



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació
Direcció General del Patrimoni Cultural
Servei d'Arqueologia i Paleontologia
Biblioteca del Patrimoni Cultural

6825

Memòria dels treballs d'excavació arqueològica subaquàtica al jaciment del port Romà d'Empúries (l'Escala, Alt Empordà)

Xavier Nieto i Antoni Palomo



Avis legal

Aquesta obra està subjecta a una llicència Reconeixement-NoComercial-SenseObresDerivades 2.5 de Creative Commons. Se'n permet la reproducció, distribució i comunicació pública sempre que se'n citi el titular dels drets i no se'n faci un ús comercial. No es pot alterar, modificar o generar una obra derivada a partir d'aquesta obra. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/es/legalcode.ca>.



1. FITXA TÈCNICA

Nom de l'actuació: Port Romà d'Empúries

Lloc: Empúries- port romà

Municipi: L'Escala

Comarca: Alt Empordà

Responsables: Xavier Nieto i Toni Palomo (Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya- Museu d'Arqueologia de Catalunya)

Dates de les intervencions: 19 de maig- 20 de juny de 2003

Tipus de jaciment: Port

Fondària: entre 1 i 6 m sota el nivell del mar

Característiques del fons: roques, sorra i posidònia.

2. INTRODUCCIÓ

L'excavació arqueològica subaquàtica en el port Romà d'Empúries (L'Escala-Alt Empordà)) s'emmarca en el projecte d'investigació "El tràfic i el comerç marítim romà a Catalunya a època republicana" que el MAC-CASC porta a terme amb la universitats de Girona, Barcelona i Autònoma de Barcelona.

D'acord amb la resolució el director general del dia 4/05/2003 s'han realitzat els treballs arqueològics del dia 19 de maig al 20 de juny del 2003, sota la direcció tècnica de Xavier Nieto (director del CASC) i Antoni Palomo (arqueòleg del CASC) i l'aval del Museu d'Arqueologia de Catalunya.

3. ANTECEDENTS

En el decurs de l'elaboració de la Carta Arqueològica Subaquàtica de Catalunya, el dia 22 d'abril de 1995, es van portar a terme unes prospeccions subaquàtiques en la zona de la Platja d'Empúries, en concret, a l'entorn d'unes roques conegudes com les Muscleres Grosses. Aquella primera actuació, que estava motivada per investigar l'existència o no d'algun tipus de resta arqueològica en una zona que havia estat estretament vinculada a les estructures portuàries d'Empúries.

El resultat d'aquella prospecció visual va ser detectar l'existència d'un important conjunt de blocs de pedra, alguns d'ells perfectament escairat i regulars que, dispersos en una àmplia zona a l'entorn de l'esmentada roca de les Muscleres Grosses, feia pensar que podrien formar part o procedir d'alguna estructura o edifici portuari.



El conjunt de blocs visibles en aquell moment, a l'entorn d'una vintena, mig enterrats en la sorra, s'havien fet visibles probablement pel fet que algun dels darrers temporals haurien arrossegat la sorra en aquell indret, deixant-los parcialment visibles.

Davant d'aquestes troballes vam endegar un projecte d'intervenció arqueològica per tal de caracteritzar la infraestructura portuària d'Empúries fet que conjuminava els interessos científics del MAC-Empúries i del MAC-CASC. D'aquesta manera i de forma ininterrompudament, entre 1996 i 1998, s'han dut a terme 3 campanyes d'excavació de dos mesos de durada cadascuna d'elles que ens han permès disposar d'unes dades inicials sobre aquest sector de la ciutat d'Empúries. Aquella descoberta va motivar les actuacions sistemàtiques en aquesta zona, en constatar l'existència d'unes noves estructures, el coneixement i estudi de les quals ha de posar de manifest una realitat de la façana marítima d'Empúries més complexa del que fins el moment hom havia suposat (Nieto/Raurich 1998)

L'any 1996 es va portar a terme una primera campanya d'excavació a la zona de les Musecleres Grosses que va permetre detectar una acumulació de blocs de pedra. La campanya de 1997 va permetre interpretar que els blocs pertanyien a una construcció portuària ubicada en la façana marítima de la Neàpolis emporitana (Nieto/Raurich 1998).

La campanya de 1998 es va centrar en la delimitació de la zona arqueològica i els resultats figuren en la memòria que es va lliurar al Servei d'Arqueologia amb data de registre d'entrada als SSTT de Cultura de Girona del 5 d'abril de 2000 (Nieto/Raurich 2000).

Aquestes primeres intervencions en el port romà d'Empúries va permetre diversificar la col·laboració entre la seu d'Empúries i del CASC en relació al port romà d'Empúries i iniciar un projecte de difusió per al públic en general anomenat "Una Capbussada al passat". Aquesta activitat es va desenvolupar els anys 2000, 2001 i 2004 i van tenir una gran transcendència tan a nivell de visites com pel que fa als mitjans de comunicació.

4. OBJECTIUS

Els objectius d'aquesta actuació han estat bàsicament:

- Determinar el límit sud del port i conèixer el lligam de les estructures subaquàtiques amb les terrestres.
- Reconèixer el límit de la costa emporitana en època antiga.



Per assolir aquests objectius es van plantejar en la sol·licitud de permís de prospecció, a banda de les prospecció geofísica, actuacions en tres zones del port diferents. El desenvolupament dels treballs en ha fet que ens limitéssim a la zona B.

En aquesta zona i molt a prop de la platja s'havia detectat, una gran acumulació de pedres irregularment disposades, entre les quals destacaven algunes clarament treballades.

5. EQUIP HUMÀ

L'equip de treball subaquàtic ha estat construït per el personal del CASC (patró, mecànic i dos arqueòlegs). D'altra banda han participat en l'excavació els següents arqueòlegs: Gustau Vivar, Paula Slepoy, Pere Tur, Eduardo Roa, José Lajara, Eva López i Carles de Juan.

D'altra banda, han participat en tasques de topografia el topògraf del Servei d'Arqueologia.

Finalment els treballs de prospecció geofísica els han dut a terme un equip del, CEREGE-UMR 6635 (Aix-en-Provence).

6. INFRAESTRUCTURA

La infraestructura emprada ha estat el vaixell del Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya Thetis, que compta l'espai que pot garantir l'allotjament i mantenició d'un equip de treballs d'un màxim de 12 persones. D'altra banda, el vaixell que funciona a modus de pantalà mòbil, que permet subministrar tot el necessari als arqueòlegs durant la seva feina, compressor per carregar botelles i per accionar les mànegues de succió d'aire, grues...

7. SITUACIÓ DEL PORT ROMÀ D'EMPÚRIES.

El port romà d'Empúries es localitza davant de la costa d'Empúries davant de la Neàpolis, en la zona coneguda com les Muscleres Grosses. Les restes arqueològiques es localitzen entre 0 i 6 metres de fondària.



8. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS I METODOLOGIA D'EXCAVACIÓ.

Els treballs arqueològics subaquàtics s'han desenvolupat bàsicament en la zona sud del port. Els diferents treballs duts a terme s'han localitzat i a han consistit en :

- Treballs en el sector on apareixien gran quantitat de blocs i que a priori semblaven constituir una estructura de planta de tendència quadrada o rectangular.
- Realitzar una excavació perimetral de tota aquesta possible estructura a l'hora:
 1. Localitzar la roca mare on s'assentaven els blocs. La roca mare apareix en tota aquesta rasa perimetral (d'aproximadament 2 metres d'amplada) i reflecteix una forta pendent oest-est.
 2. Localitzar possibles nivells arqueològics "in situ" que permetessin datar l'estructura. Cal dir que en tota la zona excavada no va aparèixer cap estrat que es pogués determinar com no alterat. La poca fondària (màxim 2 metres) i la proximitat de la costa (de 10 metres a 0 metres) fa impossible la conservació d'estrats arqueològics no alterats.
 3. Neteja superficial dels blocs a l'hora de determinar la geometria dels carreus i les tècniques de fabricació.
 4. Topografia general de l'estructura que va consistir en l'aixecament topogràfic de cada bloc localitzat.
 5. Dibuix a escala de cada bloc.
 6. Extracció de mostres per anàlisi de matèries primeres.
- Treballs en el sector central de les Muscleres Grosses, en un espai gairebé clos per la roca on s'havien localitzat en les darreres campanyes diversos blocs. Els treballs van permetre documentar una sèrie de blocs ben tallats, que els podem interpretar com a motlures d'un basament d'un edifici o construcció important.
- Topografia general del fons rocós del sector sud-est del port romà d'Empúries. Aquests treballs tenien com objectiu discriminar zones de possible accés i de navegabilitat en el port.



9. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS I METODOLOGIA DE LA PROSPECCIÓ GEOFÍSICA.

La prospecció geofísica ha estat portada a terme per l'equip CEREGE-UMR 6635 (Aix-en-Provence), format per A. Revil, C. Morhange i E. Rizzo.

Per la realització d'aquestes prospeccions s'ha utilitzat el ABEM-SAS-400 (Fig. 1) amb el que s'han realitzat 17 perfils de resistivitat elèctrica, utilitzant un joc de 64 elèctrodes d'acer inoxidable. El dispositiu d'adquisició, en termes de localització dels elèctrodes de mesura de potencial, segueix les configuracions Wenner (Fig. 2).



