest edifici, i admetien un màxim de tres tapiades. També calia un coronament de pedres per a l'assentament de tot l'embigat (làmina 3.3, 3-5 i 3.4, 1-2).

Més complexes resulten les seccions J-K i L-M de la figura 3.6, ja que l'existència de portes obligava a modificar les tapiades. Igualment, la secció H-I d'aquesta figura requereix aclariments. Anava condicionada per l'existència dins de l'estança D d'una forta base de columna pètria, que sostenia un tronc cilíndric d'alzina, carbonitzat i aparegut damunt del paviment del recinte; aquest tronc, amb funció de columna, estava col·locat invertit, per evitar segurament que la humitat l'afectés. Havia de sostenir un llindar amb tota

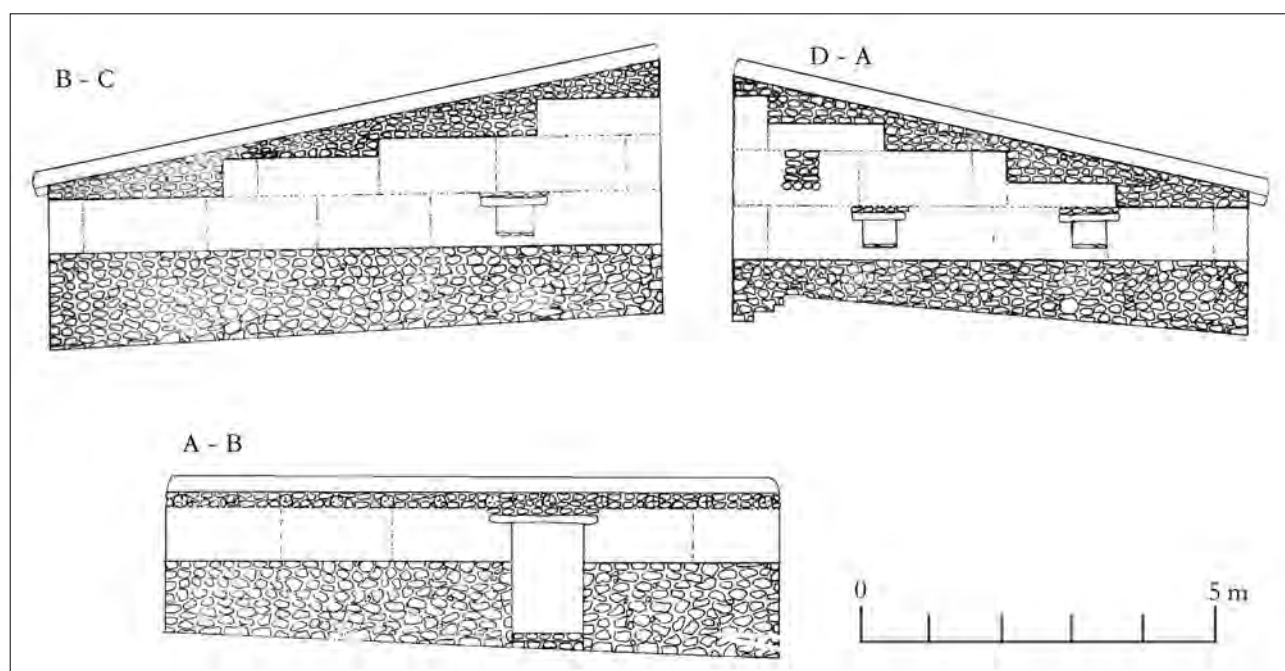


Figura 3.3. Alçats B-C (recintes O i D), D-A (recintes C i D) i A-B (recintes C i O) de l'Edifici C-D-O.

seguretat també de fusta (l'àm. 3.3, 3 i 5), damunt del qual s'havia d'aixecar el mur. L'única solució constructiva existent era posar un capitell de fusta –cal dir que es va trobar en el registre arqueològic un carreu prismàtic que hauria pogut fer aquesta funció, però no hi havia cap seguretat en aquest sentit– que tingués l'amplada d'un colze; d'aquesta manera es podia construir amb tàpia al damunt.

Els recintes F-G i K es van construir obliterated una via de pas existent prèviament entre els edificis C-D-O i S-L-AZ. Els alçats foren proposats d'acord amb la figura 3.6, on es veu que els gradients de les cobertes estan també condicionats pels alçats Q-P i R-S. Els dos recintes abans esmentats formen una L, condicionada també per les escales descendents trobades a l'excavació a l'entrada del Recinte F. En la secció R-S (fig. 3.7) s'imposa una observació: quan es va excavar aquest sector es va localitzar una petita porta de comunicació entre els recintes G i K, que havia estat tapiada en la darrera fase d'ocupació del recinte, abans del seu abandonament. Així mateix, el Recinte G tenia un estrat format per graves, relativament potent, per regularitzar el sòl. Durant el procés de consolidació i reconstrucció del sector es va proposar deixar la porta oberta, sense el tapiat, retornant-li la seva funció de pas. Però aquesta solució no va poder mantenir-se, ja que, en el període d'experimentació del qual parlarem més endavant, l'aigua de la pluja s'acumulava al Recinte adjacent J, que probablement estava descobert, i penetrava dins de l'estança F-G, de manera que l'estrat de grava del Recinte G possiblement servia per neutralitzar l'entrada d'aigua de pluja. Per aquest motiu, va haver de tornar a ser tapiada, tal com, amb tota probabilitat, van haver de fer els habitants del lloc en la darrera etapa de vida d'aquest espai.

La intervenció en tot aquest sector va necessitar uns 40 m³ de pedra calcària per refer les bases dels murs, i uns 50 m³ de terra rossa per als encofrats. Per a la barreja van caldre també uns 9.000 kg de calç, a més de 50 m³ de sorra.

El sector NE

El sector nord-est del jaciment està format per un conjunt d'estances i edificis adossats a la muralla (fig. 3.1). No es va intervenir al gran conjunt AO-AN-AQ i AR, que es considera una entitat constructiva a part. Tampoc als sectors AE-AS-AT-AR-AU i AV, ja que no estaven excavats fins a la roca i, per tant, no era prudent intervenir-hi, excepte per consolidar-ne els murs.

El conjunt d'edificis intervinguts van ser els que s'adossaven a la muralla (recintes AG, BM, BO, BN, AI, AH, BR, BQ, AB, AS i AA) (fig. 3.8; l'àm. 3.4, 4). Com que estaven edificats contra el

parament intern de la muralla i de la Torre AF, per calcular-ne l'alçària mínima s'havia de tenir present també la de la muralla, que sempre és difícil d'avaluar si no hi ha evidències materials suficients, com és el cas. L'únic que semblava evident és que la muralla, en gran part, havia estat bastida amb pedra, sense excloure que la part alta fos feta de tàpia. La intervenció efectuada a la muralla va requerir 295 m³ de pedra calcària, i els edificis que se li adossen 100 m³ més (l'àm. 3.5, 5).

L'alçària dels murs de pedra podia ser avaluada teòricament a partir de dos mètodes: en primer lloc, el cubatge de pedra caiguda *in situ*, i que amb tota seguretat procedia del mur abatut; i en segon lloc, a partir de l'alçària mínima de les construccions en la seva part posterior. El primer sistema va ser descartat, ja que es va constatar que els nivells d'enderroc havien estat considerablement alterats i rebaixats per accions posteriors. Amb tot, la recuperació de diverses possibles pedres angulars de la Torre AF als nivells d'enderroc permetia defensar la hipòtesi que aquesta estructura tenia una alçària mínima de vuit colzes, és a dir, uns 3,50 m. També cal tenir present que l'alçària de la muralla no era necessàriament uniforme, ja que podia tenir una estructura amb esglaonat descendent vers llevant (fig. 3.9 i 3.10; l'àm. 3.5, 2 i 5).

De tot això es va concloure que les construccions adossades es podien aixecar calculant gradients de pendent d'un 23 % o d'un 8 % (l'àm. 3.4, 4-8; l'àm. 3.5, 1-2). Els gradients d'un 23 % atorgaven a la muralla una alçària no inferior a 10 m, mentre que els gradients d'un 8 % comportaven una alçària de prop de 8 m. Si el gradient disminuïa fins a un 3 %, és a dir, una coberta pràcticament plana, com les que Adam proposa per a les recreacions dibuixades per a construccions de l'àmbit púnic (Adam 1982), aleshores l'alçària de la muralla variaria, en funció del sector, entre 3,40 i 4,50 m. Cal dir que, mentre es plantejaven aquestes hipòtesis, ja teníem informacions sobre l'experimentació de cobertes fetes amb terres argiloses i matèria vegetal, que demostraven que els pendents superiors a un 20 % no podien haver funcionat en cas de pluja, encara que la precipitació fos moderada. Per tant, es va optar pel criteri de cobertes d'un 8 % i fins a un 3 % de gradient. Les seccions de les figures 3.11 i 3.12 i la secció S-R de la fig. 3.13 corresponen a aquests valors (l'àm. 3.4, 4-8).

També és important assenyalar que, al Recinte AG d'aquest sector NE, l'alçària mínima conservada en pedra dels murs interns era d'1,80 m, motiu pel qual es va optar per continuar l'aixecament de les parets amb maçoneria de pedra, i no amb tàpia (plànols 3.9, 3.11 a 3.13).

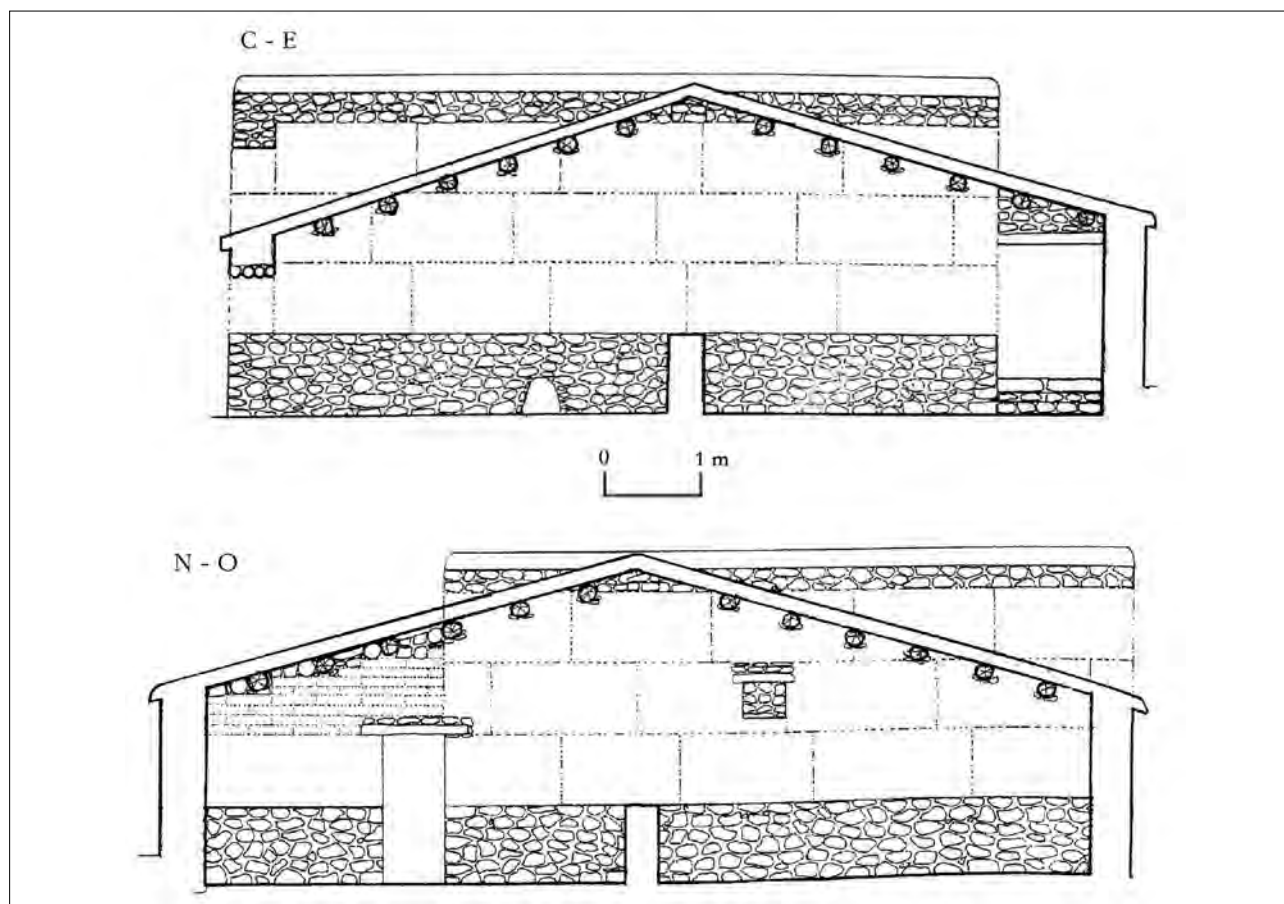


Figura 3.4. Alçats C-E (Recinte D) i N-O (recintes F i K).

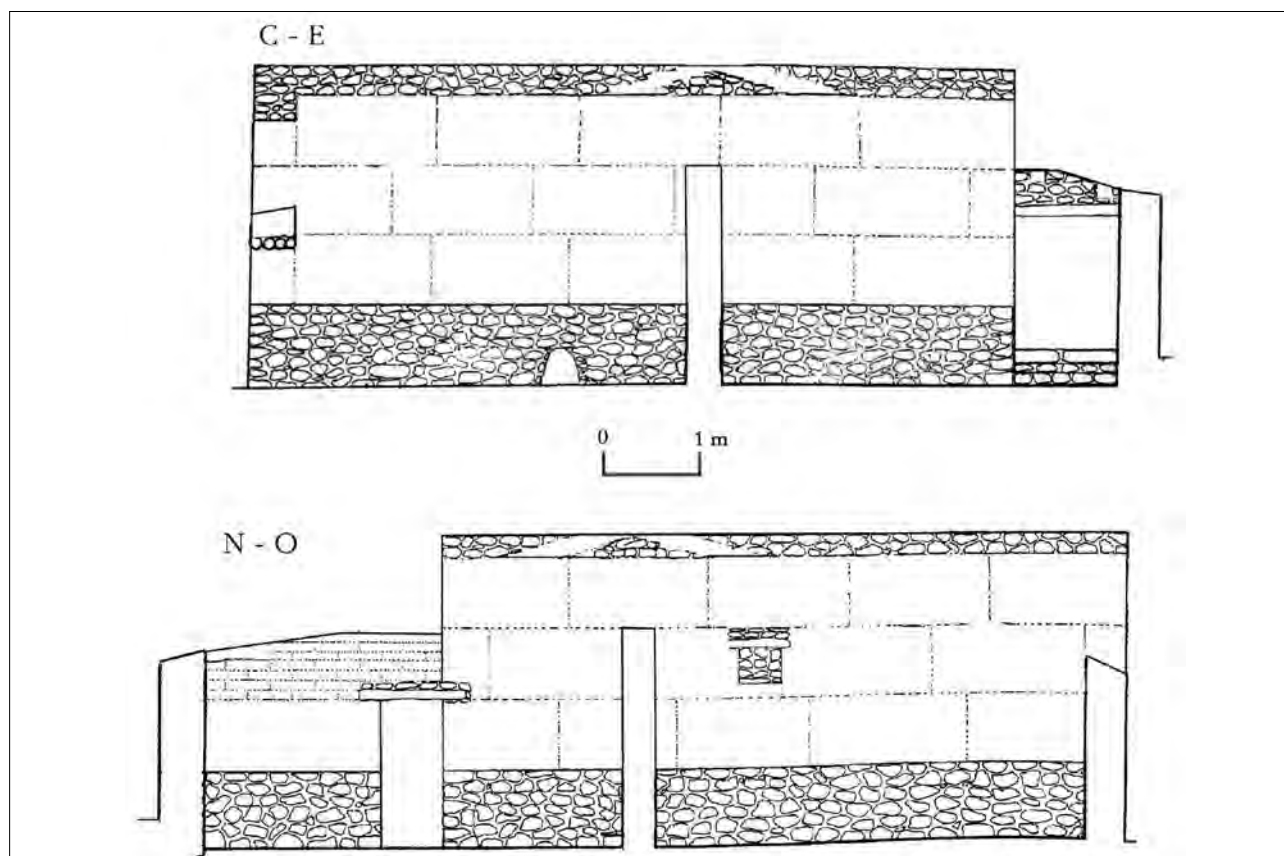


Figura 3.5. Alçats C-E (Recinte D) i N-O (recintes F i K) de l'Edifici C-D-O.