Figura 1. Sistema d'adquisició d'informació (ABEM- Terrameter SAS-4000) utilitzat a les prospeccions geofísiques. El dispositiu es connecta a 64 elèctrodes d'acer inoxidable que es claven al terra i s'uneixen amb dos cables blindats per evitar els efectes de la conducció.

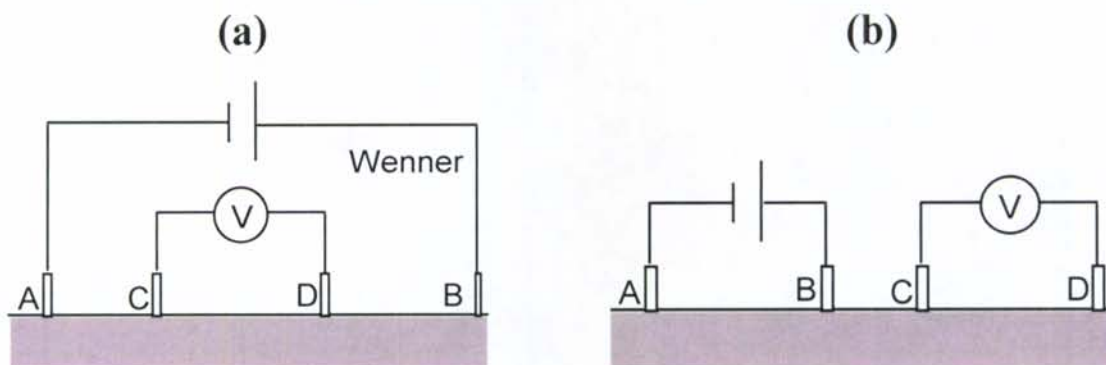


Figura 2. Configuració del elèctrodes per una adquisició de tipus Wenner (a) i dipol-dipol (b). A i B són els elèctrodes d'injecció de corrent i C i D són els dos elèctrodes de mesura de potencial elèctric. La configuració Wenner ofereix la millor relació, senyal per ressonància, entre els diferents tipus de configuració d'adquisicions, però és especialment sensible a les estructures tubulars. La configuració dipol-dipol ofereix una menor relació, senyal per ressonància, però es mostra més sensible a les estructures verticals com per exemple els plànols de falles verticals.



La configuració Wenner ha sigut escollida per oferir la millor relació de senyal per ressonància. Els elèctrodes de mesura de potencial es troben situats entre els elèctrodes d'injecció de corrent (Dahlin/Zhou 2004). Utilitzant seguidament al llei d'Ohm, amb un factor de correcció que té present la distància respectiva dels elèctrodes, es possible calcular una resistivitat aparent del subsòl per cada mesura. La distància entre els elèctrodes d'injecció de corrent elèctrica augmenta la profunditat d'investigació. Aquest procediment es repeteix sobre un conjunt de permutacions que comprenen els 64 elèctrodes del dispositiu de medicació.



Figura 3. Ubicació dels perfils geofísic realitzats l'any 2003 as la façana marítima d'Empúries pel CERGE-UMR6635 i presentats en aquesta memòria.

La duració d'adquisició d'un perfil format per 64 elèctrodes es d'envoltant d'una hora i mitja (sense contar el temps d'instal·lació del dispositiu que és mes o menys equivalent). Una vegada acabada l'adquisició, les dades són transferides a un ordinador pel seu tractament amb el programa informàtic RES2DINV (imatge tenint en compte els efectes de la topografia) (Loke/Barker 1996). S'obté llavors una imatge del subsòl en termes de "resistivitat verdadera", la qual es interpretable en termes d'estructures (restes arqueològiques, superfícies d'utilització, cavitats, naturalesa dels substrats, per exemple). El valor de la resistivitat elèctrica d'una roca depèn del contingut en aigua, de



la carga iònica de l'aigua (de la seva mineralització), i de la plasticitat del material. Només els perfils de resistivitat verdadera (i no els perfils de resistivitat aparent) han sigut interpretats.

La ubicació concreta d'aquests perfils geofísics queda reflexada a la figura 3.

La informació aconseguida a partir de cada un dels perfils ha sigut:

El perfil geofísic 28 (*vid.* fig. 4 i per la seva ubicació fig. 3) mostra, a uns 5 metres per sota del nivell actual del mar, l'existència d'unes formacions rocoses que formaran una barrera intermitent entre la Neàpolis i la Palaiàpolis, per sota de la actual carretera i que possiblement seran una de les causes de la colmatació dels terrenys que en l'antiguitat formaven part del port natural d'Empúries.

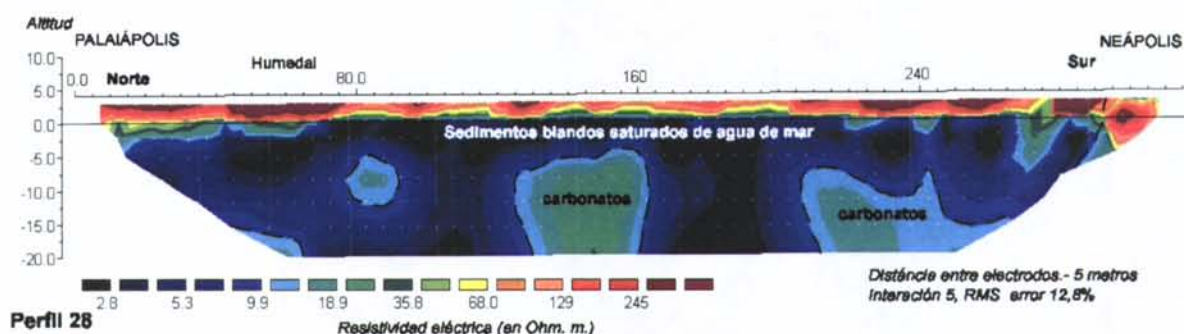


Figura 4. Perfil geofísic 28.

Els perfils geofísics 18 i 11 (*vid.* fig. 5 i per la seva ubicació fig. 3) van ser efectuats a la dàrsena del port natural en direcció nord-sud, amb una separació de tres metres d'elèctrodes. El perfil 18 mostra la línia de costa a la Neàpolis, al costat de la terrassa del museu i una ampla zona cap al nord, de molt escassa profunditat, uns dos metres. El substrat calcari fa pendent cap al centre del port, on s'assoleixen profunditats entre els 6 i 8 metres. Les informacions proporcionades per les dos columnes sedimentològiques, C4 i C5, procedeixen de Blech *et alii* 1998.



El perfil 11 mostra la ubicació de la línia de costa i la presència d'una ampla anomalia al costat dels murs externs de la Neàpolis i que podria correspondre a un important mur que correria en direcció est-oest.

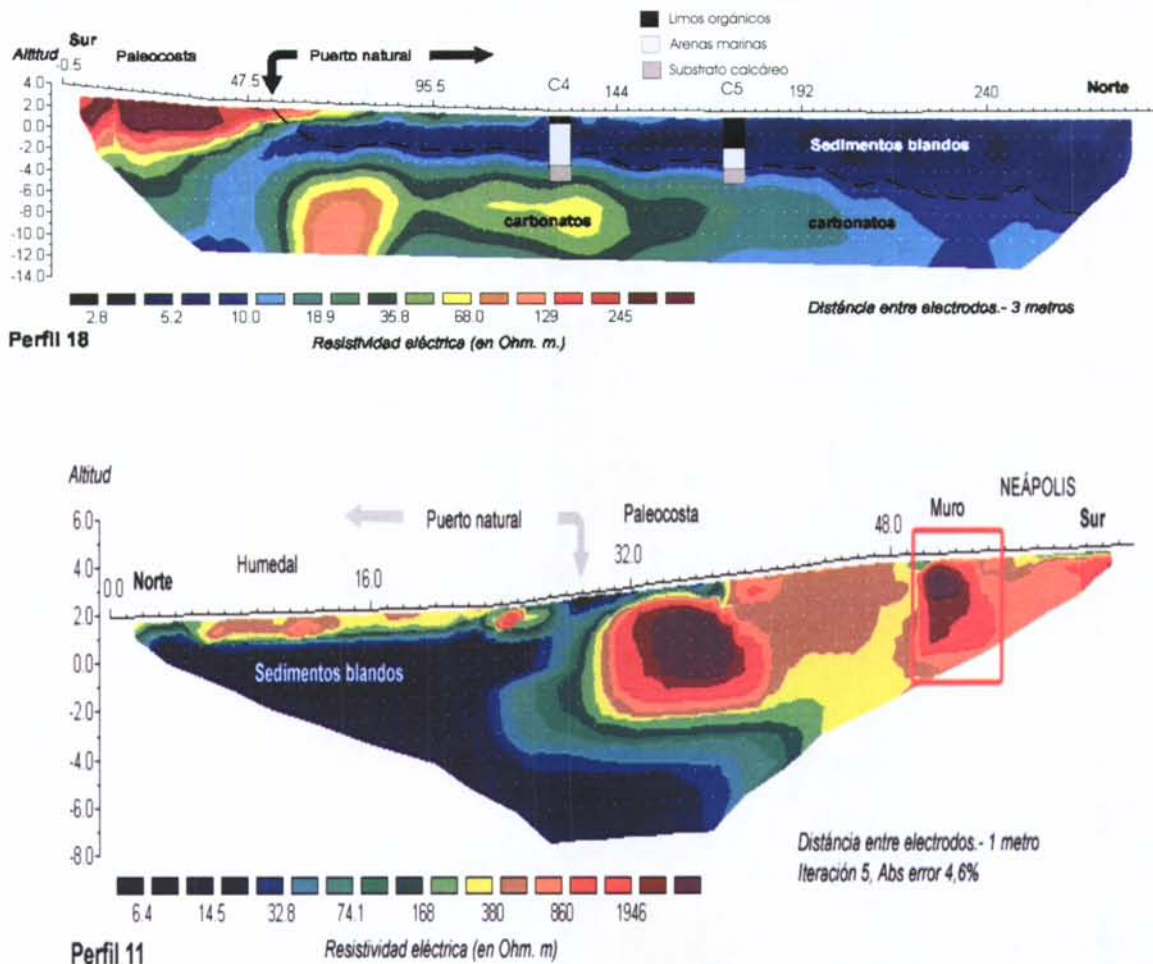


Figura 5. Perfils geofísics 18 i 11.

Els perfils 19, 20, i 23 (*vid.* fig. 6 i per la seva ubicació fig. 3) es van efectuar en la dàrsena del port natural, en direcció est-oest i amb una distància de 2 metres entre els elèctrodes. Amb aquests perfils s'observa com el substrat calcari apareix inclinat cap al nord i cap a l'est, de tal manera que partint de profunditats inferiors a tres metres, junt a



la Neàpolis i el penya-segat que tanca el port pel oest, es va guanyant lentament profunditat cap a la Palaiàpolis i el mar obert.

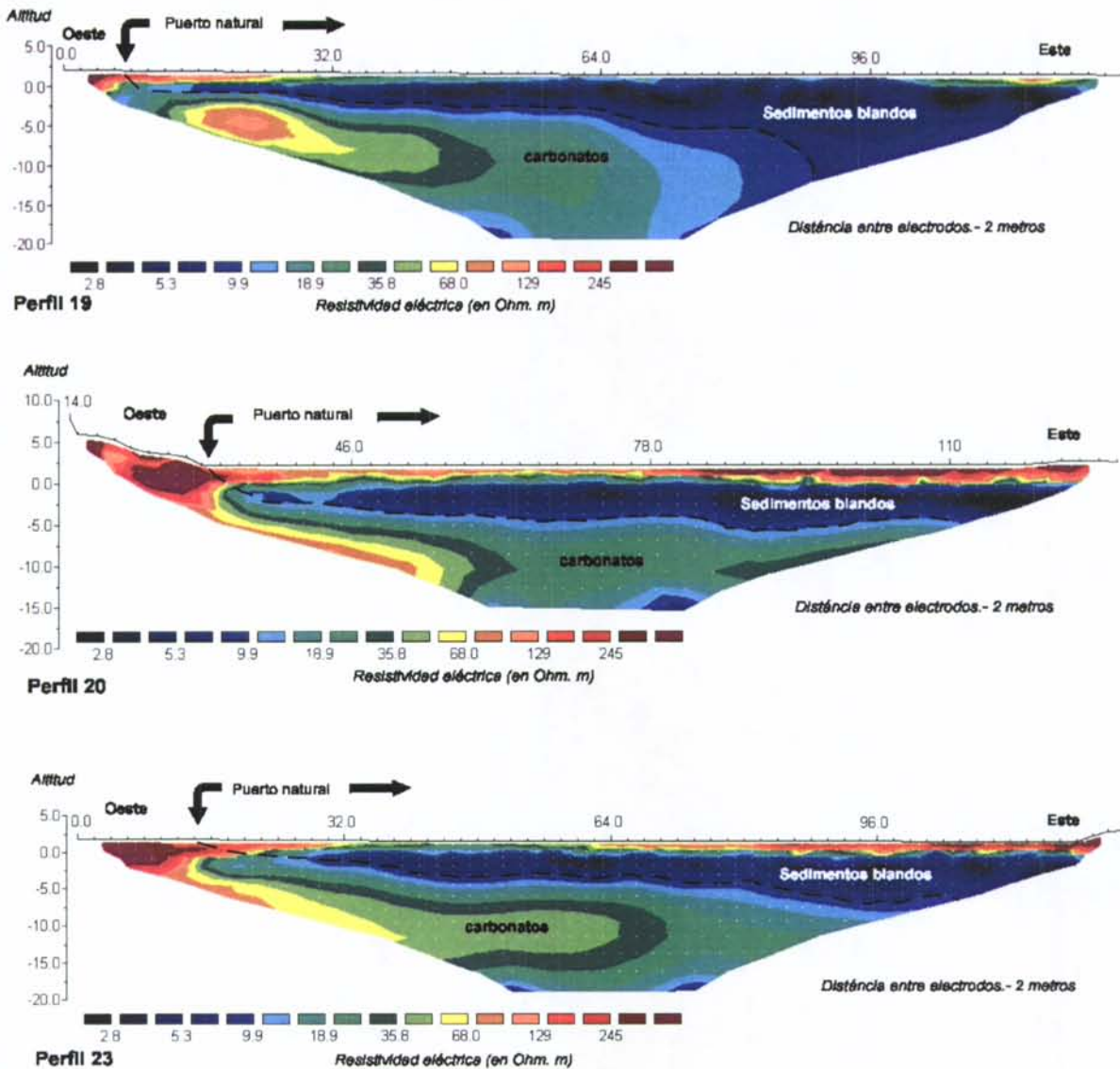


Figura 6. Perfils geofísics 19, 20 i 23.

Els perfils 25 i 29 (*vid.* fig. 7 i per la seva ubicació fig. 3) mostren que va existir una ampla paleocosta a la vessant sud de la Palaiàpolis i del seu important isme, junt a la que s'extenia una zona de molt escassa profunditat. Era un espai que permetia posar les



naus en sec, però impedia la aproximació de les naus per situar-se a resguard de la tramuntana. El perfil 25 va estar fet al peu del monticle de la Palaiàpolis, paral·lel a la façana sud. Mostra que el substrat dur aflora, pel que aquesta zona no va estar coberta per les aigües a l'antiguitat. El perfil 29 es va efectuar perpendicularment a l'istme de la Palaiàpolis a la seva vessant sud. El substrat calcari apareix al nivell actual del mar o clarament per sobre a la seva part nord.

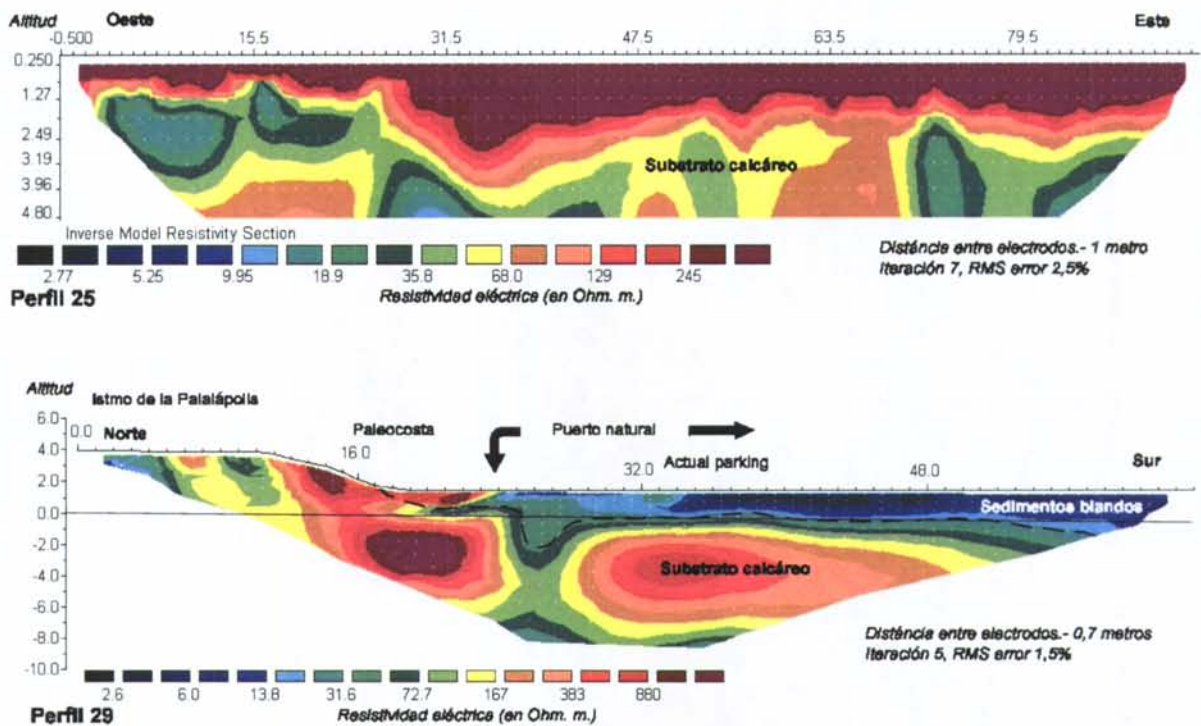


Figura 7. Perfils geofísics 25 i 29.