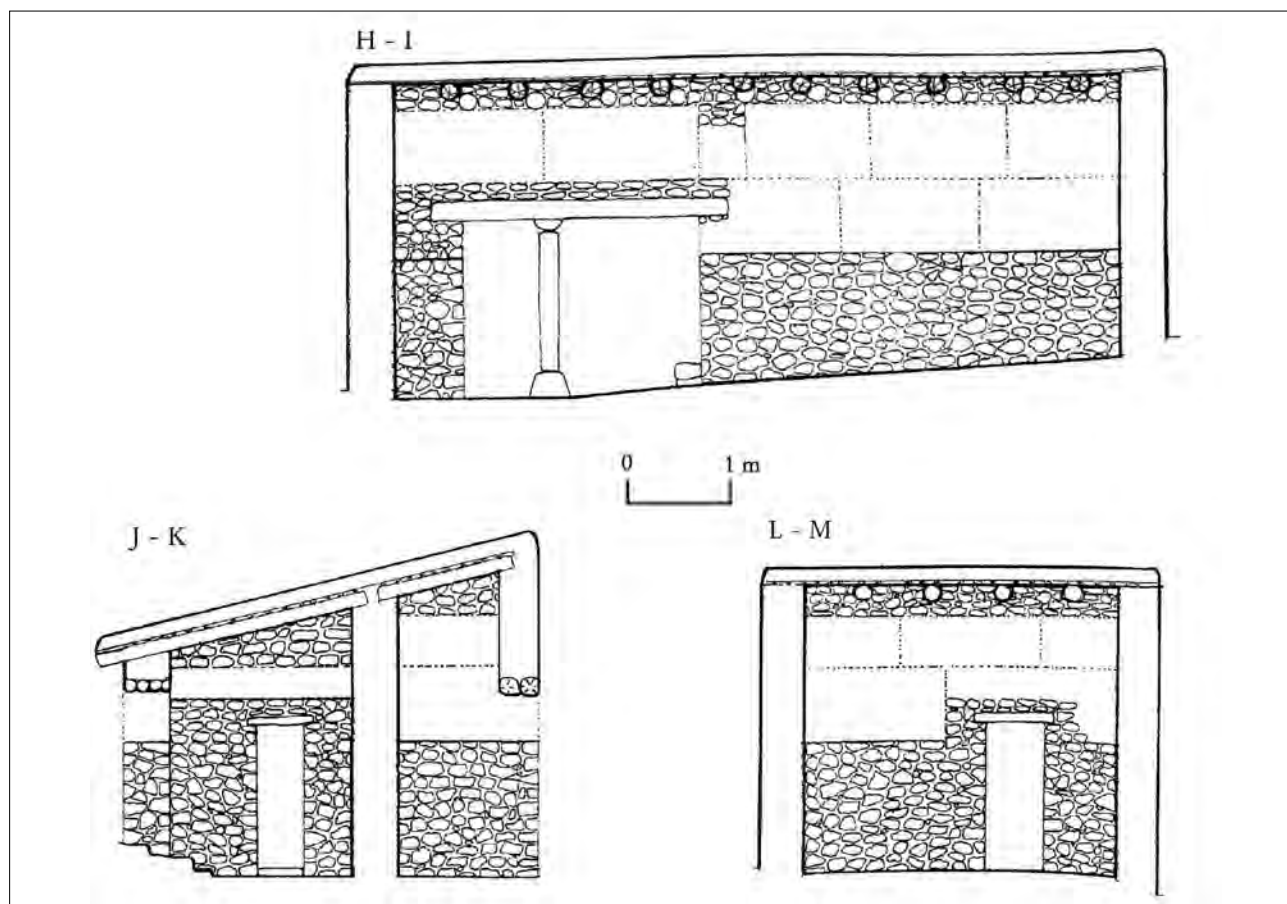


Figura 3.6. Alçats H-I (Recinte D), J-K (recintes O i D) i L-M (Recinte D) de l'Edifici C-D-O.

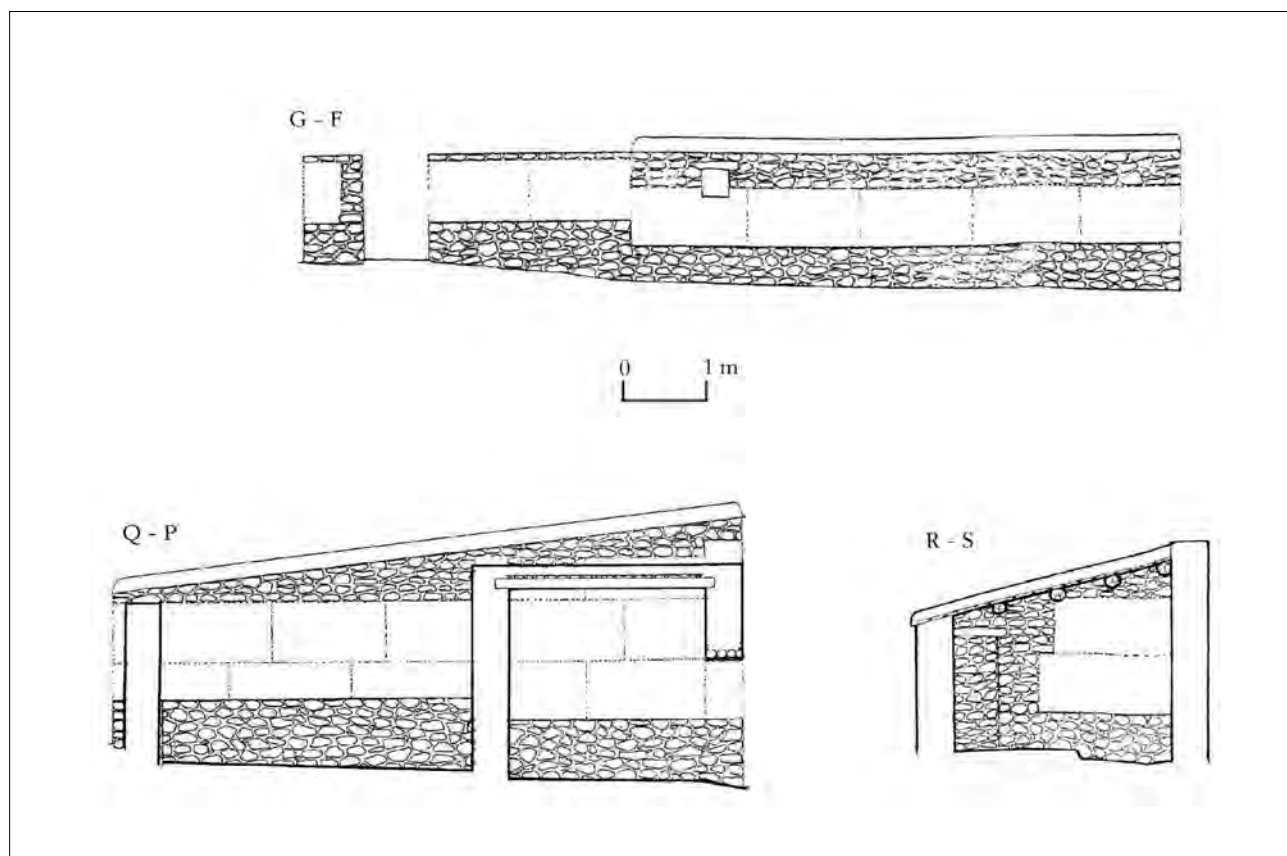


Figura 3.7. Alçats C-F (recintes F, G i J), Q-P (recintes F i G) i R-S (Recinte G).

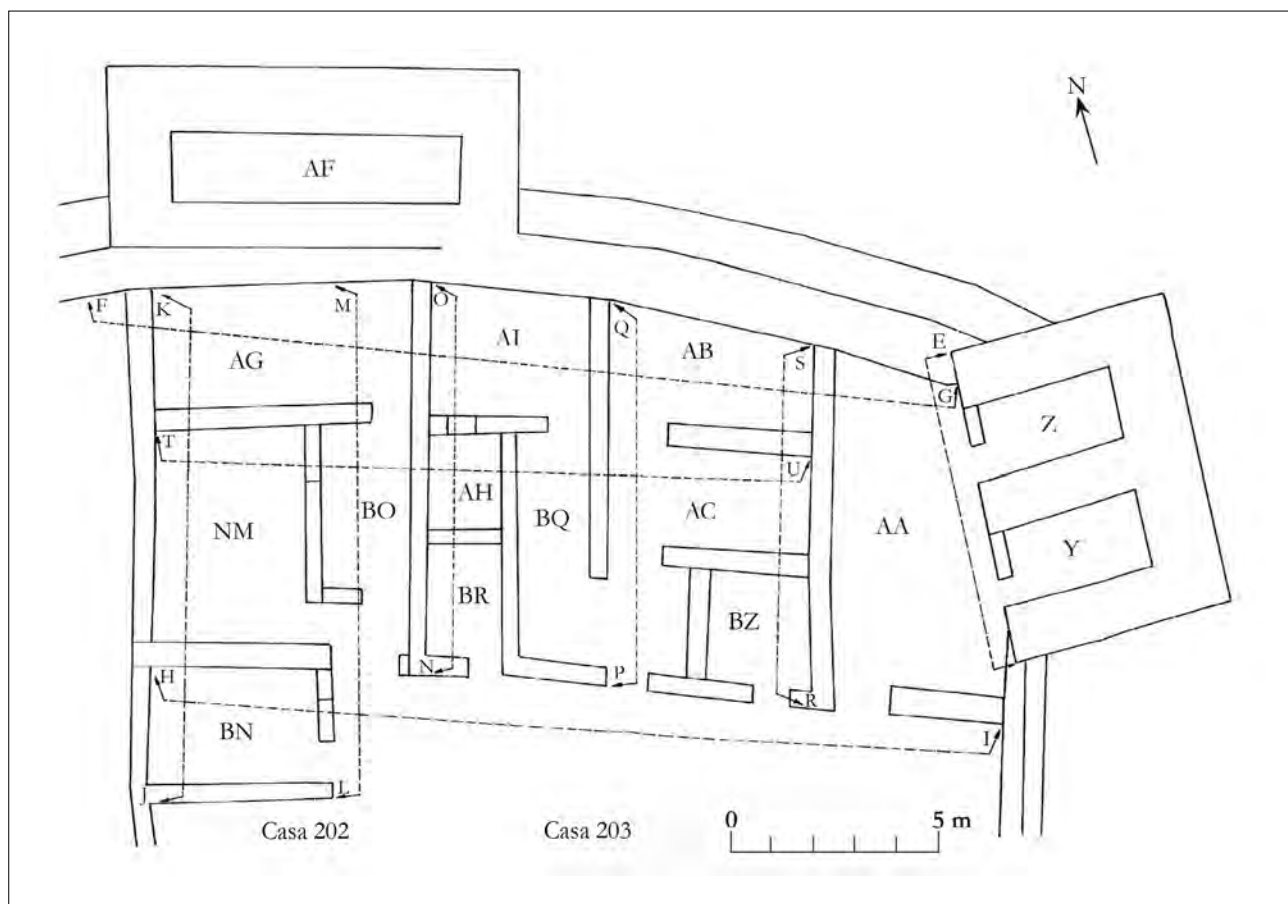


Figura 3.8. Plànol del conjunt d'edificis adossats a la muralla N, amb indicació dels alçats representats als plànols 14 a 18.

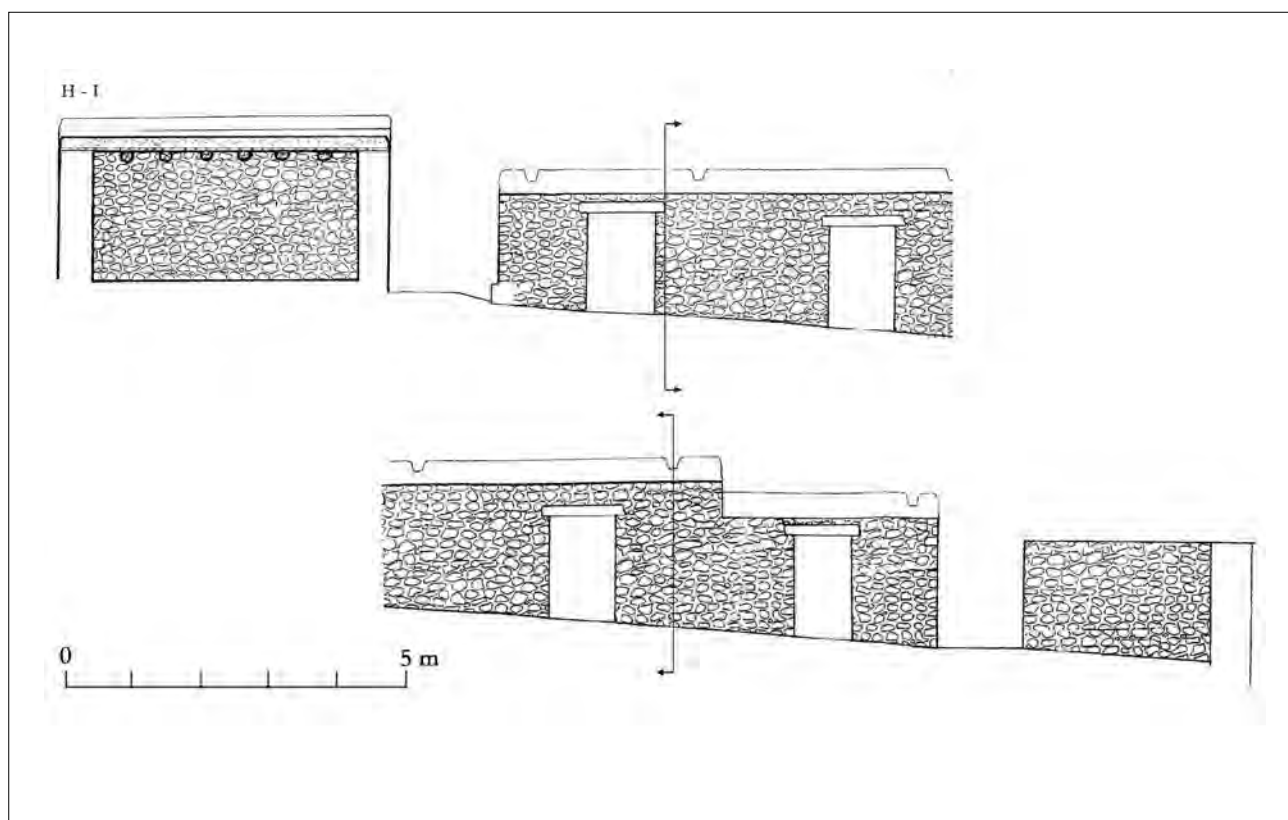


Figura 3.9. Alçat H-I, corresponent a la façana dels edificis adossats a la muralla N.