Els perfils 24 i 30 (vid. fig. 8 i per la seva ubicació fig. 3) van ser realitzats seguint l'istme de la Palaiàpolis, el 24 al est i el 30 a l'oest. En aquests perfils s'observa l'afloració dels materials durs per sobre del nivell del mar el que confereix a la Palaiàpolis la característica d'una península. Tot i això, al peu del penya-segat de terra ferma, els materials durs cauen casi a pic, fins a una profunditat de més de quatre metres per sota del nivell actual del mar, originant-se un pas molt estret, d'uns 15 metres d'amplada, on devia haver existit aigua.

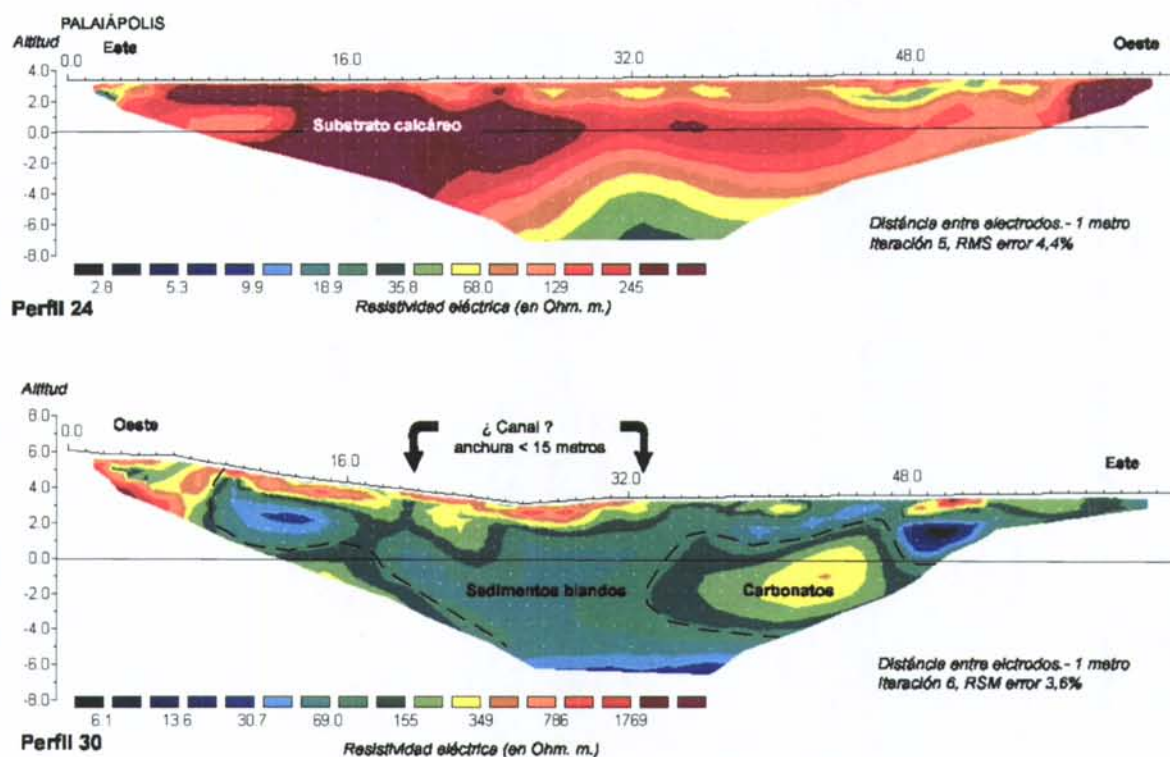


Figura 8. Perfils geofísics 24 i 30.

Els perfils 15 i 16 (vid. fig. 9 i per la seva ubicació fig. 3) es van realitzar paral·lels al mar, a la zona oest del malecò, a ambdós costats d'un mur perpendicular a aquesta construcció. Aquests perfils ens mostren com el mur divideix dos espais amb problemàtiques nàutiques diferents. Cap al nord, a sotavent del malecò no existia profunditat suficient per aproximar-se, ni tant sols petites embarcacions per poder atracar o resguardar-se. Al sud del mur la costa presenta una baixada continuada que permetia assolir profunditats d'aigua de fins a quatre metres al final del perfil, profunditat que devia ser encara major en la façana de l'àgora emporitana.

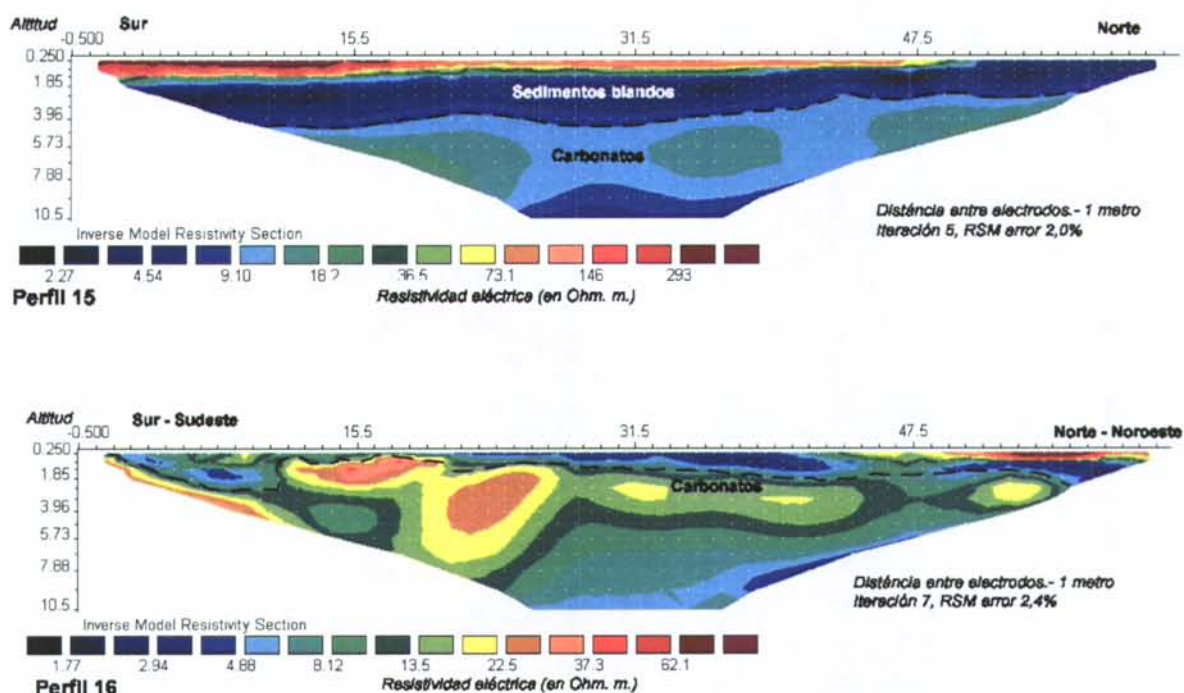


Figura 9. Perfils geofísics 15 i 16.

El perfil 14 (*vid.* fig. 10 i per la seva ubicació fig. 3) mostra una anomalia, ubicada a la platja i marcada amb un punt pla al plànol de la figura 18, a l'oest de la torre número 9, que podria correspondre al mur d'unió d'aquet bastió amb el que actualment es troba sota l'asfalt de la carretera i que fou excavat en 1992 (Sanmartí *et alii* 1996).

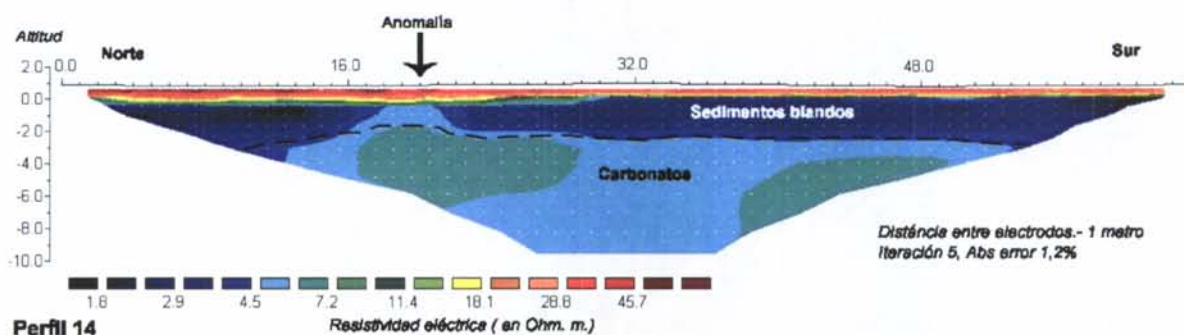


Figura 10. Perfil geofísic 14.



El perfil geofísic 13 (vid. fig. 11 i per la seva ubicació fig. 3) es va fer partint de les Muscleres Grosses i arribant fins a l'angle sud-est de la Neàpolis, recorrent tot l'istme de sorra que uneix les Muscleres a terra i la platja a llevant de la Neàpolis. Pot observar-se l'aparició dels nivells durs a una profunditat al voltant de 2 metres, pel que tenint en compte que les excavacions arqueològiques realitzades al sud, a la façana del port artificial, han demostrat l'afloració de la roca natural a 59 cm de la zona pròxima a les Muscleres i a 119 cm de la base de la torre, sabem que el substrat rocós presenta una inclinació cap a la zona nord, per formar la dàrsena del port artificial, on s'assolien profunditats de 6-7 metres. S'aprecia una anomalia que probablement correspongui al mur que es detalla al perfil 14 (Fig. 10).

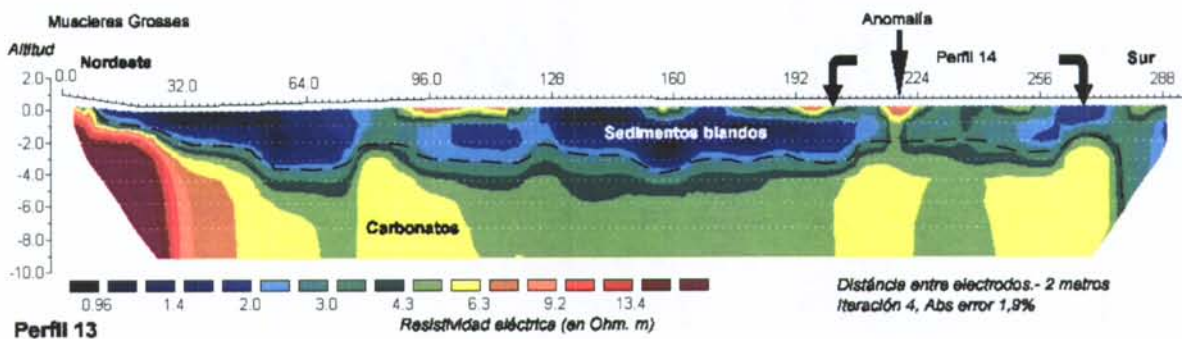


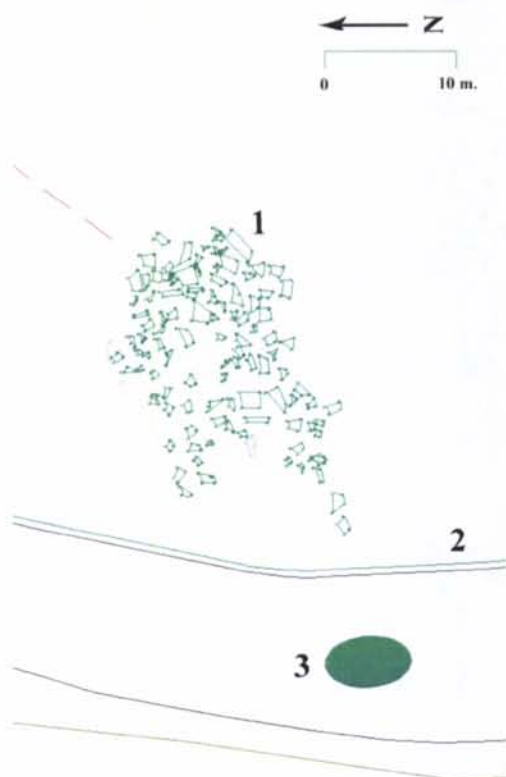
Figura 11. Perfil geofísic 13.



10. CONCLUSIONS

Els diferents treballs duts a terme l'any 2003 en el sector sud del port d'Empúries ens ha permet extreure tota una sèrie de conclusions que es venen a afegir a les dades aportades per les intervencions dutes a terme l'any 1996/97/98 (Nieto/Raurich 1998):

- En primer lloc l'existència d'una gran estructura construïda a l'aigua que té possiblement continuïtat amb la Neàpolis. Es tracta d'un conjunt de blocs de pedra (Fig. 12) que s'extenen des de escassos centímetres per sota del nivell actual d'aigua fins els 119 cm de profunditat on els blocs s'assentaven perfectament sobre al roca natural. S'han documentat 135 blocs de pedra que majoritàriament es troben toscament desbastats per donar-los forma de paral·lelepípede, tot i que un, el més gran de tots, el número 100 (Fig. 13), presenta totes les cares ben treballades, mesurant 237 cm de llarg per 108 cm



d'amplada per 91 d'alçada. Aquest és un cas excepcional, situant-se les mesures habituals en torn els 100 X 80 X 60 cm tot i que les mesures són extremadament variades. Aquests 135 blocs documentats, més alguns que va ser impossible documentar per trobar-se situats per sota dels anteriors, s'extenen en una superfície rectangular que mesura uns 17 m d'est a oest i 15 m de nord a sud. La concentració de blocs és més intensa a la zona perimetral i menys en el centre donant la impressió de que quan estaven a al seva posició original existia un forat al centre (Fig. 14).

Figura 12. Planimetria de la disposició dels blocs de pedra que formen la torre de la figura 18, 9. 1.-Bloc número 100 (Fig. 13) 2.- Línia de platja al 2003. 3.- Anomalia reflexada al perfil 14 (Fig. 10), possible continuació de la muralla del segle IV aC.

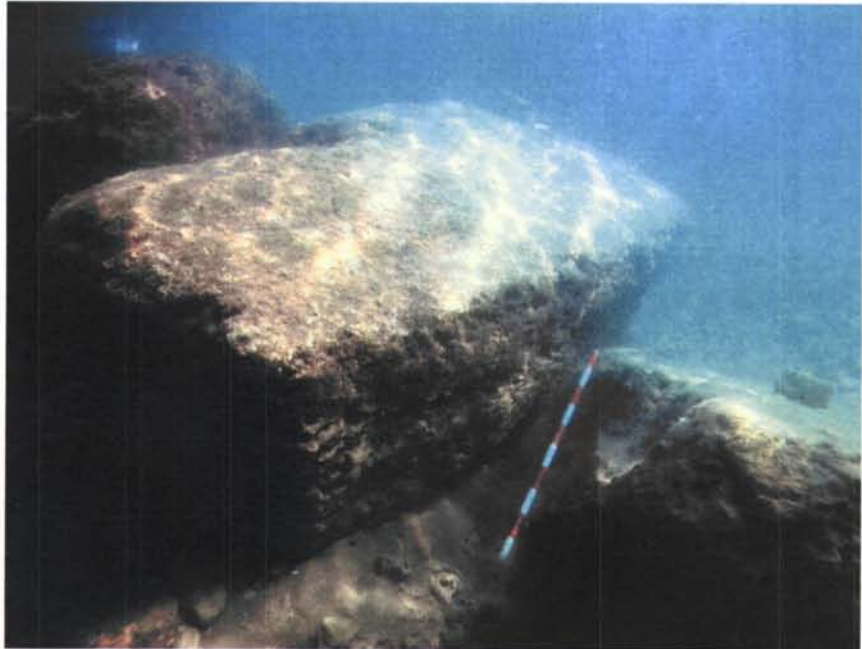


Figura 13.
Bloc número
100 de la torre
més oriental
del a muralla
del s. IV a.C.
medeix 327x
108 x 91 cm.



Figura 14. Bloc de pedra que formen la torre documentada en la planimetria de la figura 12.

El fet de que aquests blocs es disposin directament sobre la roca natural i que es trobin a tant poca profunditat ha produït que hagin desaparegut les evidències estratigràfiques doncs la zona queda remoguda en cada temporal de llevant. De fet sobre la roca natural es localitzen ampolles i llaunes de refresc, el que indica que la datació directa del conjunt és impossible. Per altra part la violència de les



onades ha desmuntat el conjunt i tot i que apareixen blocs de pedra superposats fins a tres filades, tot el conjunt ofereix l'aspecte d'enderroc (Fig. 15).