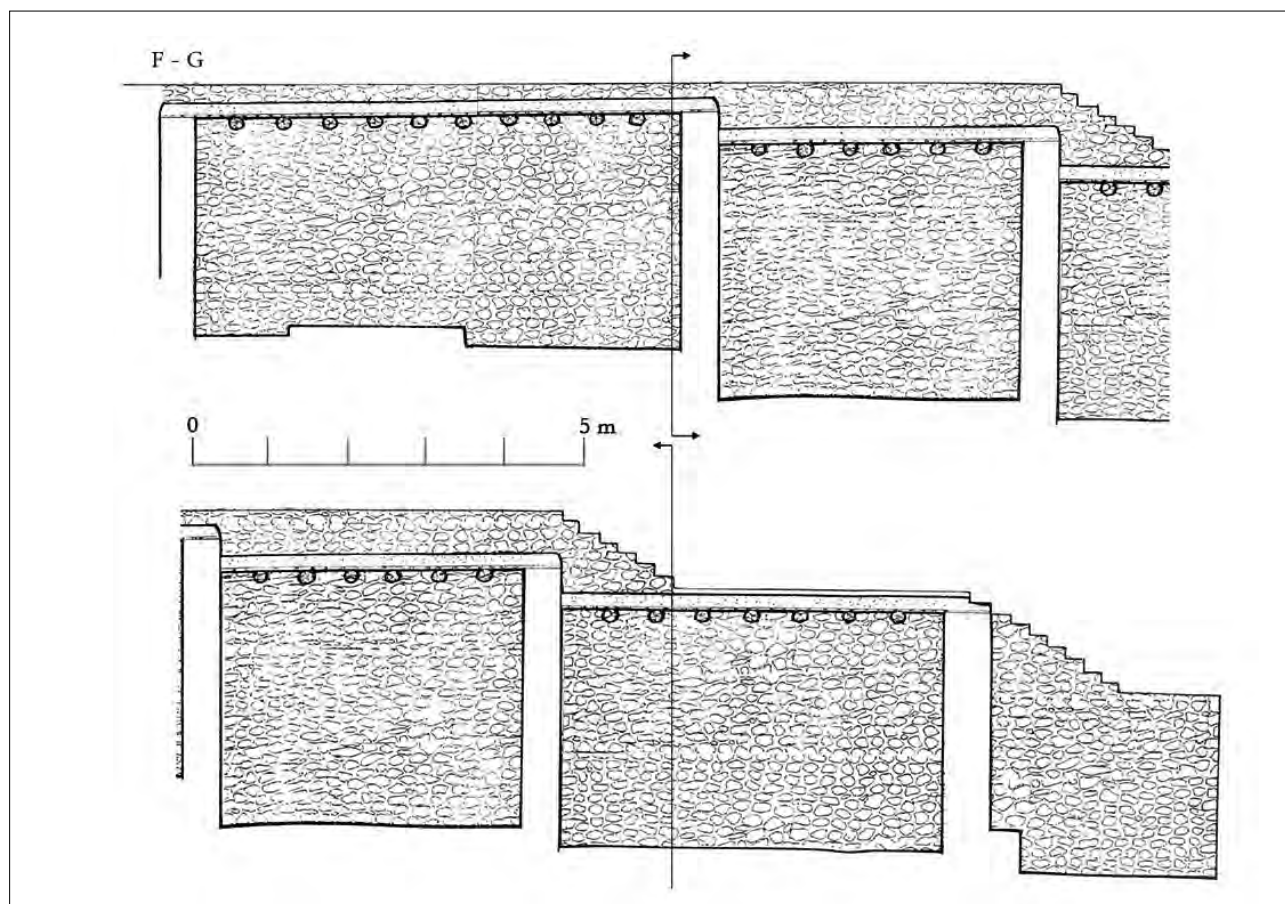


Figura 3.10. Alçat F-G, corresponent als sectors adossats a la muralla (sectors AG, AI i AB).

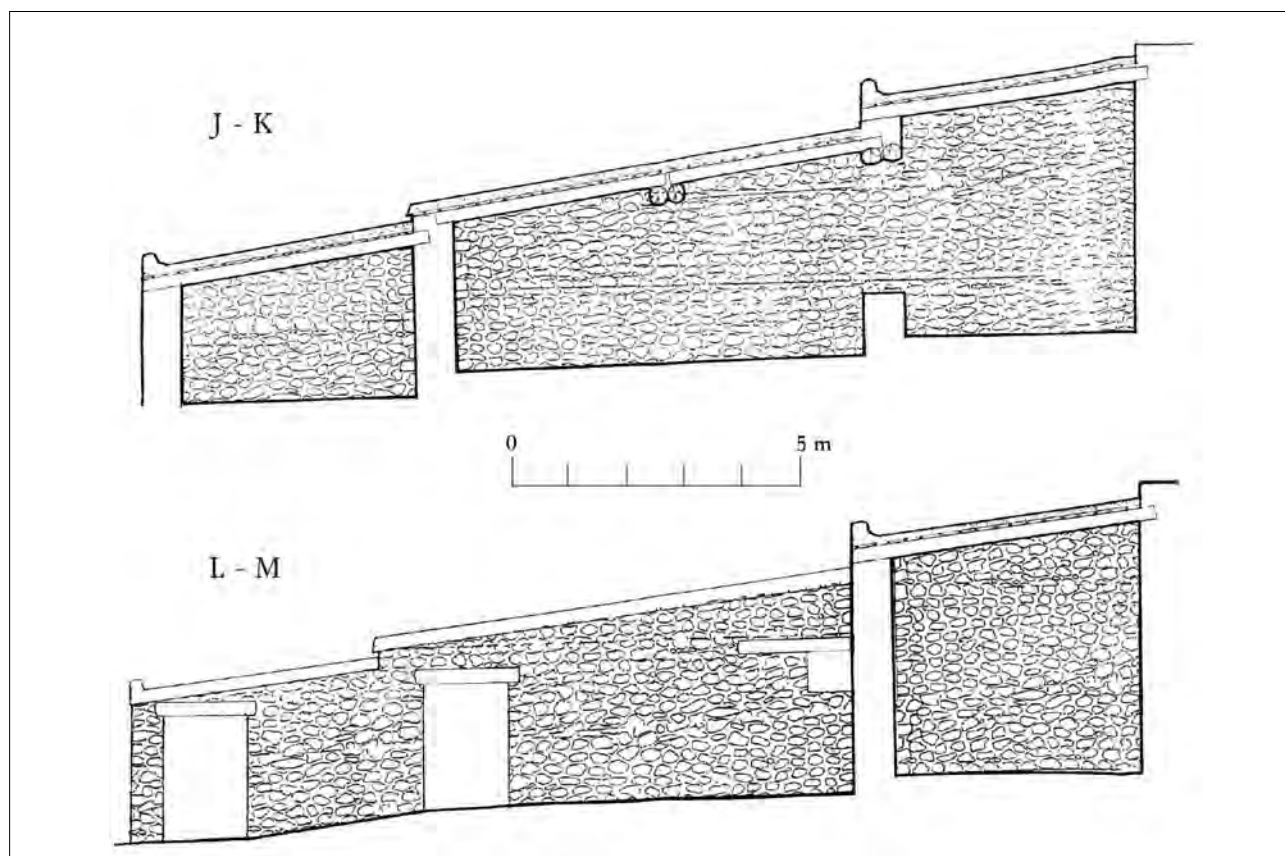


Figura 3.11. Alçats J-K (recintes AG, BM i BN) i L-M (recintes BG i BO).

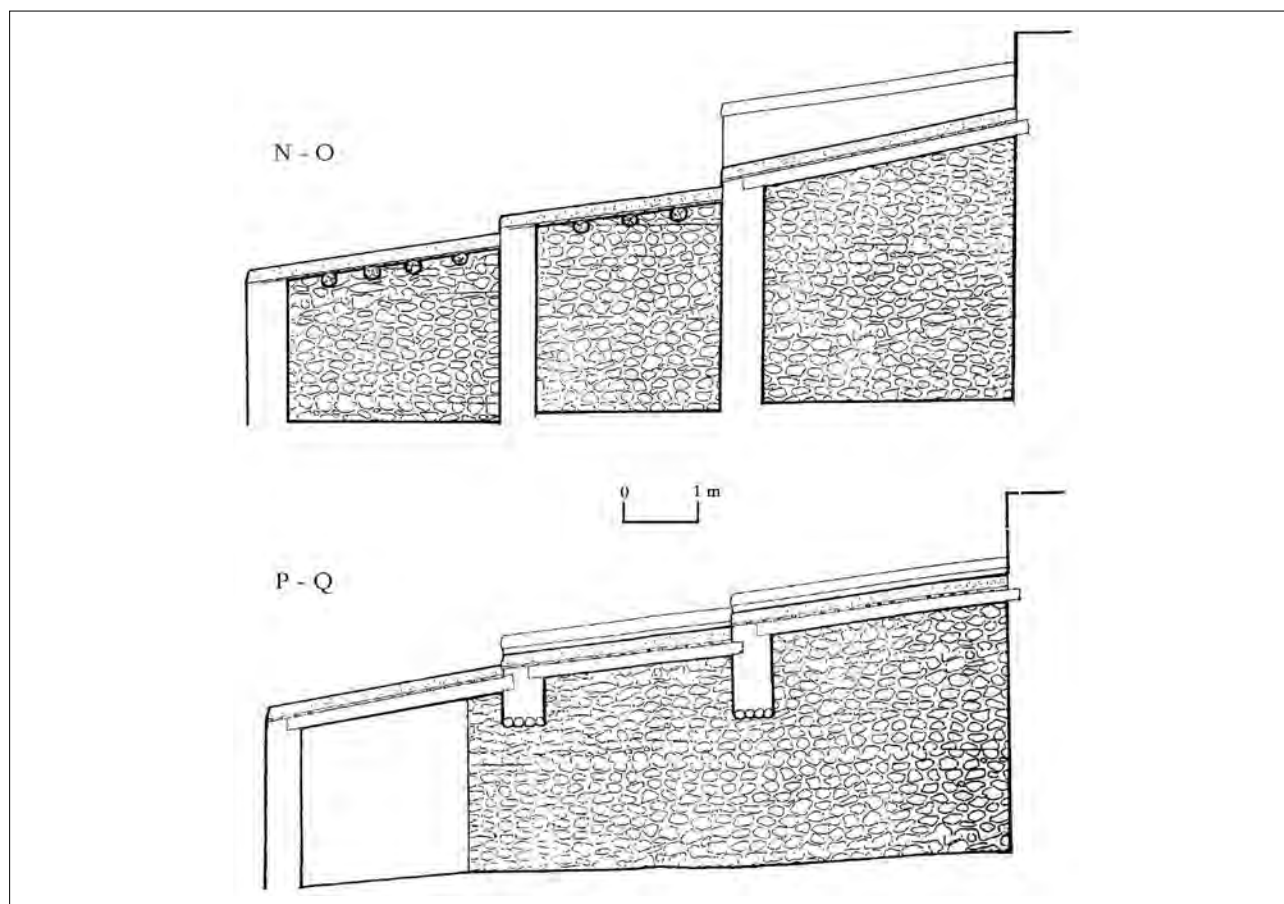


Figura 3.12. Alçats N-O (recintes AI, AH i BR) i P-Q (recintes AI i BQ).

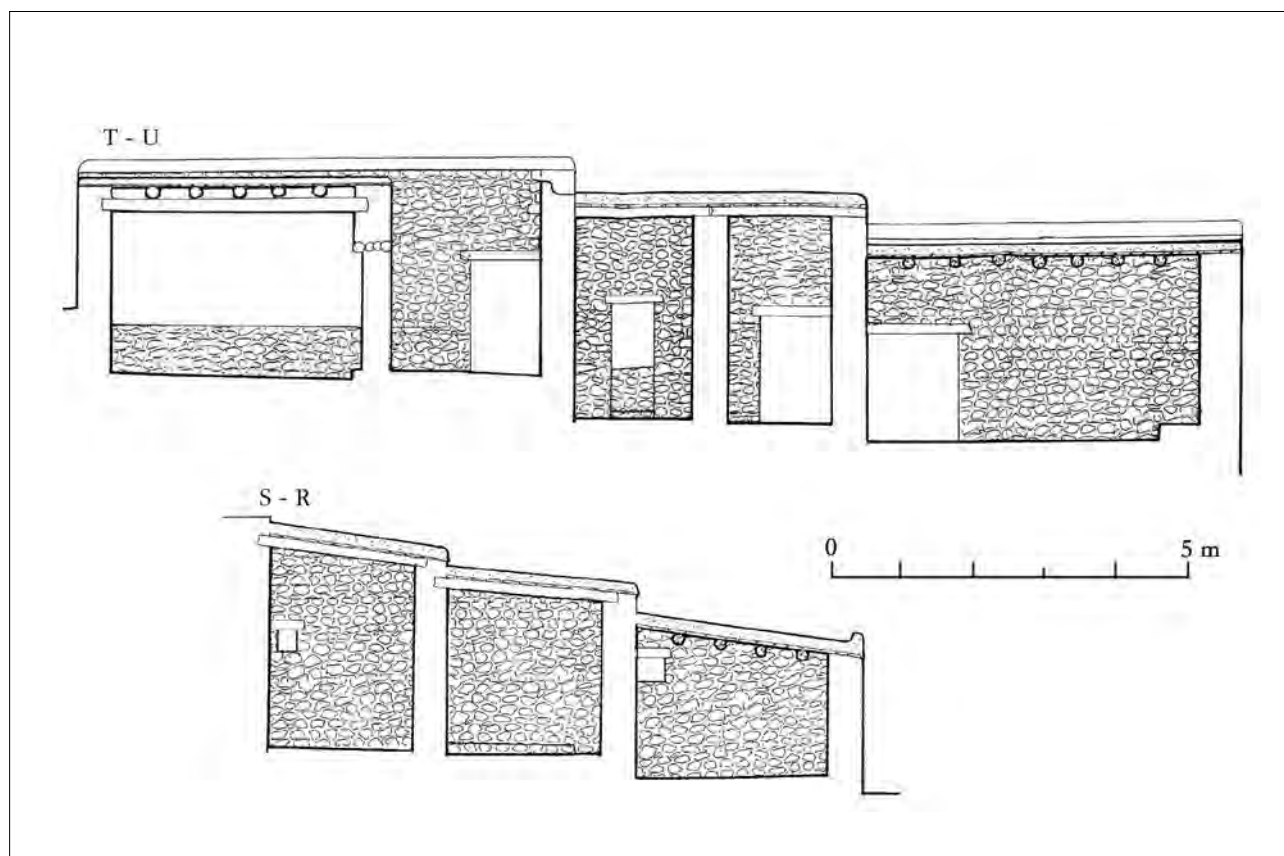


Figura 3.13. Alçats T-U (recintes BM, BO, AH, BQ i AC) i S-R (recintes AB, AC i AS).

Com s'ha dit, per salvar els desnivells de la muralla entre els punts A i B (secció F-G, figura 3.10) es va proposar un sistema esglaonat, mantenint constant l'alçària de cada sector de muralla. És important esmentar que no existeix cap dada sobre el possible sistema esglaonat, o si es tractava d'un sistema amb rampes, per més que alguns models grecs suggereixen l'ús freqüent d'escales. Aquest és el cas, per exemple, de la fortificació de Messene, on es pot apreciar com se salven els diferents nivells de les muralles mitjançant escales de pedra (Winter 1971). L'alçària de cada un dels recintes adossats a muralla es va calcular a partir dels paviments conservats, amb gradients de coberta d'entre el 3 i el 8 %, amb unes façanes de 2 m d'altura (façana H-I de la fig. 3.9).

La intervenció en el sector AG-BM-BN-BO presentava una problemàtica especial. Les façanes dels murs corresponen als alçats J-K i L-M de la figura 3.11. En una primera fase, els recintes AG i BM d'aquest conjunt formaven una única estança o recinte, amb tres portes i potser amb funcions culturals. En un segon moment, tal vegada a les darreries del segle IV, va ser compartimentat per un mur, conservat en una alçària notable. La intervenció va deixar simplement consolidat l'esmentat mur de compartimentació, i vam tractar el recinte com un espai unitari, deixant vistes, per tant, les dues fases.

Al costat d'aquestes construccions hi ha un conjunt de recintes que tal vegada configuraven una sola casa (Casa 203); són els recintes AI-AH-BR-BQ-AB-AC-BZ. Les seccions N-O i P-Q de la figura 3.12 permeten deduir que el petit Recinte BH no disposava de porta d'accés. Podia tractar-se d'un recinte clausurat? L'única porta havia estat tapiada en algun moment de la darrera fase d'ús del conjunt, potser dins del segle III aC.

Els treballs en aquest sector van requerir l'ús d'uns 100 m³ de pedra calcària, uns 6.000 kg de calç i uns 110 m³ d'arena.

Finalment, la via de pas CF quedava clarament definida pel fet d'estar parcialment enllosada i per l'existència de desguassos d'aigua, mentre que el Recinte AA es va deixar sense cobrir perquè no disposàvem de cap dada en aquest sentit. També es va considerar com a via de pas l'Espai CU, que tenia fins i tot un canal per evacuar aigües de pluja. Pel que fa al conjunt central, format per recintes com H, BI, BJ, V i AD, no hi havia informació suficient, i a més els recintes V i AD s'havien deixat com a reserva arqueològica, sense excavar, per la qual cosa es va optar per aixecar els murs perimetrals fins a l'altura de la vista del visitant, per crear la sensació de carrers o vies de pas i activar la idea que es tracta d'una zona edificada però de la qual no tenim informació suficient. Amb pos-

terioritat a la intervenció reestructuradora sobre el jaciment, els recintes V i AD van ser excavats i s'hi va localitzar un pou d'aigua, del qual no es tenia notícia amb anterioritat a aquesta darrera intervenció. En total, l'aixecament dels murs que delimiten els carrers va necessitar uns 110 m³ de pedra.

3.2.2. Embigats i gradients de cobertes. Registre climàtic i experimentació

L'excavació ha proporcionat poques informacions sobre el sistema de cobertes, tant sobre materials emprats com sobre gradients. La hipòtesi manejada ha estat l'ús original d'embigats, amb cobertes de canya i fang argilós. Aquest sistema, que ha estat utilitzat tradicionalment a la zona, requeria l'aplicació d'una tècnica de lligat del canyís amb cordills; aquest s'estenia damunt de l'embigat i posteriorment es cobria amb diverses capes d'una barreja de fang amb palla o altres materials vegetals, fins a aconseguir la impermeabilització de la coberta.

Pel que fa a les bigues, es va emprar pi blanc, un tipus d'arbre amb el qual s'han construït cases a tot el Baix Penedès fins ben entrat el segle XX. Tenint present que se suposava una distància d'un colze per a l'entrebigat, el cobriment del sector S va requerir un total de 37 troncs; el sector N, més extens, en va necessitar 101, i alguna estança del sector S va ser coberta amb set bigues; per tant, va caldre utilitzar en total 145 bigues (figures 3.14 i 3.15; làm. 3.4, 4-5; làm. 3.5, 3). Val a dir que, en tractar-se d'una intervenció experimental, les distàncies entre bigues no són homogènies en totes les estances intervingudes. Entre els centres de biga hi ha una oscil·lació d'entre 0,5 i 0,7 m. Òbviament, les bigues que es troben a una menor distància entre elles suporten més pes. En unes proves de càrrega efectuades al recinte on la distància era més àmplia (0,7 m entre els centres de biga), aquestes suportaven un pes de 300 kg per metre quadrat, aproximadament, la qual cosa les feia aptes. De tota manera, aquestes proves de càrrega es van fer amb les cobertes acabades de fer. Amb el pas del temps s'ha pogut observar que el deteriorament originat pels agents climàtics i l'evolució dels materials vegetals emprats redueixen la resistència de les cobertes. És per això que ens inclinem a pensar que la distància òptima és de 50 cm entre els centres de biga, la qual cosa proporciona una llum entre biga i biga d'un colze, unitat de mesura que, per altra banda, sembla que ha estat utilitzada de manera habitual en l'arquitectura original de l'assentament.

A tot això cal afegir-hi les llandes de portes i finestres, que al sector N han representat 51 troncs

i al sector S 39, un total de 90, que, en aquest cas, han estat preferentment d'alzina. Per cobrir les construccions es va emprar argila: al sector N, 24 m³, i al sector S, 30 m³.

Els entrebigats s'elaboren amb canyes lligades amb cordills. Aquest sistema no s'ha documentat en l'excavació del jaciment, però sí en d'altres. Si bé el sistema d'entrebigat documentat en altres casos és força variat, el que sí que és comú a tots ells és l'ús d'un entramat vegetal. Es va optar per aquest sistema de canyes lligades amb cordill perquè és el que ofereix més solidesa. El model triat és el que es documenta a les excavacions de Carthago (Morel 2000, 76-77), atès que s'hi ha observat un grau elevat de semblança amb les del nostre jaciment pel que fa als materials utilitzats. Posteriorment, al jaciment proper i coetani del Turó de la Font de la Canya (Avinyonet del Penedès, Alt Penedès) es van recuperar, en un estrat d'enderroc, restes de cobertes on es conservaven empremtes del mateix tipus de canyes usades en la nostra intervenció. Es tracta concretament d'*Arundo donax*, una espècie pròpia de la Mediterrània i encara endèmica actualment a la zona (Mariani *et al.* 2010, 191). Al sector S va caldre fer-ne servir unes 1.300, i al sector N unes 2.400; el total, doncs, és de 3.700 canyes, a més de 48 bales de palla per fer la barreja.

Un cop acabades les cobertes del sector S, es van registrar les dades climàtiques durant el mes de març del 1993. La temperatura màxima va ser de 22,3 °C, i la mínima, de 13,3 °C, amb una mitjana de 18,8 °C. La precipitació total va ser de 30,9 litres, amb un màxim de 13,5 litres. Hi va haver sis dies de precipitació en tot el mes.

Les observacions que es van fer sobre l'afectació de les cobertes van ser les següents: els dies 10 i 11 van caure 13,5 i 4,8 litres, respectivament, i el sistema de cobertes va resistir, sense goteres. Les pluges dels dies 13, 18 i 19, moderades, d'1,3, 2,0 i 7,7 litres, van començar a mostrar que la impermeabilitat no era adequada, ja que el revestiment s'esquerdava; per aquest motiu, es va considerar que potser amb un recobriment d'hidròxid càlcic podria haver funcionat, tot i no estar documentat en cap jaciment arqueològic.

El juny del mateix any es va tornar a experimentar amb aquest nou sistema; les temperatures màximes van ser de 32 °C, la mínima, de 14 °C, i la mitjana, de 25,9 °C. La precipitació mitjana va ser de 9,4 litres, amb una màxima de 5 litres. Les pluges que van caure els dies 22 i 30 van mostrar que el sistema aguantava amb algunes, poques, goteres.

El juliol d'aquell mateix any es va tornar a repetir el control de pluges i la resistència de les cobertes; la temperatura màxima, de 30 °C, i la

mínima, de 13,5 °C, van ser similars a les del mes anterior, però la pluja registrada va ser de 40 litres, concentrats en un sol dia, el primer del mes. Aquesta pluja va posar de manifest el fracàs del sistema de cobertes utilitzat; a més, l'obertura, ja descrita, de la porta que comunicava els recintes G i J va provocar la inundació del Recinte G.

El mes d'agost es van donar temperatures màximes de 36 °C i mínimes de 14 °C, amb una precipitació total de 173 litres, concentrats en quatre dies. Ara bé, en un sol d'aquests dies van caure 136,5 litres d'aigua, acompanyada de calamarsa: es va deteriorar l'enlluït de calç dels teulats i van inundar-se tots els recintes; a més, la humitat va fer sorgir fongs a les canyes i es va iniciar així un procés irreversible de destrucció de les cobertes.

El setembre, amb temperatures màximes de 29,5 °C i mínimes de 10 °C, va tornar a ser un mes plujós, amb una precipitació total de 147 litres en set dies i una màxima de 67 litres; el procés de destrucció de les cobertes va continuar i es va aguditzar.

El mecanisme de destrucció d'aquestes cobertes és el mateix que provoca l'aigua en sòls àrids, i el gradient del 20 % provocava una erosió en forma de solcs, que augmentava a mesura que descendia pel teulat. La força de l'aigua actuava com en els *badlands*: primer el solc i posteriorment l'arrossegament del sediment. Calia concloure, doncs, que els gradients emprats no van poder estar mai operatius en èpoques passades en regions de climatologia mediterrània (segons la classificació *Csa* de Köppen). En conseqüència, calia replantejar el sistema de cobertes.

L'any 1994 es van construir les cobertes del sector N i es van modificar els gradients de les del sector S. Es va mantenir el tipus de material, però es va reduir el gradient fins a un màxim de 8°, sovint menys. Les observacions climàtiques es van repetir durant els mesos de maig, juny i juliol. Aquesta vegada les cobertes van resistir amb poques alteracions les pluges dels dies 8, amb 8 litres, i 11 de juny, amb 19,5 litres; solament es va produir una filtració al Recinte C i una altra al Recinte O. Se'n podia concloure que es tractava de la inclinació òptima per a cobertes de terra crua del tipus descrit.

Per tant, i en conclusió, podem afirmar que en zones de clima mediterrani les cobertes de les cases es poden fer amb fang, argiles, palla i canyís damunt de bigues sempre que els gradients siguin molt baixos i, en tot cas, inferiors al 8 %. Aquesta constatació obliga a considerar també la necessitat de construir revores a les cobertes per evitar la pèrdua d'argila o terra i, a més, per procedir a la recollida sistemàtica d'aigua mitjançant canaleres o gerres col·locades sota els canals de desguàs. A

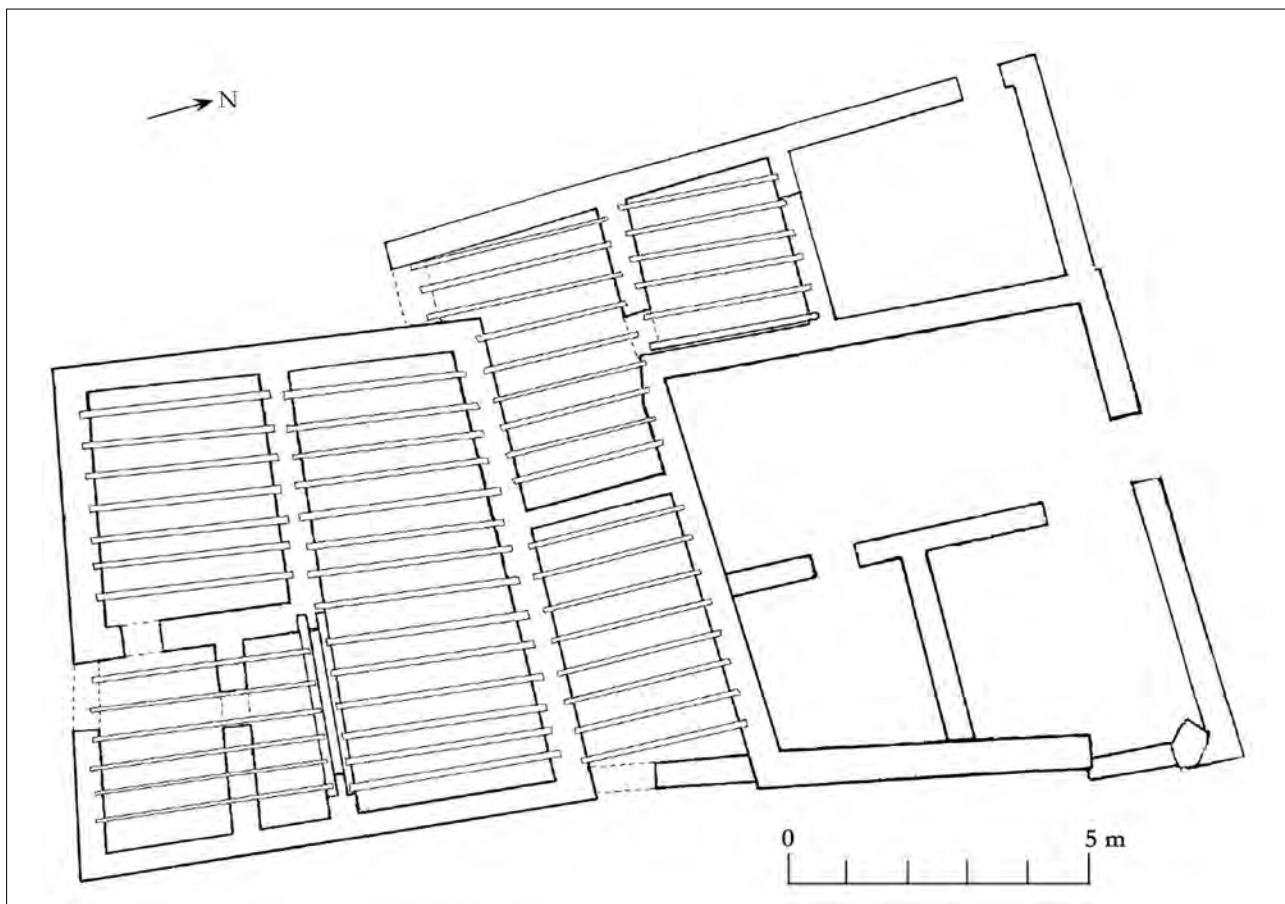


Figura 3.14. Disposició de l'embigat als edificis C-D-O i recintes F, K i G.

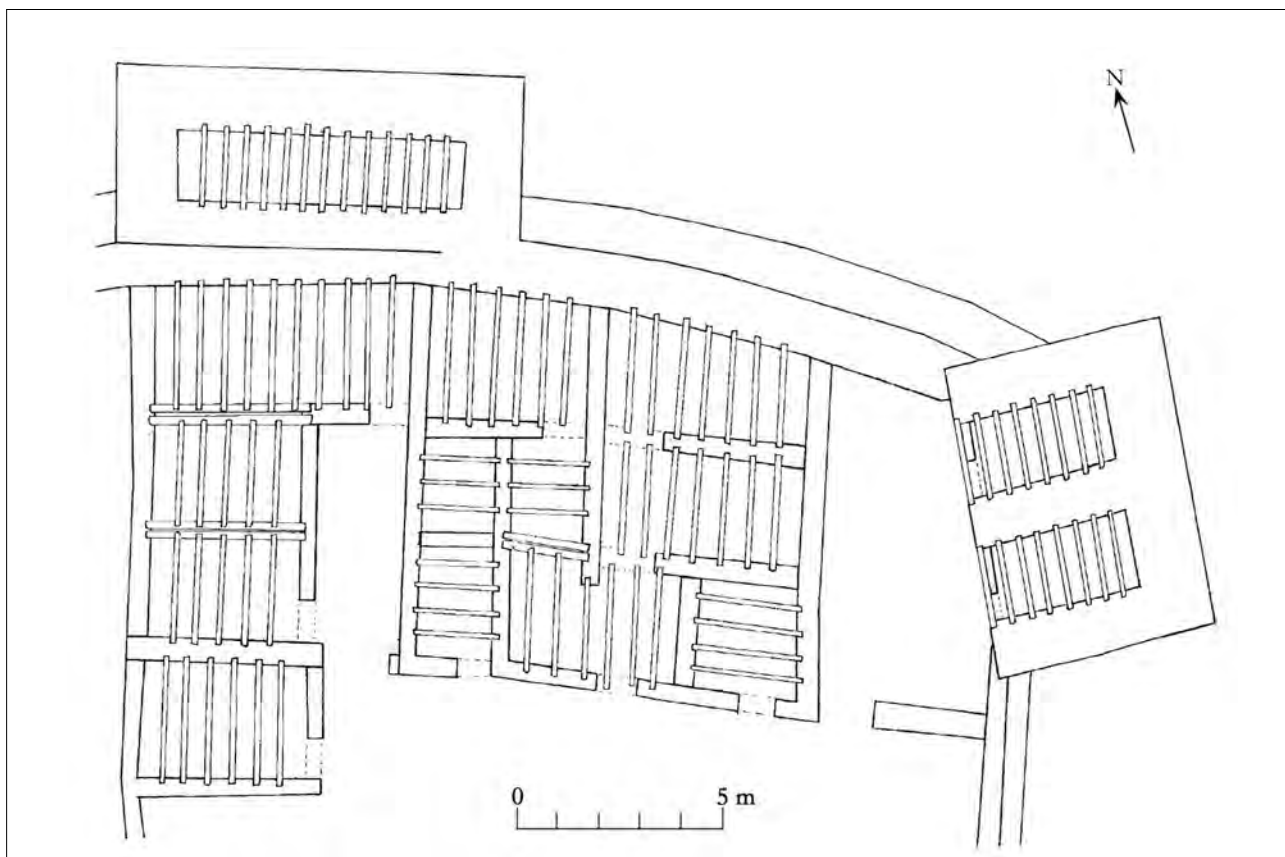


Figura 3.15. Embigat sobre les cobertes dels recintes del sector N.