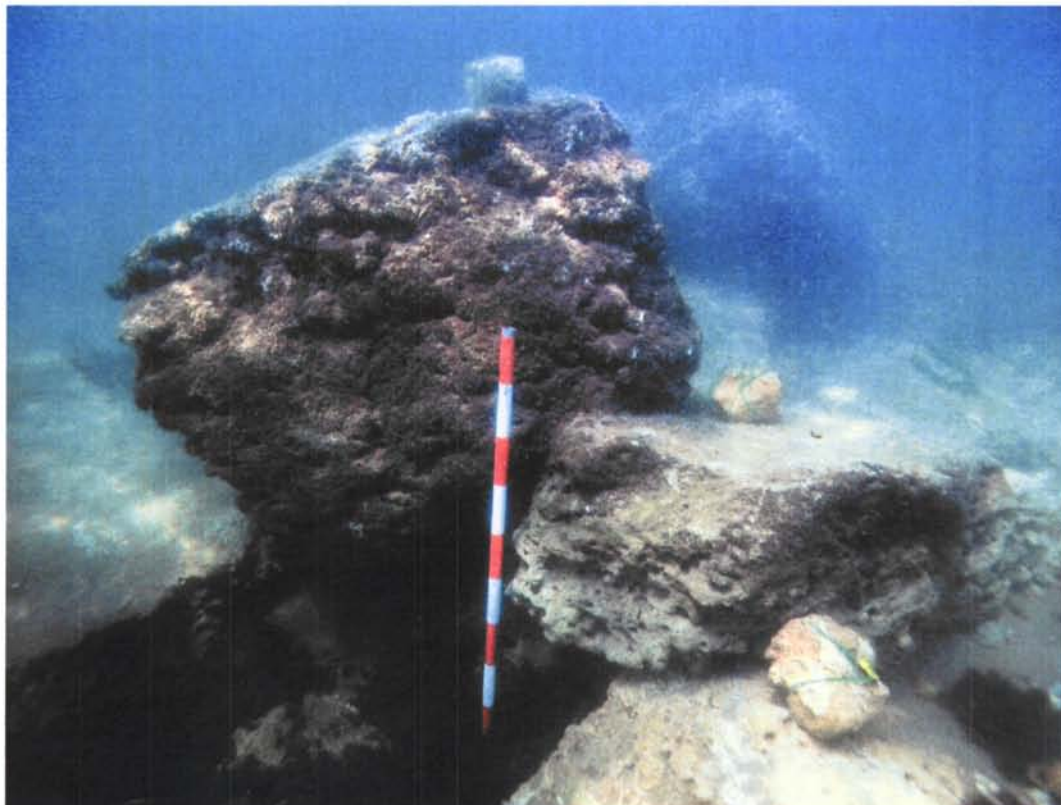


Figura 15. Tot i la força del mar encara es poden veure la disposició dels blocs que formaven la torre de la figura 12 formant al menys 3 filades.

No tenim cap dubte de que es tracta d'una construcció arqueològica, ja que una concentració tan important de blocs treballats a una zona concreta i el fet que pedres de dimensions tan grans apareguin unes sobre les altres, només és possible degut a una acció humana intencionada.

Vers la ciutat la quantitat de blocs disminueix, tot i continuant sent abundant, disminueix però formant una línia que desapareix sota la sorra de la platja.

El perfil geofísic 14 (Fig. 10) es va realitzar amb l'objectiu de detectar aquests blocs sota la sorra de la platja i efectivament es va posar en evidència una anomalia la base de la qual es troba a uns 2 m per sota del nivell actual del mar.



Si des de l'acumulació de blocs submarins es traça una línia que passi pel lloc de l'anomalia geofísica de la platja (Fig. 12), es pot comprovar que aquesta línia ens condueix, per una part, cap a l'extrem sud-oest de les Muscleres Grosses i per l'altre cap a l'extrem oriental de la ciutat per unir-se amb la muralla que al segle IV aC. tancava la Neàpolis pel seu costat meridional, amb la que s'uneix en obliquo.

Creiem que la acumulació de blocs detectada sota l'aigua correspon als restes del bastió més oriental de la muralla del segle IV aC. I que aquest bastió devia estar unit mitjançant un mur a la torre actualment situada sota l'asfalt de la carretera excavada al 1992 per Enric Sanmartí (Nieto *et alii* 2005, 94).

- En segon lloc s'ha documentat la continua aparició de centenars de pedres a l'est de la torre que acabem de comentar, i en direcció a les muscleres Grosses. Aquestes pedres són de talla diferent a les que conformen la construcció de la torre, ja que són més petites i en general més desbastades, apareixen d'una manera més desordenada, tot i que formant una franja cap a l'extrem sud-oest de les Muscleres, on aquests blocs poden veure's a ran d'aigua e inclús algú a la mateixa riba del mar. Tota la zona, entesa en la línia 10 de la figura 18 i sota l'istme de sorra que actualment uneix les Muscleres amb terra, apareix coberta d'aquestes peces treballades.

Aquests blocs es recolzen sobre la roca natural, que aflora en aquest indret formant una cresta que des de la torre, arriba a les muscleres a una profunditat que oscil·la entre els 119 cm a al torre i els 59 cm a les proximitats de les Muscleres, amb respecte del nivell actual del mar. A l'antiguitat aquesta cresta era aèria, o casi, en gran part del seu recorregut. És la barrera originada per aquesta cresta la que afavoreix que a la seva cara nord, d'on provenen les corrents i els vents dominants, s'acumuli la sorra que acaba formant l'istme que uneix les Muscleres amb terra ferma.

El conjunt, enormement desordenat, dona la impressió de ser el resultat de la destrucció originada per successius temporals sobre una acumulació de pedres llançades al mar de forma desordenada per formar un dic. Un treball d'aquest tipus es realitza encara avui a les obres portuàries creant punts de partida a terra per anar avançant, adentrant-se al mar, així com augmenta l'aportació de materials.

El lloc és idoni per al construcció d'un dic ja que aprofita l'afloració de la roca natural per aconseguir una aportació menor de materials i permet assentar-los a una superfície estable. Per altra banda no genera cap nou inconvenient a al navegació, ja que a aquesta zona, pel seu poc calat i per les roques submarines



existents a la prolongació cap al sud de les Muscleres Grosses (Fig. 18, 11) i que majoritàriament apareixen a una profunditat d'uns 180 cm, ja era una zona inadequada pel tràfec marítim. A això cal unir la proximitat de les Muscleres Petites que feien realment perillosa qualsevol maniobra a la zona.

Aquest condicionant topogràfic, avantatjós en alguns aspectes, presenta un gran inconvenient, ja que obliga a obrir la bocana del port artificial vers el nord, a les proximitats del "Malecò".

Sobre l'istme de les Muscleres s'ha realitzat el perfil geofísic 13 (Fig. 11) que ens mostra com el substrat dur sota l'istme apareix a una profunditat compresa entre els 2 i 3 m. D'allà, cap al sud la roca natural puja de nivell fins a una mitja inferior al metro, com acabem de comentar, mentre que cap al nord-oest baixa bruscament assolint profunditats d'aigua superiors als 6-7 m. abans d'arribar a l'alçada del "Malecò", a la zona que ocupava la dàrsena del port artificial.

- En tercer lloc s'ha documentat l'existència d'un conjunts de blocs motllurats a la façana sud de les Muscleres Grosses (Fig. 16 i 17). Es tracta d'un espai d'aigua pràcticament envoltat de roques al qual només es pot accedir pel seu costat sud amb una petita embarcació neumàtica i encara així amb precaucions, ja que hi ha roques submergides que fan molt difícil l'accés. Inclús aquest accés encara seria més difícil en temps passats donat que en aquest lloc al fons del mar, existeix una gran "roca bolet" que quan encara era aèria devia tancar el accés a aquesta "piscina" (Nieto et alii 2005, 97).

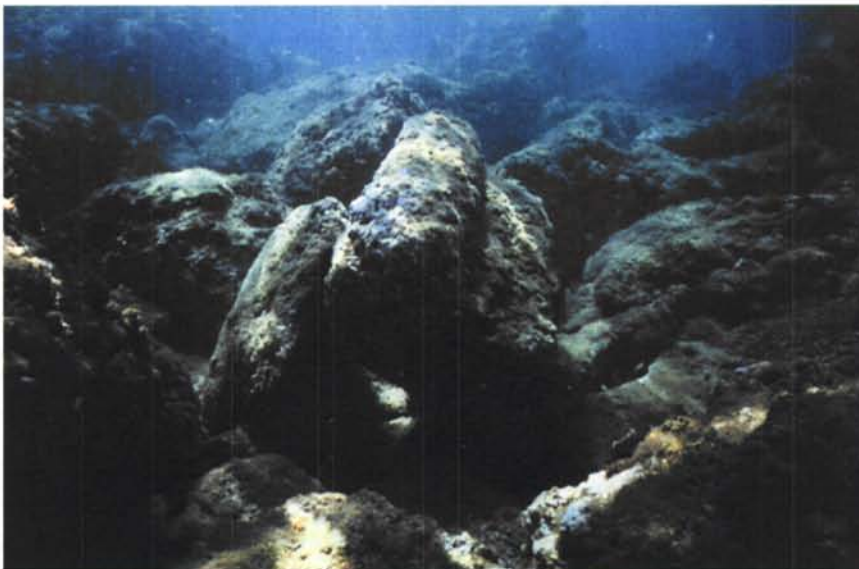


Figura 16. Foto de conjunt de la zona de la piscina. En primer pla es poden veure els blocs motllurats.



Els blocs amb motlures localitzats podrien confirmar l'existència d'un edifici a la part superior de les Muscleres Grosses. La comprensió d'aquesta troballa només es podrà dur a terme amb la realització d'una campanya d'excavació en aquest sector per poder documentar i interpretar les restes arqueològiques que es troben en aquesta zona.