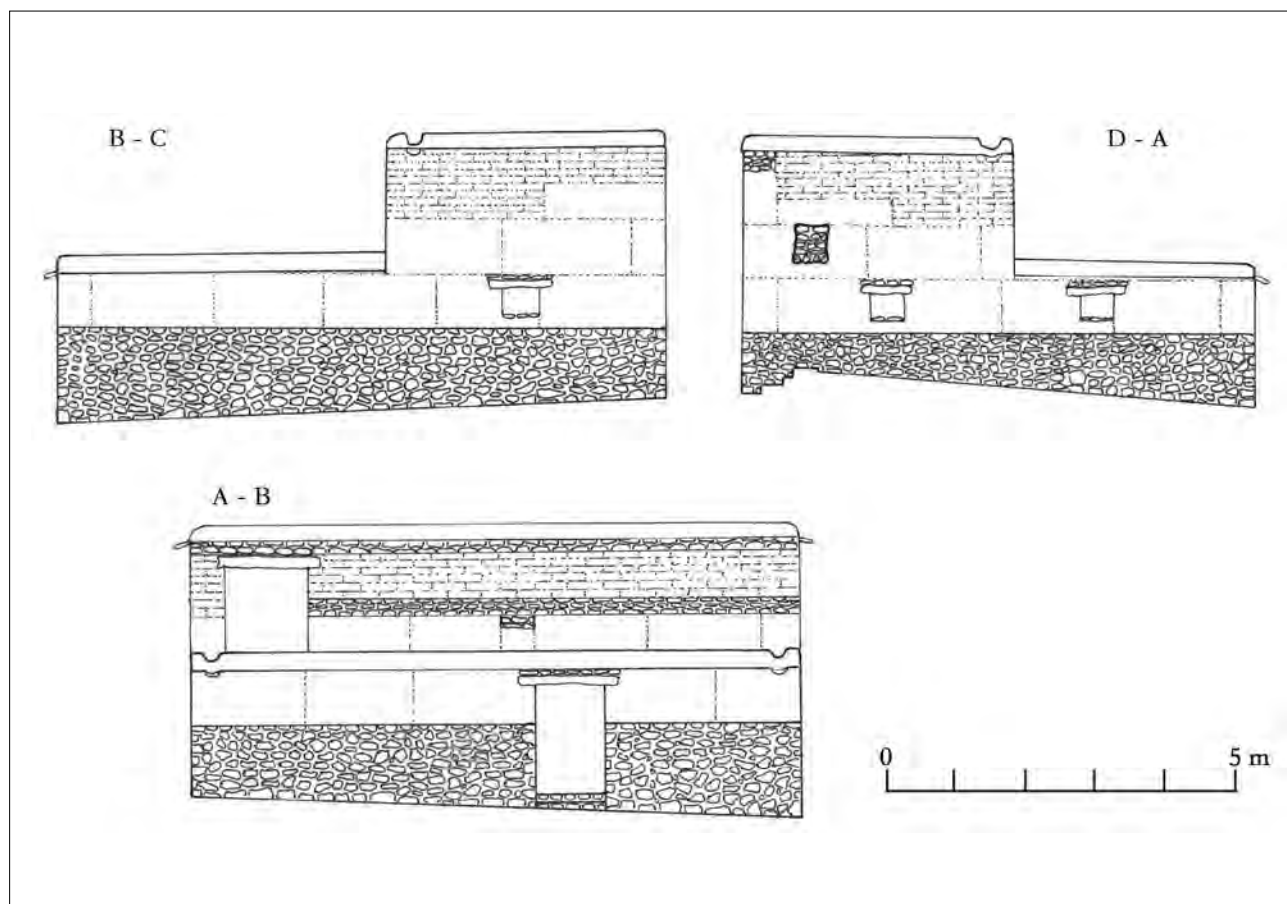


Figura 3.16. Alçats B-C, D-A i A-B de l'Edifici C-D-O en la segona fase d'intervenció.

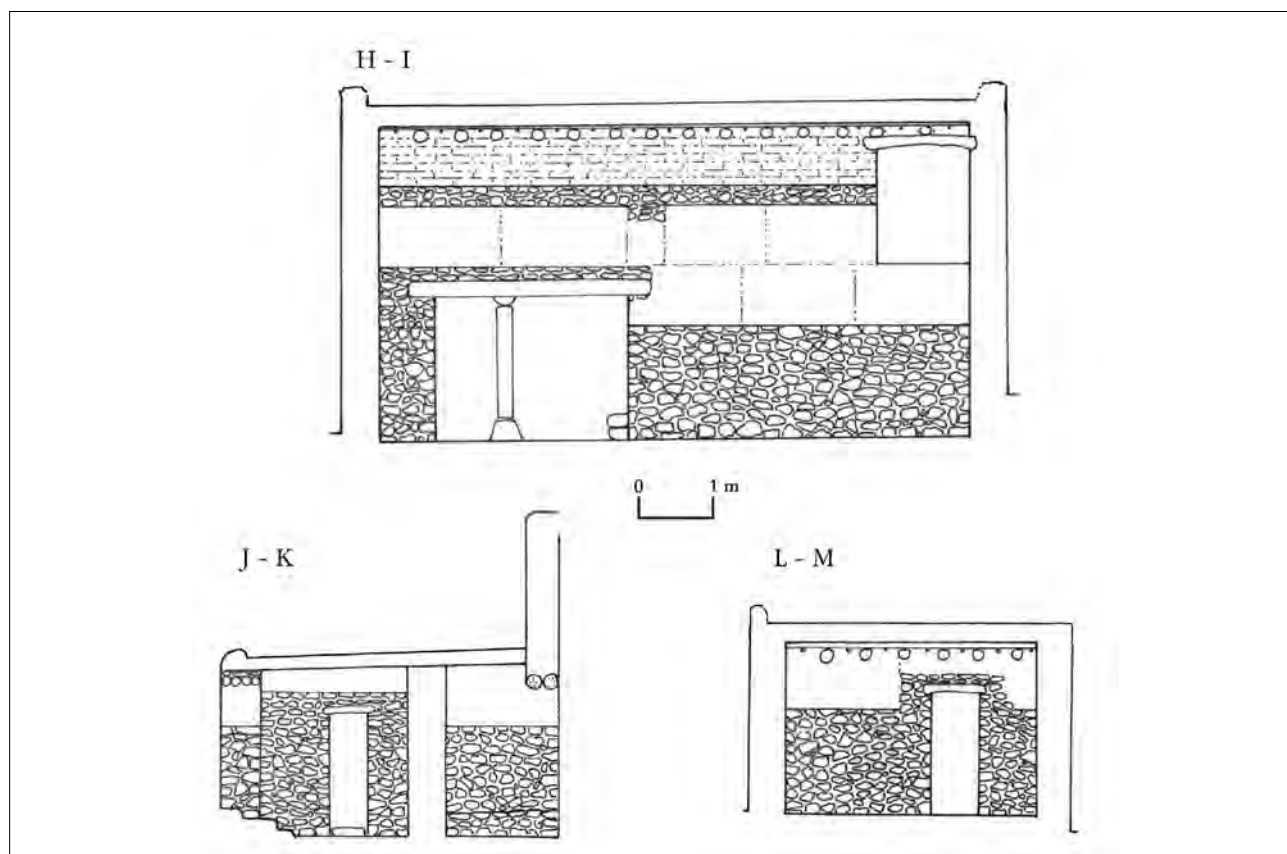


Figura 3.17. Alçats H-I, J-K i L-M de l'Edifici C-D-O en la segona fase d'intervenció.

l'excavació només es va localitzar un dipòsit que podria haver tingut una funció de recollida i filtratge d'aigua, situat al Recinte AW (*vid.* apartat 2.4.6).

Les dificultats per construir cobertes de terra resistents a l'aigua de pluja han estat assenyalades per altres investigadors, com és el cas de l'equip de la Bastida de les Alcusses, on s'ha reconstruït experimentalment una casa ibèrica. En aquest cas, les cobertes tenien inicialment un 5 % d'inclinació i disposaven de gàrgoles per a l'eliminació de les aigües (Bonet, Dies i Rubio 2001, 86); no obstant, a causa de les acumulacions que es van formar en diversos punts, es va decidir refer-les i afegir-hi una subdivisió en diversos vessants amb un lleuger pendent (5 %), separades mitjançant revores. També s'hi van afegir més gàrgoles (Bonet, Dies i Rubio 2001, 91 i fig. 19).

3.2.3. Tractament dels sectors no restituïts

El sector SE

El conjunt situat al sector SE del jaciment correspon als recintes BA, BD, BH, BG, BL BF, BD, BB i BC. Tots formen part d'una construcció edificada en una fase posterior, amb materials clarament d'època romanorepublicana. Aquestes restes se superposen a les construccions de l'ibèric ple i probablement de l'ibèric antic. L'any 1994 aquesta àrea havia estat excavada solament en els primers nivells superficials i d'època romana, sense haver assolit l'estratigrafia d'època ibèrica. Tot el sector està delimitat per dues vies de pas, la CC i la CU, i havia estat travessat per una trinxera militar excavada per l'Exèrcit Popular de la República durant la guerra de 1936-1939.

El projecte d'intervenció en aquest sector només preveia fer el sobreaixecament dels murs perimetrals fins a l'altura dels ulls dels usuaris, de manera que pogués proporcionar la sensació de carrer, però sense intervenir dins dels recintes. El motiu era la necessitat de mantenir una zona de reserva arqueològica per excavar-la i investigar-la en un futur, amb el convenciment que noves tècniques podrien arribar més lluny en la creació de coneixement. Per altra banda, era important per a una correcta difusió del jaciment poder mostrar les tècniques d'excavació i la complexitat estratigràfica. Per tant, les restes sols van ser objecte d'un procés de consolidació.

El sector NO

El sector nord-occidental està format pels recintes AQ, AN, AO i AR, tots ells separats per un potent mur dels recintes AE, AR, AS, AT, AU i AV, i, com ja s'ha dit, no ha estat totalment excavat. Es tracta dels recintes situats a la part més alta

del turó, adossats a la muralla, corresponents a la Casa 201. Estan formats per murs de gran envergadura, molt potents. Les seves amplades, que poden superar els dos colzes, són força superiors a les dels murs dels recintes domèstics de la resta del conjunt. A més, la seva relació amb la muralla els dona un clar caràcter defensiu. L'edifici –sembla una única unitat residencial– disposava, al bell mig del passadís AR, d'una base de columna de pedra de forma troncocònica, semblant a la que s'ha descrit per al Recinte D. A més, en l'excavació dels estrats superiors d'enderroc va aparèixer alguna resta d'un paviment d'*opus signinum*, així com fragments d'arrebossat de murs, fets de calç i decorats amb bandes de color cendrós. Per la seva singularitat, el gruix dels murs i la complexitat de planta, es va apuntar la hipòtesi que es podria tractar d'una mena de castell o palau fortificat dins del recinte murallat. Ara bé, les possibilitats de reconstrucció són molt diverses, i per aquest motiu la intervenció es va limitar a un tractament de consolidació i conservació de les restes, acompanyat d'una proposta gràfica de restitució.

3.2.4. Una nova intervenció a partir de les dades obtingudes

A partir dels resultats obtinguts observant l'evolució de la intervenció realitzada, l'any 2007 es va decidir revisar part de les interpretacions de la documentació procedent de les excavacions arqueològiques dutes a terme al jaciment i plantejar una nova proposta. En aquesta reinterpretació es va aprofundir en les solucions de base etnogràfica, com les aplicades en l'arquitectura tradicional nord-africana, la qual cosa va implicar l'aplicació d'un nou model arquitectònic, en el qual es van variar de manera important els gradients, les alçàries dels murs i les tècniques d'aplicació dels materials de coberta (fig. 3.16-3.18). Cal dir que l'ús de models etnogràfics, encara que sempre discutibles per interpretar les dades arqueològiques, permet repensar hipòtesis noves, que no són ni falses ni certes sinó simplement suggeridores.

La nova intervenció va tenir present, a més, el factor pedagògic de l'assentament i l'articulació d'un circuit de visites, al mateix temps que intentava oferir al públic, tant l'escolar com al turista en general, la màxima informació possible sobre la cultura ibèrica d'una manera didàctica no exempta del factor lúdic per fer la visita més atractiva.

Per tant, la hipòtesi a partir de la qual es va treballar es fonamenta en la idea que és versemblant que cultures que empren els mateixos materials utilitzin les mateixes tècniques o similars, sempre tenint en compte el grau de coneixement tècnic

que es tenia a l'antiguitat (per exemple, no és extrapolable l'ús de voltes i cúpules).

Les intervencions de restitució efectuades des del 1992 fins al 2007 als recintes de la Ciutadella Ibèrica, en termes de sistemes de cobriment, van aportar tot un seguit de dades rellevants respecte a l'estructura, la funcionalitat i la conservació de les cobertes, tant pel que fa als elements estructurals com a l'aplicació de noves tècniques de construcció.

La posada en pràctica d'aquestes noves hipòtesis constructives, sumades als coneixements adquirits durant quinze anys de treballs arqueològics, experimentals i etnogràfics dins del món ibèric, juntament amb un control de dades més exhaustiu de l'evolució de les cobertes restituïdes amb anterioritat, va fer possible encarar la restitució de les cobertes –que encara és visible actualment– amb un gran ventall de coneixements. D'aquesta manera, es van plantejar una sèrie d'objectius específics a l'hora d'abordar el nou projecte:

1. Experimentar sobre les hipòtesis arqueològiques i arquitectòniques, referents a les tècniques i els materials emprats per a la reconstrucció de cobertes de les cases ibèriques de la Ciutadella.

2. Comprovar de manera experimental les hipòtesis constructives referents a l'estructura i la funcionalitat de les cobertes. Aquesta experimentació no deixa de banda aspectes referents a l'estructura arquitectònica del recinte que es cobria, ni dels usos domèstics o artesanals que es podrien haver dut a terme al seu interior.

3. Obtenir un coneixement més ampli sobre la funcionalitat de les cobertes un cop restituïdes, concentrant els esforços en el control dels paràmetres i les situacions que poguessin influir en el seu bon o mal funcionament. Controlant determinats paràmetres, com el grau d'impermeabilitat, de resistència i de conservació, s'aconsegueixen una sèrie de dades que permeten validar o anul·lar noves hipòtesis.

4. Adquirir coneixements sobre la relació entre les cobertes i altres aspectes de les cases i els recintes restituïts, com ara tiratge del foc, sortides de fum o ventilació, il·luminació i recollida d'aigües pluvials.

Les inclinacions de les cobertes

En la primera intervenció (entre els anys 1992 i 2007) es van experimentar diferents inclinacions de les cobertes, que oscil·laven entre el 2 i el 30 %. Com ja s'ha indicat, es van observar defectes estructurals en les que tenien pendent superior al 8 %. Els estudis i treballs de camp en els àmbits arqueològic, etnoarqueològic i experimental realitzats en l'última dècada han permès constatar que,

seguint els models de l'arquitectura nord-africana i eivissenca, on la coberta és plana, amb una inclinació d'entre el 2 i el 5 %, s'obté més efectivitat quant a funcionalitat i resistència estructural. També, en aquest sentit, cal fer esment dels usos quotidians que podrien tenir les cobertes, com ara el de zones d'emmagatzematge (documentat en el registre arqueològic a diferents jaciments, com per exemple Barranc de Gàfols –Sanmartí *et al.* 2000, 133-134, fig. 6.16 i 6.17–, i etnogràficament, a la zona de l'Atles). L'aplicació de pendents massa pronunciats hauria dificultat la utilització de la coberta com a magatzem o zona útil per fer-hi accions domèstiques i defensives (pas de ronda de diversos jaciments, com els Estinclells, a Verdú, o els Vilars d'Arbeca), de manera que s'hauria perdut una superfície útil important, aspectes a vegades poc valorats dins dels estudis de l'estructura de l'hàbitat ibèric.

Materials i tècniques utilitzats per a la restitució del sistema de sosteniment de les cobertes

Per al sosteniment de les cobertes, la documentació arqueològica ens ofereix dades sobre els materials emprats, però no sobre la seva col·locació i distribució. En el nostre cas es va optar des de l'inici del projecte, com ja s'ha descrit, per l'ús d'embigats de fusta i l'encanyissat. En aquesta darrera intervenció es va mantenir l'ús d'aquests materials.

El cobriment final: materials i tècniques

Un cop col·locats l'embigat i l'encanyissat, cal fer el cobriment. En els enderrocs dels diferents recintes excavats a la Ciutadella s'havien identificat clarament les restes de les cobertes que els coronaven. Per tant, es va considerar versemblant que el material utilitzat en les construccions originals provingués de l'entorn més immediat, on es troben majoritàriament dos tipus d'elements terrossos. Per una banda, terra provinent d'aportacions al·luvials, de color vermell intens (terra rossa), i que s'identifica, entre d'altres, en les restes de tovots recuperats a les excavacions. I per altra banda, abunden les argiles quaternàries, explotades ja des de l'època dels ibers, tal com s'ha documentat al jaciment de les Guàrdies (el Vendrell) (Morer i Rigo 1999) i, fins fa uns quaranta anys aproximadament, a Calafell (bòbiles de material de construcció com la que es troba a escassos metres de la Ciutadella). Aquesta argila té un elevat grau de plasticitat i gaudeix de propietats impermeabilitzants. És versemblant, doncs, pensar que els antics pobladors de la Ciutadella en coneixien aquestes propietats.