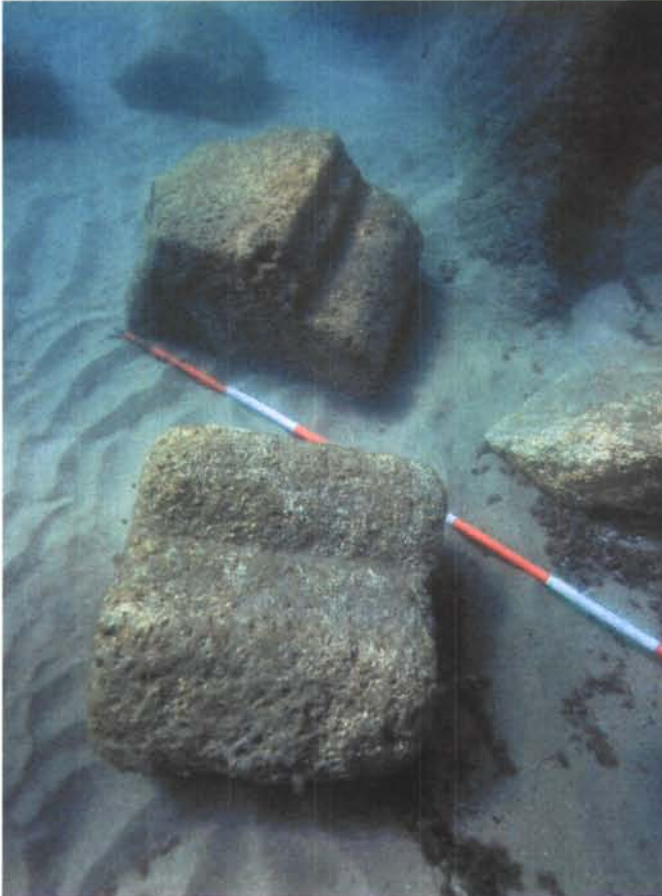


Figura 17. Blocs motllurats una vegada netejats.



A partir dels resultats de l'excavació i la prospecció geofísica s'ha pogut recrear el mapa de com devia disposar-se la façana marítima emporitana com es pot apreciar a la figura 18.

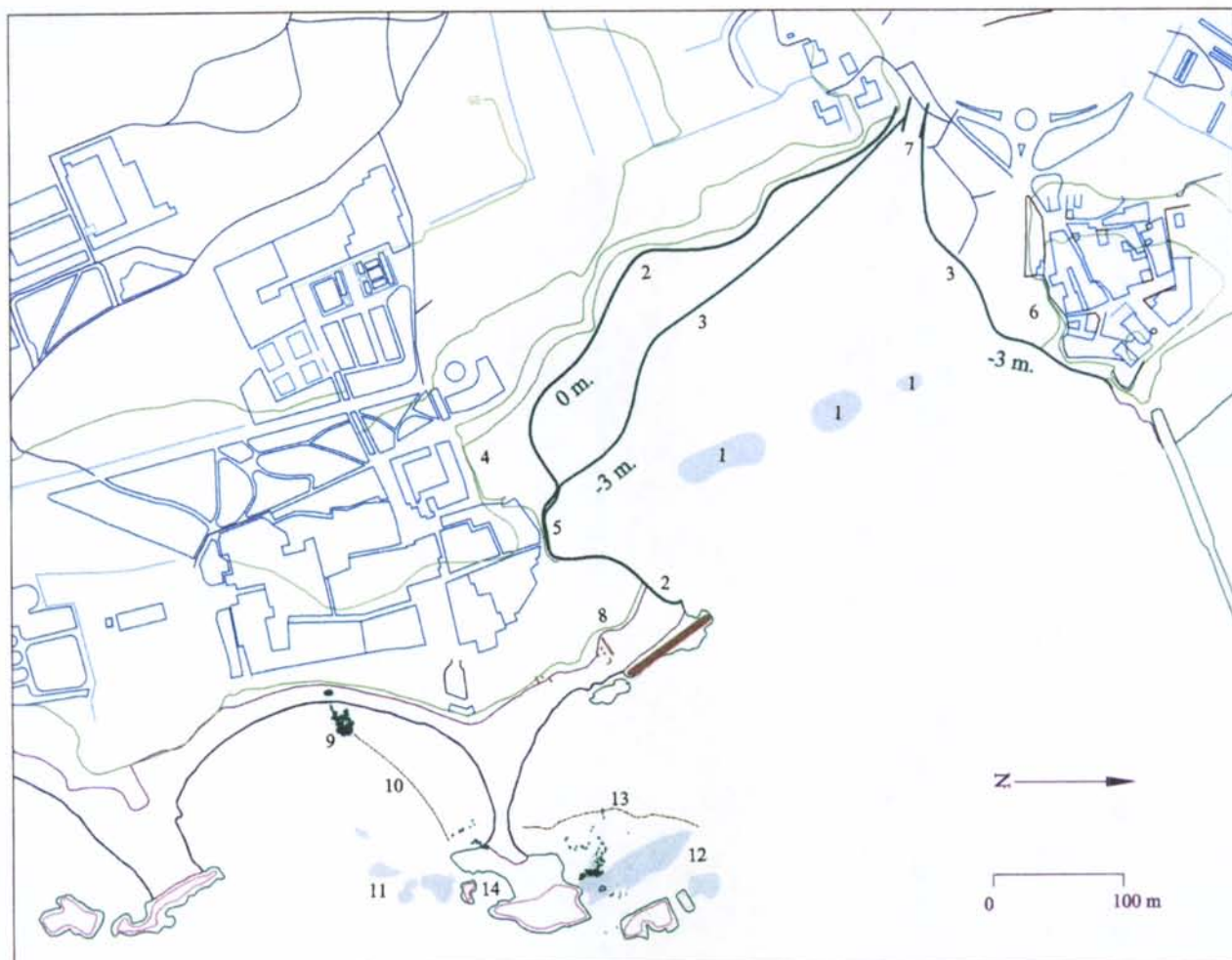


Figura 18. Mapa de com deuria ser la façana emporitana a l'antiguitat.

- 1.- Barrera de roques que apareixen a uns 5 m. Per sota del nivell actual del mar.
- 2.- Ubicació de la línia de costa a l'antiguitat.
- 3.- Línia batimètrica de -3m. Amb respecte al nivell actual del mar i que correspondria aproximadament a una profunditat d'aigua de -2,30 m. En època antiga.
- 4.- Paleocosta existent a l'antiguitat i que permetria la varada de les embarcacions.
- 5.- Penya-segat descobert en 1921 per Gandia i que correspondria a un possible punt d'atrancament d'embarcacions.
- 6.- Paleocosta existent a l'antiguitat i que permetria l'avarada d'embarcacions.



- 7.- Possible pas, d'escasament 15 m d'amplada, existent entre el port natural i el riu.
- 8.- Mur est-oest, perpendicular a l'extrem sud del "Malecó" i que separa, al nord i al sud, dos espais amb problemàtiques nàutiques diferents.
- 9.- Ubicació sota l'aigua de la torre més oriental de la muralla del segle IV aC.
- 10.- Línea que marca la màxima presència cap al sud de les pedres que formaven una construcció sobre al cresta rocosa natural que s'extèn, en el mateix lloc, entre l'extrem sud-est de la Neàpolis i les Muscleres Grosses.
- 11.- Roques submarines que actualment apareixen a profunditats al voltant de 1,8 m i que suposen un seriós perill per la navegació a aquesta zona.
- 12.- Extensió submarina d'elles Muscleres Grosses.
- 13.- Línea que marca la màxima extensió cap a l'oest dels blocs de pedra treballats procedents del dic que va existir sobre els Muscleres Grosses.
- 14.- La anomenada "piscina" en al que s'han trobat nombrosos blocs de pedra treballada procedents d'un edifici públic que devia existir al seu costat sud-oest.



11. BIBLIOGRAFIA.

ALMAGRO, M. 1962, El muelle griego de Ampurias, *Boletín de Información del Ministerio de Obras Públicas*, Madrid, 57.

ÁLVAREZ, A., DE BRU, E. 1983, Materials locals utilitzats a Empúries en època greco-romana, *Informació Arqueològica*, 41 (juliol/desembre), Barcelona, 158-162.

BARBAZA, Y. 1971, *Morphologie des secteurs rocheux du littoral catalan septentrional*, Mémoires et Documents del CNRS, 1970, II, Nouvelle Série, Paris.

BLECH, M., MARZOLI, D., BURJACHS, F., BUXO, R., CASAS, A., GIRALT, S., RAMBAUD F., 1998, Interdisziplinäre prospektionen in Ampurdan, *Madridrer Mitteilungen*, 39, Madrid, 99-120.

BOTET Y SISÓ, J. 1879, *Noticia histórica y arqueológica de la antigua ciudad de Emporion*, Madrid.

CASAS, J. 1982, La tomba de la Clota Grossa (l'Escala, Alt Empordà), *Cypsela*, IV, Girona, 157-163.

CASTANYER, P., ESTEBA, Q., PONS, E., SANTOS, M., TREMOLEDA, J. 1999, L'assentament indígena de la primera edat del ferro, *Intervencions arqueològiques a Sant Martí d'Empúries (1994 -1996). De l'assentament precolonial a l'Empúries actual*, Monografies Emporitanes, 9, Girona. 103-138.

DAHLIN, T., ZHOU, B. 2004, A numerical comparison of 2D resistivity imaging with 10 electrode arrays, *Geophysical Prospecting*, 379-398.

DE PASSA, J. 1823, *Notice historique sur la ville et le comté d'Empurias*, Paris.

FERRER, J. 1895, *Proyecto de fijación y repoblación de dunas procedentes del Golfo de Rosas*, Madrid.

DIAZ J. I., ERCILLA G. 1993, Holocene depositional history of the Fluvia-Muga prodelta, northwestern Mediterranean sea, *Marine Geology*, 111, 83-92.