Per a l'aplicació d'aquests materials es va dur a terme una recerca per diferents àrees del Mar-

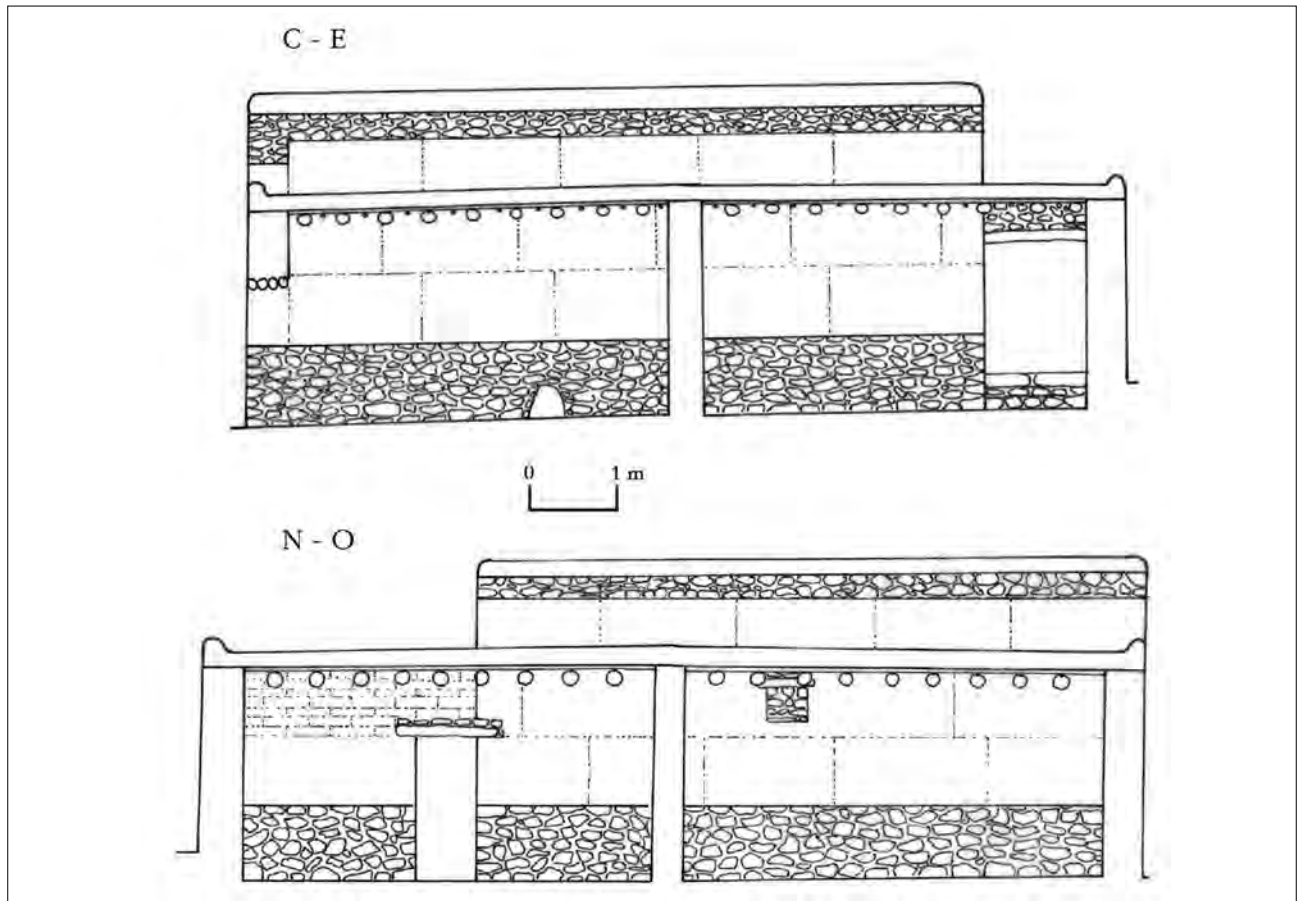


Figura 3.18. Alçats C-E i N-O de l'Edifici C-D-O en la segona fase d'intervenció.



Figura 3.19. Maqueta sòlida digital texturitzada corresponent a la fase 1. En blanc, les zones no documentades. Hipòtesi sense construccions a la part central. Vista des del S (infografia: J. R. Casals).

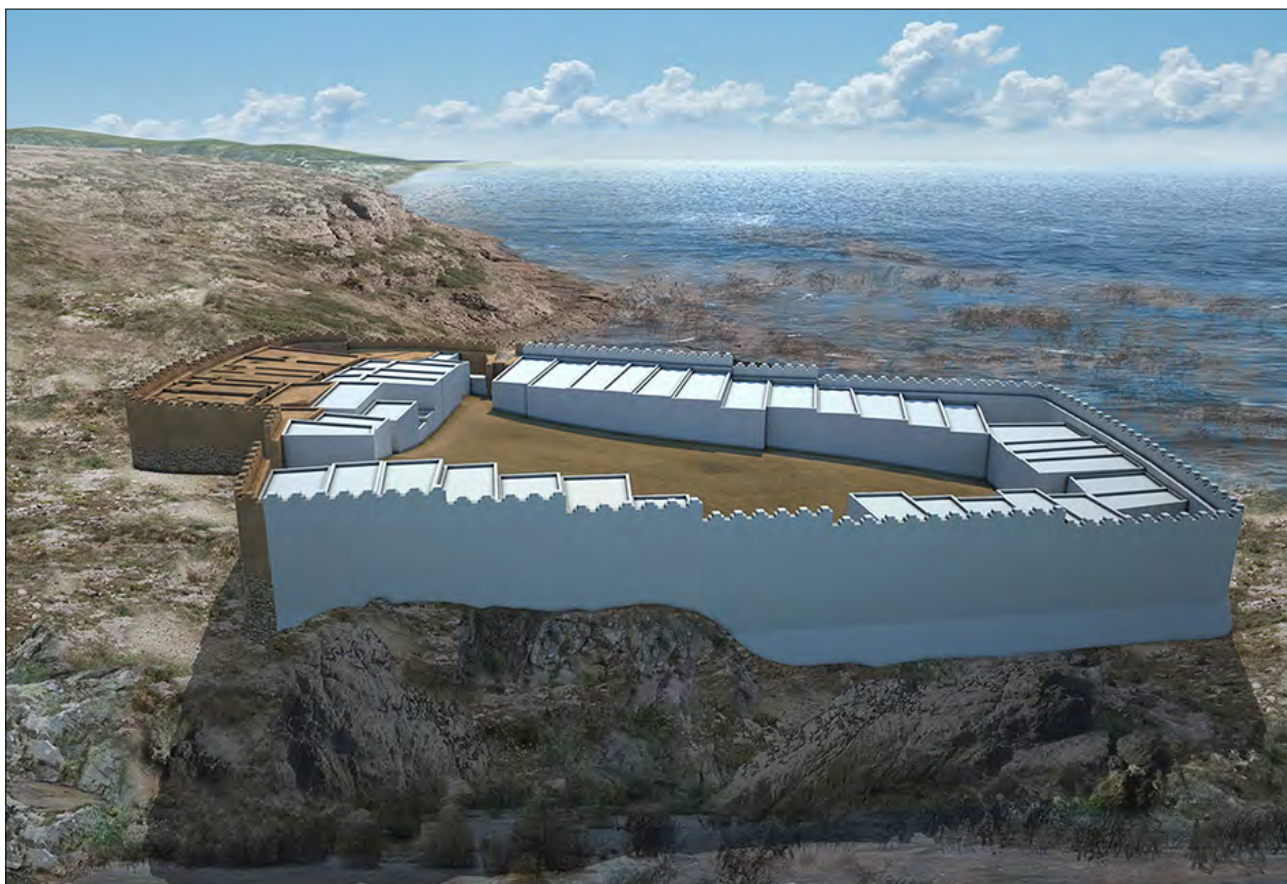


Figura 3.20. Maqueta sòlida digital texturitzada corresponent a la fase 1. En blanc, les zones no documentades. Hipòtesi sense construccions a la part central. Vista des de l'O (infografia: J. R. Casals).

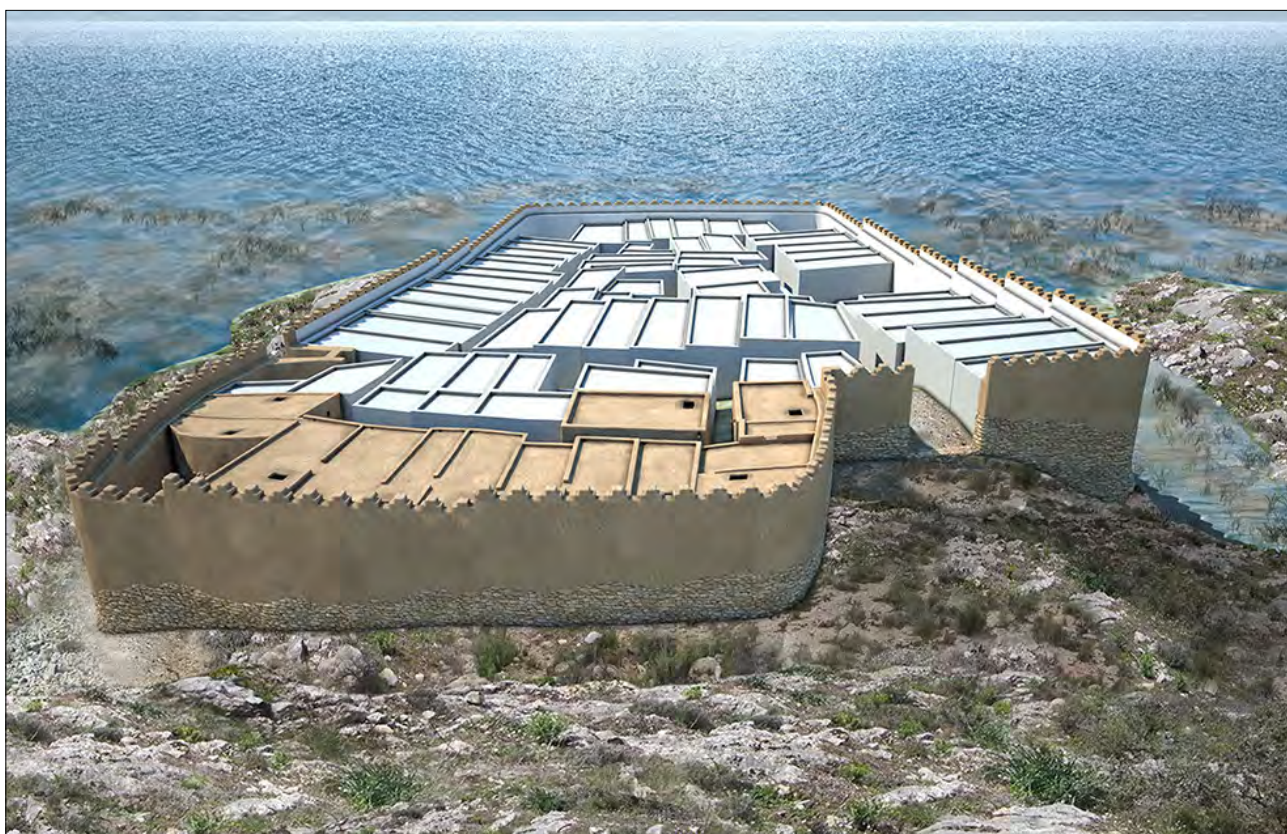


Figura 3.21. Maqueta sòlida digital texturitzada corresponent a la fase 1. En blanc, les zones no documentades. Hipòtesi amb construccions a la part central. Vista des del N (infografia: J. R. Casals).



Figura 3.22. Maqueta sòlida digital texturitzada corresponent a la fase 2b. En blanc, les zones no documentades. Vista des del N (infografia: J. R. Casals).

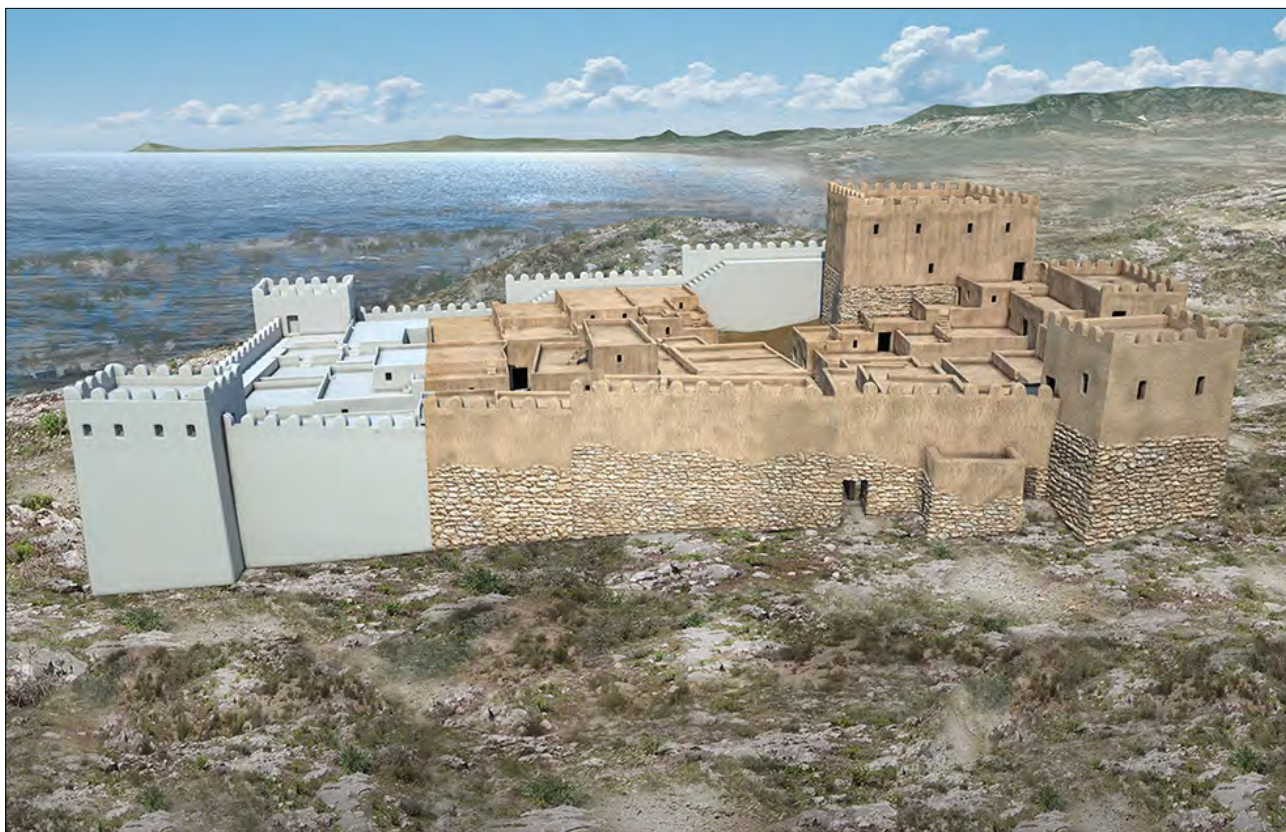


Figura 3.23. Maqueta sòlida digital texturitzada corresponent a la fase 2b. En blanc, les zones no documentades. Vista des de l'E (infografia: J. R. Casals).

roc, on encara avui dia s'utilitzen aquests materials. Malgrat que en l'actualitat s'afegeixen, a més, materials aïllants com ara plàstics, encara es va poder recuperar la memòria de persones que treballaven només amb elements terrossos, els quals van aportar important informació sobre l'aplicació d'aquests materials. Així, sabem que a la zona de l'Atles i l'Antiatles es disposaven, per damunt dels encanyissats (col·locats la majoria de vegades tal com s'ha fet a la Ciutadella, i d'altres amb les canyes sense lligar), tres capes de terra barrejada amb palla, d'entre 0,5 i 0,10 m de gruix depenent de les zones. Aquesta oscil·lació de gruixos varia en funció de la impermeabilitat de la terra emprada, ja que a les zones on es disposa d'argiles les diferents capes tenen gruixos més prims. En canvi, a la zona nord, al Rif, els cobriments es fan amb dues capes: una primera de terra bastant argilosa, d'entre 0,12 i 0,15 m de gruix, i una segona, més prima, d'entre 0,02 i 0,03 m de gruix, constituïda per la mateixa terra, barrejada amb calç en una proporció de 2:1.

Per tant, es va optar per fer experimentació amb els dos tipus de sistema, i emprant diferents combinacions a l'hora d'aplicar un tipus o un altre de terra. Aquesta experimentació es va dur a terme al sector sud i tenia com a objectiu valorar quin tipus de combinació oferia millors condicions d'impermeabilitat i resistència a la pluja. Als recintes F-G, així com als recintes C i O, es van aplicar tres capes d'argila, d'entre 0,7 i 0,10 m de gruix. Al Recinte D es van aplicar dues capes d'argila i entremig una tercera de terra rossa, amb els mateixos gruixos suara mencionats. Al Recinte K es va aplicar una capa d'argila i dues de terra rossa. Finalment, al Recinte A es van aplicar tres capes de terra rossa.

Es va registrar la reacció als episodis de pluja esdevinguts amb posterioritat a la implementació de les diferents combinacions, mitjançant aparells que mesuren la pluviometria i la humitat, tant a l'exterior com a l'interior de la casa formada pels recintes C-D-O. Les mesures es van prendre amb diferents aparells enregistradors de dades (*data logger*), model EM-50, instal·lats per l'empresa SAF. A partir d'aquestes dades es van elaborar informes de comportament de les diferents combinacions i es va poder comprovar que la millor resposta pel que fa a impermeabilitat es va registrar al Recinte D. Es va deduir que la combinació de dues capes d'argila i una tercera de terra ofereix una millor solució pels motius que exposen a continuació.

L'argila és un material molt impermeable i, un cop s'ha saturat d'aigua en un gruix de 0,5 m, aproximadament, no permet que la humitat arribi a la capa vegetal de la coberta (és a dir, l'encanyis-

sat). Amb tot, la impermeabilitat de l'argila té com a contrapartida un elevat índex de contracció en funció de la variabilitat de les condicions de temperatura i humitat, i això pot provocar a la capa superior l'aparició d'esquerdes per les quals pot penetrar l'aigua de pluja. Col·locant entre les capes d'argila una tercera de terra rossa –que té unes característiques molt diferents de l'argila i que, sobretot, no s'esquerda tant–, s'aconsegueix que, tot i que aquesta capa queda xopada ràpidament, només la humitat, i no l'aigua, traspasa a la capa d'argila inferior. Així doncs, aquesta capa de terra permet minimitzar la degradació de l'argila a causa dels elements climàtics, permetent que l'aigua llisqui pel seu damunt sense malmetre les capes d'argila que són el nucli d'impermeabilitat de les cobertes. Un cop contrastat aquest sistema experimentalment, es va decidir aplicar-lo a les cases intervingudes al sector N.

El manteniment d'aquest tipus de coberta ha de ser gairebé constant. Per aquest motiu, es va aplicar una vorada de terra garbellada barrejada amb calç en una proporció 2:1 (sistema documentat a la zona del Rif) i 1:1. La vorada final de calç i terra beneficia la superfície de la coberta, ja que reomple possibles esquerdes que apareixen a partir de l'ús d'aquestes com a terrasses, minimitzant els danys causats per l'aigua. Aquesta aplicació aïlla encara més la coberta dels elements climàtics i d'ús, i es treballa amb la hipòtesi que permetrà millorar de manera considerable el manteniment de les cobertes, reduint-lo a l'aplicació d'aquesta capa dos cops a l'any (febrer/març i agost/setembre).

El sistema de desguàs de les cobertes

Ja s'ha indicat que la inclinació de les cobertes ideal per a una adequada relació entre l'evacuació d'aigües pluvials i la mínima degradació del material que les formen oscil·la entre el 2 i el 5 %. Aquesta inclinació és la que posseeixen totes les cobertes restituïdes en el projecte actual. Pel que fa a la sortida d'aigües de les cobertes cap a l'exterior, se n'ha triat la ubicació en funció de les dades arqueològiques sobre la recollida i circulació d'aigües als espais exteriors. Així, al sector sud hi havia una claveguera que transcorria paral·lela a la façana sud de la Casa C-D-O. Per tant, l'evacuació d'aigües d'aquesta casa s'havia de fer, almenys en el cas dels recintes C i O, per aquesta façana. Pel que fa al Recinte D, es va interpretar que tenia un volum superior (l'excavació arqueològica del recinte havia permès deduir la presència d'un altell almenys en una part d'aquest) (lám. 3.5, 6), i per evitar el salt de l'aigua de la coberta del Recinte D a les cobertes dels recintes C i O, es va optar per desaiuar aquest recinte lateralment als carrers

CA i CC, on les dades arqueològiques suggerien que l'aigua transcorria lliurement.

Per evitar que l'aigua que desguassa de les cobertes regalimés directament per les parets es van habilitar sortides d'aigua puntuals a tres llocs de la coberta dels recintes C i O, i a dos del Recinte D. En aquestes sortides d'aigua es van col·locar sengles gàrgoles de fusta per allunyar el doll d'aigua de les parets, tal com es documenta a la zona de l'Atles, concretament a les casbes d'Aït Ben Haddou i Taourit i als poblats berbers de la vall d'Ourika.

Pel que fa a les construccions del sector N, en paral·lel a la paret S del Recinte BN l'excavació arqueològica va documentar la presència d'un sistema de recollida i filtratge d'aigua de pluja, que permetia interpretar que part de les terrasses d'aquest sector N havien d'anar canalitzades cap a aquest indret. És el cas del Recinte BM de la Casa 202. Pel que fa al Recinte AG, es va interpretar que disposava d'un segon volum en alçada, la coberta del qual es va fer desaiguar cap al Recinte BO, ja que aquest recinte, al segle III aC, era un espai de pas, en el qual es va identificar un reguerot d'aigua obert a causa del desguàs de les cobertes d'aquest sector.

La Casa 203 tenia la façana principal al carrer CF. En aquest carrer, l'excavació havia documentat restes de dues àmfores ibèriques properes a la façana, que hi podien haver estat recolzades i haver servit per recollir l'aigua de la pluja de les terrasses dels recintes BR, BQ i BZ. Pel que fa a les cobertes dels recintes AH i AI de la mateixa casa, es van fer desaiguar cap al que havia estat el Recinte BO. Finalment, les cobertes dels recintes AC i AB es van fer desaiguar al Pati AA, on l'excavació arqueològica també va permetre documentar reguerots d'aigua provinents, amb molta probabilitat, dels desguassos de les terrasses de la Casa 202. En cadascuna de les sortides d'aigua de les diferents terrasses també es va utilitzar el sistema de gàrgoles anteriorment descrit per al sector sud.

Les terrasses resultants de la construcció van ser dotades d'ampits d'entre 0,70 i 0,80 m d'alçada. Malgrat no tenir constància arqueològica de la seva presència en les construccions originàries de Calafell, aquests elements responen a models estudiats etnogràficament.

Obertures a les cobertes

Es van practicar obertures en algunes de les cobertes amb la finalitat principal de poder-hi accedir. No se'n té constància fefaent a partir de la documentació arqueològica, però n'existeixen alguns indicis. Així, la presència de lloses de pedra de considerables dimensions encastades en algunes de les llars de foc identificades en alguns dels

recintes excavats ha permès suposar la presència d'una sortida de fums a les cobertes, les quals serien tapades amb aquestes lloses de pedra. Potser en altres recintes aquestes lloses eren substituïdes per tapes de fusta, o bé no tenien cap tapadora, o inclús podria ser que l'evacuació de fums es fes per alguna finestra. Fins i tot és possible que no hi hagués cap sortida de fums, com es documenta en nombrosos exemples, entre ells en l'arquitectura tradicional egípcia, de cases de tova amb coberta de terra, a la primera meitat del segle XX (Fathy 1970, 162).

En altres recintes es van practicar obertures a les cobertes per facilitar l'accés al pas de ronda i al sistema defensiu format per la muralla i la torre magatzem (Recinte AF). Malgrat la manca d'evidències arqueològiques, la disposició de les diferents estances de les cases del sector N sembla indicar que es van dissenyar preveient un accés fàcil al sistema defensiu des de les diferents vies de circulació (carrers CD i CF, Pati AA). Com que aquest accés s'ha de fer, en alguns casos, a través de recintes coberts, és versemblant pensar que alguns d'aquests recintes disposaven d'un pas per accedir-hi ràpidament des dels nivells de paviment a les cobertes.

La presència d'aquestes obertures, ja sigui per a sortides de fum com per possibilitar l'accés a les terrasses, va incidir de manera favorable en el fet de mantenir seques les parts vegetals de les cobertes (bigues i encanyissats), ja que faciliten els corrents d'aire, sobretot en aquells recintes la situació dels quals no permet que tinguin obertures a les façanes.

Obertures a les façanes

Malgrat no disposar d'evidències arqueològiques de la presència de finestres, sembla lògic, pels motius exposats en l'apartat anterior, que fossin presents en almenys alguns dels recintes, per facilitar els corrents d'aire i optimitzar el manteniment d'embigats i encanyissats. La conservació de murs fins a l'altura de les finestres en alguns poblats com el Cerro de la Cruz (Almedinilla, Còrdova) (Vaquerizo, Quesada i Murillo 1992, 209; Muñoz i Quesada 2010, 81 i fig. 3) ha proporcionat dades sobre la forma i les dimensions d'aquestes obertures. La presència de finestres ha permès dotar de més lluminositat els recintes en els quals s'han practicat. Tanmateix, s'ha observat que l'existència de finestres i obertures no sempre té el resultat esperat per a l'evacuació de fums, almenys pel que fa als nostres paràmetres de salubritat dels recintes, ja que la falta d'un tirador/xemeneia fa que la circulació i l'evacuació de fum sigui molt espontània depenent de la direcció dels corrents d'aire.

A l'interior de les cases es va encendre el foc al llarg d'alguns mesos (de novembre a maig), la qual cosa va permetre mantenir els nivells d'humitat més baixos, segons es desprèn de les dades aportades pels aparells de mesura d'humitats i temperatures, però les visites escolars i de públic en general dificulten mantenir aquesta pràctica de manera continuada.

La construcció d'altells en alguns recintes del sector NE

Les cases 201 i 202 del sector nord s'adossen directament al sistema defensiu (muralla i torre magatzem). L'alçària de la muralla ve condicionada pel desnivell del terreny natural. En el projecte originari d'interpretació arquitectònica es va optar per anar salvant els canvis de nivell a través d'escaleres de pedra. En aquesta primera intervenció es va interpretar que tots els recintes adossats a la muralla disposaven d'un sol nivell. Per aquesta raó, en alguns casos la diferència d'alçària entre les cobertes i el pas de ronda era considerable, la qual cosa dificultava l'accés des de les cases a aquest darrer. A més, els espais d'unió entre la paret vertical de la muralla i les cobertes de terra eren els punts més febles a l'hora de suportar les pluges, i el lloc per on penetrava més l'aigua a l'interior dels recintes, malmetent i degradant ràpidament el sistema d'embigat i encanyissat.

La solució per a aquests problemes va ser aixecar els recintes AB, AI i AG fins a l'altura dels nivells del pas de ronda. D'aquesta manera s'evita l'entrada d'aigua de pluja a través del punt de contacte de la muralla amb les cobertes. Aquest fet, però, va provocar que alguns d'aquests recintes tinguessin una alçària interior considerable. Per aquesta raó, i malgrat la manca d'indicis arqueològics clars sobre la presència d'altells o de segones plantes en aquests recintes, sembla versemblant pensar en l'aprofitament d'aquests espais per crear un segon nivell que, a més, afavoriria la sortida i circulació cap a les terrasses dels recintes AH, AC, BR, BQ, BZ, BM i BN.

3.2.5. La tecnologia utilitzada per a la recollida de dades. L'estació meteorològica

El dispositiu triat per fer la tasca de control de les dades, tant a l'interior com a l'exterior dels recintes, va ser l'estació meteorològica Data-logger, model EM-50. Aquest aparell mesura i controla sistemàticament les dades climàtiques (humitat, temperatura i pluviositat) tant del conjunt del jaciment com de l'interior de cada recinte. Cal tenir en compte que els elements climàtics són els principals causants –però no els únics– de la degradació progressiva de les estructures construïdes.

La comparació de les dades recollides mitjançant el control sistemàtic i de l'observació visual amb altres informacions obtingudes del registre arqueològic i de contextos etnogràfics permet millorar el coneixement sobre l'estructura i la funcionalitat de les cobertes, i reconèixer les virtuts i els defectes de les tècniques emprades en la seva construcció. D'aquesta manera, es poden aplicar solucions plausibles a partir de les hipòtesis arquitectòniques. Aquesta informació ajuda a omplir el buit de dades del registre arqueològic del jaciment referent als sostres ibèrics i als problemes actuals que genera la falta d'ús dels recintes intervinguts.

3.3. Conclusions sobre la reconstrucció hipotètica de l'assentament

Els resultats obtinguts amb l'aplicació de les noves tècniques experimentals milloren ostensiblement la funcionalitat i la conservació de les cobertes i, en conseqüència, les dels recintes. Cal afegir-hi, a més, que alguns dels canvis estructurals en els diferents espais construïts –la construcció d'obertures tant als alçats de les parets com a les cobertes, els enlluïts interiors i exteriors– han fet possible una millora substancial en la conservació de tot el conjunt, la qual cosa permet un millor aprofitament dels espais per a la realització d'activitats experimentals i pedagògiques.

És plausible suposar que el resultat obtingut té un grau raonable de semblança amb l'aspecte original de l'assentament ibèric. Aquesta proximitat constructiva facilitarà la realització d'accions experimentals i, per tant, l'obtenció de noves interpretacions del jaciment.

A partir d'ara, les accions experimentals hauran d'anar encaminades a la comprovació empírica de les dades que aporta el registre arqueològic dels diferents recintes del jaciment, obrint la porta a la recerca i la comprovació de les diferents hipòtesis plantejades sobre l'habitabilitat de les cases i de les diferents accions quotidianes que s'hi desenvolupen, tant artesanals com domèstiques.

3.4. Interpretació urbanística i guió museològic

La intervenció museogràfica fa necessària una interpretació urbanística prèvia, així com l'establiment d'un entramat cronològic i funcional per servir de base del guió museològic. L'evolució estructural de l'assentament ibèric ja ha estat descrita anteriorment, en el capítol 1 d'aquest volum, i la seva justificació detallada s'ha exposat en el ca-

pítol 2, de manera que no cal repetir-la aquí en detall. En el més de mig mil·lenni d'ocupació antiga, el lloc va experimentar canvis molt importants en la seva naturalesa i la seva posició en els diferents sistemes d'ocupació del territori. Evidentment –però és bo precisar-ho–, el guió museològic implicava una museografia que evidenciés l'existència de les diferents fases, almenys de les que són més ben conegudes i han deixat restes més abundoses i comprensibles: la del període ibèric antic, amb les restes avui fora muralla visibles; el període de l'ibèric ple, amb l'aixecament de la Ciutadella pròpiament dita, i la fase romana, mostrant la granja instal·lada damunt del conjunt, ja en el segle I aC. No es podia fer, en canvi, en relació amb les ocupacions anteriors, que han deixat restes tènues i d'interpretació difícil.

3.5. El model virtual

La darrera etapa en la interpretació del jaciment, entre 2017 i 2018, va consistir en la creació d'un model virtual.

Quan es parla del tractament virtual de les restes arqueològiques, sovint hi ha una confusió terminològica, cosa que obliga a fer uns aclariments previs. Cal precisar la significació de les paraules següents: *reconstrucció*, *restitució*, *recreació*, *interpretació*, *simulació* i *rehabilitació* (Martínez i Santacana 2013, 16-35). Per *reconstruir* s'entén «tornar a construir», és a dir, refer allò que va caure i es conserva, i tornar-ho a col·locar al seu lloc. Per la seva banda, *restituir* és «tornar a construir una cosa», afegint-hi, a més, les parts que falten. Per contra, *recreació* és l'acció de recrear, és a dir, de «crear o produir de nou alguna cosa» que havia existit però que ha desaparegut, encara que sabem com era. En realitat, es recrea el que no existeix i se suposa que va existir. En arqueologia, com en arquitectura, és freqüent reconstruir el que va caure i restituir el que manca; són operacions habituals, i la majoria d'edificis històrics no existirien sense aquestes accions reconstruïdores o de restitució. En canvi, no cal dir que la recreació implica gairebé «ressuscitar un mort», és a dir, recuperar una cosa que va desaparèixer i volem que torni a existir, mentre que la restitució és similar a col·locar «pròtesis» en alguna cosa que segueix viva però no té determinats membres. En el cas de les partitures musicals, el verb *interpretar* vol dir «donar una versió particular del text musical»; en arqueologia, quan es parla de *interpretació*, el que es vol dir és «donar sentit a allò que s'ha excavat, reconstruït o restituït». *Interpretar* equival, doncs, a atribuir funcions, imaginar usos a fi de «comprendre» el passat.

Amb el vocable *simular*, el que es planteja és reproduir un element o una realitat mitjançant la imitació d'altres de diferents (però suposadament similars). Això vol dir que desconeixem en realitat els elements que volem reproduir i, per tant, hem de recórrer a paral·lels, a casos similars, a exemples propers. La simulació, tant en arquitectura com en arqueologia, és freqüent sobretot mitjançant solucions iconogràfiques, de caràcter digital o no. Finalment, el terme *rehabilitar* normalment és aplicable a edificis que, un cop intervinguts, solen tenir altres usos; és el cas d'una fàbrica que es transforma en escola, o d'un hospital que es transforma en centre d'art. Són operacions genuïnament arquitectòniques i queden excloses d'aquest plantejament. Naturalment, tant la reconstrucció com la restitució són dues operacions que poden dur-se a terme materialment, és a dir, *in situ*, sobre els edificis destruïts o els jaciments arqueològics excavats, o bé virtualment o, si es prefereix, iconogràficament, mitjançant fórmules de dibuix, fotografia o infografia. Aquest aclariment previ de la terminologia deixa clar que el tractament virtual –iconogràfic– del patrimoni arqueològic pot implicar fer reconstruccions, restitucions, recreacions, interpretacions o simulacions. Però, dins de la disciplina arqueològica, les restitucions virtuals solen ser especialment interessants i útils. Els motius són els següents:

1. La construcció dels models sòlids digitals permet plantejar totes les hipòtesis possibles, i al mateix temps proporciona dades sobre el jaciment.

2. Les restitucions virtuals permeten tractar no solament els conjunts arqueològics pròpiament dits, sinó també els paisatgístics. Creiem que, en tot procés de restitució virtual, el paleopaisatge és una part fonamental que cal plantejar i resoldre per evitar anacronismes ridículs. Una restitució virtual sense el context geogràfic pot simplement no tenir sentit.

3. Les restitucions virtuals permeten mostrar totes les fases d'un jaciment i analitzar detingudament els passos que cal recórrer d'una fase a la subsegüent. En els processos de restitució virtual del patrimoni arqueològic, totes les fases són importants i totes tenen valor. La restitució virtual ha de mostrar la seqüència total, raonablement construïda sobre una base científica sòlida.

4. Les restitucions virtuals permeten mostrar les bases científiques de les hipòtesis, sempre que es presenti també la documentació que justifica la presa de decisions; sense aquesta documentació, la restitució virtual no pot ser acceptada. El principi de la didàctica o de la comprensió del model no ha d'amagar mai els dubtes sobre el procés mitjançant el qual s'han obtingut els resultats.

5. Les restitucions, com que parteixen de la planimetria arqueològica, són un bon element per garantir, almenys fins a cert punt, l'autenticitat i la veracitat dels resultats. Per tant, és ben clar que no es pot fer una restitució virtual seriosa si no ha existit prèviament una investigació arqueològica exhaustiva. Aquesta recerca és, en tot cas, irreemplaçable.

En el cas de la Ciutadella Ibèrica de Calafell, el model sòlid, és a dir, en 3D, es va fer damunt de la planimetria existent. No es podia fer res de la fase 0, ja que no en teníem informació suficient. De la fase 1 hi ha molt poques dades arqueològiques. Per això les interpretacions iconogràfiques que se'n facin no poden pretendre cap mena de restitució virtual; només és possible fer recreacions, i no una, sinó diverses, atès que la manca de dades sempre impedeix fossilitzar una sola hipòtesi. Per això, com a mínim, se'n dedueixen dues per a la recreació virtual d'aquesta fase (amb construccions a la part central o sense) (fig. 3.19-3.21). Hi ha un altre element important que es posa de manifest en la reconstrucció mitjançant ordinador: ens referim a les llacunes que la investigació arqueològica ha provocat. Aquestes llacunes, en el procés de modelització del sòlid, s'omplen amb hipòtesis que, òbviament, solen tenir múltiples variables. És a dir, les etapes o fites d'aquest procés solen ser, en una seqüència ràpida: observació de dades, construcció de la hipòtesi, construcció de la maqueta sòlida, texturització i, finalment, model virtual. Naturalment, en aquest procés se sol recórrer a diverses simplificacions del model. Però, en tot cas, el model obtingut pot convertir-se en un suport important d'informació sobre els materials utilitzats en la construcció del conjunt arquitectònic, la mètrica d'aquest o la percepció que s'obté en contemplar el resultat. Dit això, la construcció del model sòlid no hauria de consagrar mai hipòtesis com si es tractés d'alguna cosa segura i fàcilment demostrable (Santacana, Asensio i Llonch 2018, 57-60).

Finalment, hi ha algunes consideracions respecte a la textura d'aquestes imatges digitals. Quan l'excavació arqueològica mostra la totalitat de la planta del jaciment, la restitució és factible sense més problemes que la quantitat d'informació que el jaciment aporta. En aquest cas, la virtualitat, quan es tracta de restitucions, de vegades aporta dades i consolida hipòtesis; en canvi, quan es tracta de recreacions, tot el que pot oferir la imatge virtual són suggeriments que no passen de ser hipòtesis raonables. En el cas que ens ocupa, hi ha suposicions basades en les simetries de fortificacions del tipus de la Ciutadella, que fan que les imatges ens facin una impressió de gran fortificació. Per això és aconsellable tractar de manera

diferent allò que considerem amb tota propietat una restitució i allò que és simplement una simulació hipotètica: en el primer cas es recorre a l'hiperrealisme, mentre que en el segon cal plantejar textures monocromes o de color blanc. Aquesta va ser l'opció del model virtual del jaciment d'Alorda Park.

Per tant, i tal com hem vist, la restitució hipotètica del jaciment de Calafell, en la seva fase 1, és molt difícil de fer per la falta d'informació. Hi ha una certa seguretat sobre el traçat de la muralla al sector N, però l'existència d'un pseudobaluard amb cases en bateria a l'interior és discutible, atès que també podria tractar-se d'una fortificació formada per dues anelles concèntriques. Pel que fa a l'alçària dels edificis adossats a la muralla, gairebé amb tota seguretat devien tenir un pis superior; la raó d'això és que el pas de ronda només podia efectuar-se per sobre de les cobertes, ja que la muralla era massa estreta. I atès que una muralla, per ser efectiva, ha de tenir com a mínim uns 4 m d'alçària, els edificis adossats havien de tenir dos pisos per facilitar-ne la defensa. En relació amb l'arquitectura defensiva, poc és el que sabem de les fortificacions i els assentaments del període ibèric antic, si bé entre les rares unanimitats hi ha la hipòtesi que una part de les tècniques derivaven de models fenicis i púnics. Si això fos així, els llenços emmurallats estarien emmerletats, tal com apareixen en algunes fonts iconogràfiques, com ara la pintura de la ciutat circular que apareix representada al fons de l'hipogeu de la cambra VIII de Jebel Mlezza, a prop de Kerkoane. Aquesta tomba ha estat molt ben estudiada i descrita per Cintas i Gobert (1939) i, posteriorment, per Fantar (1970). Es tracta de pintures fetes a base d'ocre i on les cases i les muralles presenten merlets amb coronaments semicirculars i que sembla que són del segle IV aC. Aquesta és, sens dubte, la iconografia més ben coneguda i la que més informació ha aportat sobre aquests temes.

La presència de merlets també es documenta al món grec. Aquest és el cas del monument de les Nereides, un edifici sepulcral de la ciutat de Xantos, a l'antiga Lícia, i que avui es conserva al British Museum. En un dels relleus s'identifiquen les muralles d'una ciutat, en les quals destaca la presència de merlets, també de forma semicircular. Aquesta obra s'ha datat de principis del segle V aC (Jenkins 2006).

Per tant, ambdós exemples ens podrien servir de model per a les fortificacions del període ibèric ple, és a dir, la fase 2 del jaciment. Pel que fa als models de merlet del període antic pròpiament dit, cal recórrer a models anteriors, com els relleus que representen ciutats fenícies del palau de

Sennàquerib o bé els que apareixen a les conegudes portes de bronze de Balawat, però que corresponen al segle IX aC. En aquests casos es tracta de merlets esglaonats, que potser són el tipus que va poder existir fins a principis del segle IV aC.

Per tot això, en les propostes iconogràfiques per al jaciment ibèric de Calafell, per a la muralla de la fase 1 vam emprar models de merlets esglaonats, mentre que en la fase 2 vam creure que era possible que els ibers disposessin de merlets amb coronaments semicirculars. En aquest cas, el model virtual pot ser més complet (fig. 3.22-3.23). L'edifici que presenta més complexitat és el de l'angle NO, amb característiques que suposem palatines. La imatge que s'obté d'aquesta zona és la d'un potent castell torrassa, amb un petit pati central empedrat, al qual s'accedeix per un estret passadís des d'una plaça. Probablement, les escales d'accés es trobaven en aquest pati, tenint en compte l'existència d'una base de maçoneria que devia tenir la funció de sostenir l'empostissat de l'escala de fusta i fang.

L'edifici tenia, amb seguretat, un primer pis, però la necessitat de superar en alçària tot el conjunt fortificat ens manté en la hipòtesi que disposava també d'un segon pis, a més de la terrassa emmerletada. Un dels elements fonamentals d'aquesta proposta és una base troncocònica que probablement sostenia una columna de fusta, molt similar a la que es va trobar en altres edificis més simples. Aquestes columnes sostenien gruixudes llindes de fusta sobre les quals s'aixecaven murs de terra. En ambdós casos, el sòl va aparèixer enllosat parcialment. Potser aquests enllosats es devien al fet que es tractava d'espais oberts. Tot aquest conjunt, en les seves dues fases, és el que mostra l'aixecament virtual d'Alorda Park.

3.6. Conclusions

La doble fórmula emprada en la restitució *in situ* i la recreació/restitució virtual és un model que permet comparar l'eficiència d'ambdós sistemes i les diverses funcions que compleixen l'un i l'altre. Al jaciment calafellenc, tal com hem dit al començament d'aquest capítol, s'ha fet servir com a model el sistema utilitzat a Eketorp. En el cas suec, el 50 % del jaciment ha estat objecte de restitució; en el de Calafell, la restitució no arriba al 50 % del total però s'hi acostava. En canvi, el model virtual ha pogut mostrar alguna recreació de la fase més antiga i una restitució total per a l'ibèric ple. Cal dir que entre la restitució *in situ*, feta entre els anys 1993 i 1994 i revisada entre el 2007 i el 2012, i la restitució virtual, realitzada entre el 2017 i el 2018, han transcorregut prou anys per

adonar-nos que els dos sistemes són eficients, encara que cada un té una funció diferent.

Finalment, cal dir que Alorda Park va ser el jaciment pioner en restitució a Catalunya i a tot l'Estat espanyol i que, com hem vist, va ser una restitució *in situ*. De models de rèplica *ex situ* n'hi ha més (Martínez i Santacana 2013), com el del Parc Arqueològic d'Atapuerca, que data del 2001; el Parc Científic de la Prehistòria de Ronda, obert el 2004; el Parc de la Prehistòria de Teverga, a Astúries, obert al públic el 2007; i els poblats càntabres d'Argüeso i Cabezón de la Sal, inaugurats respectivament el 2000 i el 2002. A part d'aquests exemples, s'han produït iniciatives de recreacions parcials, com ara la *domus* romana de Julióbriga (Campoo de Enmedio, Cantàbria), on es recrea la Casa dels Morillos (2007), o la vil·la romana d'Almenara-Pures, a Valladolid; a Numància s'han reconstruït algunes cases; al Puig Castellar de Santa Coloma de Gramenet, una altra; al castre d'El Raso (Candelera, Àvila), un habitatge; al jaciment neolític de la Draga, a Banyoles (Girona), dues cabanes, igual que al Parc Arqueològic de la Campa Torres (Gijón, Astúries). S'ha d'esmentar en aquest apartat el treball desenvolupat a l'emblemàtic jaciment de Los Millares, a Santa Fe de Mondújar (Almeria), on s'ha restituït una part del llenç de muralla, amb dues torres, dues *tholoi*, un taller metal·lúrgic, un corral, dues cabanes, un forn i un hort. També mereix un esment especial el projecte del Camp Experimental de la Protohistòria (CEP) que s'està duent a terme al costat mateix del jaciment ibèric dels Estincells, a Verdú (Urgell, Lleida). En aquest cas, a part de la recreació experimental de diferents estances del poblat, s'hi efectuen des del Centre d'Estudis Lacetans, en col·laboració amb la Universitat de Lleida, activitats d'arqueologia experimental relacionades amb l'agricultura i els forns ceràmics. Es tracta de recreacions *ex situ* que ocupen una extensió notable. A Europa hi ha documentats més de dos-cents cinquanta jaciments que han estat objecte de reconstrucció o de recreació arquitectònica *in situ* o *ex situ*, i només a Alemanya n'hi ha inventariats un centenar (Santacana i Masriera 2012).

Per tant, i en conclusió, molt pocs jaciments arqueològics hispànics han estat objecte de reconstruccions experimentals o didàctiques, com s'ha vist amb els casos esmentats més amunt. Aquesta situació, que contrasta fortament amb la de països com Alemanya, Dinamarca, Suècia o Noruega, explica la poca capacitat que tenen els nostres jaciments arqueològics per incidir de manera significativa en la comprensió del passat i, per tant, la seva discutible funció educativa, tot i que l'educació patrimonial sol figurar en gairebé tots els documents curriculars que parlen de

competències bàsiques en l'àmbit social. Dit això, i malgrat les dificultats que ofereix la visita als jaciments arqueològics a l'Estat espanyol, així com l'existència de fortes reticències acadèmiques i ideològiques per impulsar la presència d'una ciència social sana i forta en els nostres sistemes educatius, amb independència de com puguem ser d'avorrits els mestres i el professorat, mentre

hi hagi curiositat entre els humans, l'arqueologia serà una disciplina popular. I el repte d'educadors, museòlegs i gestors del patrimoni cultural serà sempre aconseguir que els jaciments arqueològics, les ruïnes i els museus siguin socis en la tasca educadora que la societat algun dia ens va conferir.

LÀMINES DE FOTOGRAFIES (a continuació)



1



2



3



4



5



6



7



8

Làmina 3.1. 1-2: Vistes generals del jaciment des del sud-est, a l'inici dels treballs de postexcavació. 3-8: Diversos moments del procés de construcció d'alçats de tàpia.



1



2



3



4



5



6



7



8

Làmina 3.2. 1-7: Procés de construcció d'alçats de tàpia. 8: Procés d'elaboració de toves.



1



2



3



4



5

Làmina 3.3. 1: Toves en procés d'assecatge. 2: Paret de toves del Recinte A. 3-5: Recinte C-D-O.



1



2



3



4



5



6



7



8

Làmina 3.4. 1-3: El sector SO al final de la intervenció. 4-8: Procés de construcció de cobertes al sector NE.



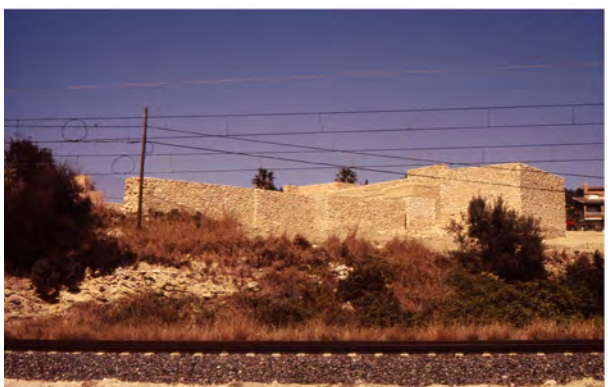
1



2



3



4



5



6

Làmina 3.5. 1: Façana S del sector NE. 2: Detall de la unió de les cobertes amb la muralla, sector SE. 3: Detall constructiu de les cobertes del sector NE des de l'interior. 4: Vista general des del SE. 5: Detall de la muralla. 6: Interior del Recinte D.