ESTEBA, Q., PONS, E. 1999, El primer hàbitat a Sant Martí: Fase I, *Intervencions arqueològiques a Sant Martí d'Empúries (1994 -1996). De l'assentament precolonial a l'Empúries actual*, Monografies Emporitanes, 9, Girona. 89-95.



ESTEBAN, A., RIERA, S., MIRET, M., MIRET, X. 1993: Transformacions del paisatge i la ramaderia a la costa catalana del Penedès i Garraf (Barcelona) a l'alta edat mitjana. *IV Congreso de Arqueología medieval española, vol. III*, 647-655

FLEMING, K., JOHNSTON, P., ZWARTZ, D., YOKOHAMA, Y., LAMBECK, K., CHAPPELL, J. 1998, Refining the eustatic sea level curve since the Last Glacial Maximum using far and intermediate field sites. *Earth and Planetary Science Letters*, 163, 327-342.

GAYRAUD, M. 1981, *Narbonne antique des origines à la fin du IIIe siècle*, Revue Archéologique Narbonnaise, supplément 8, Paris.

HESNARD, A. 1990, Les amphores, dans Gaule interne et Gaule méditerranéenne aux IIe et Ier s. av. JC. confrontations chronologiques. *Revue Archéologique de Narbonnaise*, 21, 47-54.

LABOREL, J., ARNOLD, M., LABOREL-DEGUEN, F., MORHANGE, C., TISNERAT-LABORDE, N. 1998, Confirmation de l'âge Pleistocène de l'encoche marine du cap Romarin (Port la Nouvelle – Languedoc, France), *Geomorphologie*, 2, 125-130.

LABOREL, J., MORHANGE, C., LAFONT, R., LE CHAMPION, J., LABOREL-DEGUEN, F., SARTORETTO, S. 1994, Biological evidence of sea levelrise during the last 4500 years, on the rocky coast of continental southwestern France and Corsica, *Marine Geology*, 120, 203-223.

LOKE, M.H., BARKER, R. D. 1996, Rapid least-squares inversion of apparent resistivity pseudosections by a quasi-Newton method, *Geophysical Prospecting*, 44, 131-152.

MARQUÉS, M. A., JULIA, R. 1983a, Coastal problems in Alt Emporda, Catalonia, Fabri P., Bird E. eds., *Coastal problems in Mediterranean sea*, International Geographical Union, commission on the coastal environment, 83-94.

MARQUÉS, M. A., JULIÀ, R. 1983b, Características geomorfológicas y evolución del medio litoral de la zona de Empúries (Girone), *Cuadernos do Laboratorio Xeologico de Laxe*, 5, 155-167.

MARQUÉS, M.-A. ET JULIÀ, R. 1987, Données sur l'évolution du littoral dans le Nord-Est de l'Espagne, *Déplacements des lignes de rivage en Méditerranée*, CNRS, Paris, 15-23.



MARZOLI, D. 2005, Die Besiedlungs- und Landschaftsgeschichte im Empordà. Von der Endbronzezeit bis zum Beginn der Romanisierung, *Iberia Archaeologica*, 5, Madrid.

MORHANGE, C., LABOREL, J., HESNARD, A. 2001, Changes of relative sea level during the past 5000 years in the ancient harbor of Marseilles, Southern France, *Palaeo*, 166, 319-329.

MAR, R., RUIZ DE ARBULO, J. 1993, *Ampurias romana. Historia, arquitectura y arqueologia*, Sabadell.

NIETO, J., NOLLA, J.M. 1985, El yacimiento arqueológico submarino de Riells- La Clota y su relación con Ampurias, *Actas del VI Congreso Internacional de Arqueología Submarina*, Madrid, 265-283.

NIETO, X., RAURICH, X. 1998, La infraestructura portuaria ampuritana, *III Jornadas de Arqueología Subacuática*, Valencia, 56-76

NIETO, X., RAURICH, X. 2000, *Memòria de les excavacions subaquàtiques al Port d'Empúries (L'Escala- Alt Empordà)*, memòria inèdita.

NIETO, X., REVIL, A., MORHANGE, C., VIVAR, G., RIZZO, E., AGUELO, X. 2005, La fachada marítima de Ampurias: estudios geofísicos y datos arqueológicos. *Empúries* 54, 71-100.

POMEY, P., TCHERNIA, A. 1978, Le tonnage maximum des navires de commerce romains, *Archaeonautica*, 2, 233-251.

PELLA Y FORGAS, J. 1883, *Historia del Ampurdán*, Barcelona.

PY, M., ADROHER, A. M., REYNAUD, C. 1993, *Dicocer*. Lattara 6. Lattes.

ROQUÉ, C., PALLÍ, Ll. 1996, Sediments antics del litoral del Baix Empordà, entre Es Forn (Begur) i Vallpresona (Santa Cristina d'Aro), *Estudis del Baix Empordà*, Sant Feliu de Guíxols, 15, 5-33.

SANMARTÍ, E. 1994, Una primera aproximació al coneixement de les pedreres de l'antiga Empúries (l'Escala, Alt Empordà), *Annals de l'Institut d'Estudis Gironins*, XXXIII, Girona, 139-155.



SANMARTÍ, E. 1995, Recent Discoveries at the Harbour of the Greek City of Emporion (l'Escala, Catalonia, Spain) and in its Surrounding Area (Quarriers and Iron Workshops), *Proceedings of the British Academy*, 86, 157-174.

SANMARTÍ, E., CASTAÑER, P., TREMOLEDA, J. 1988, La secuencia histórico topográfica de las murallas del sector meridional de Emporion, *Madrider Mitteilungen*, 29, 191-200.

SANMARTÍ, E., CASTAÑER, P., TREMOLEDA, J. 1992, Nuevos datos sobre la historia y la topografía de las murallas de Emporion, *Madrider Mitteilungen*, Madrid, 33, 102-112.

SANMARTÍ, E., CASTANYER, P., SANTOS, M., TREMOLEDA, J. 1996, Nota sobre el bastió oriental de la muralla grega d'Emporiòn, *Fonaments*, Barcelona, 9, 243-250.

SERRA, J., SORRIBAS, J. 1993, Las barras de arena infralitorales del Maresme, formación y cronología, *Geogaceta*, 28-31.

RIERA MORA, S., PALET MARTÍNEZ, J. M. 1993, Evolució del sector de Montjuïc-el port entre l'època romana i altmedieval (s. III-X): una contribució a l'estudi diacrònic del paisatge. *Actes del III Congrés d'Història de Barcelona*, vol. I, 49-70.

REUIL, A., CATHLES, L.M., LOSH, S., NUNN, J.A. 1998, Electrical conductivity in shaly sands with geophysical applications, *Journal of Geophysical Research*, 103(B10), 23, 925-23,936,.

STANLEY, D. J., WARNE, A. G. 1994, Worldwide initiation of Holocene marine deltas by deceleration of sea-level rise, *Science*, 265, 228-231.



12. INVENTARI DE MATERIALS ARQUEOLÒGICS.

MATERIALS ARQUEOLÒGICS PORT D'EMPÚRIES 2003				
Nº Inventari	Tipus Objecte	Forma	Depositat A	Observacions
PELI-03-CR-01/03	Pasta Clara	Gerra	CASC	2 Nanses de la mateixa peça.
PELI-03-CR-02	Ceràmica Sense Torn	Urna 5 (Lattara 6)	CASC	1 Vora -600/-200
PELI-03-CR-04	Comuna Ibèrica	Gerra 3 (Lattara 6)	CASC	1 Vora -350/-225
PELI-03-CR-05	Àmfora de Marsella	Bd 8	CASC	1 Vora -350/-150
PELI-03-CR-06/08	Ceràmica Comú Oxidant	Gerra	CASC	1 Vora amb nansa
PELI-03-CR-07	Comuna Ibèrica	Gerra	CASC	1 Vora
PELI-03-CR-09	Ceràmica	Aro de petites dimensions	CASC	Possible útil de pesca
PELI-03-CR-10	Àmfora Tarraconense	Informe	CASC	2 Fragments informes
PELI-03-CR-11	Àmfora Itàlica	Informe	CASC	3 Fragments informes
PELI-03-S-01	Àmfora Tarraconense	Dr. 2-4	CASC	1 Vora -25/100
PELI-03-S-02	Àmfora Bètica	Dr. 10	CASC	1 Vora 1/100
PELI-03-S-03	Àmfora Tarraconense	Pascual 1	CASC	1 Nansa -50/50
PELI-03-S-04	Àmfora Bètica	Indet.	CASC	1 Vora
PELI-03-S-05	Comuna Ibèrica	Gerra	CASC	1 Vora -400/-75
PELI-03-S-06	Àmfora Itàlica	Greco-itàlica	CASC	1 Nansa -300/-150
PELI-03-S-07	Comuna Ibèrica	Gerra	CASC	1 Vora -400/-75
PELI-03-S-08	Àmfora Itàlica	Dr. 1B	CASC	1 Vora -125/-25
PELI-03-S-09	Parets Fines	Gobelet	CASC	1 Vora
PELI-03-S-10	Àmfora Itàlica	Dr. 1	CASC	1 Vora -150/-25
PELI-03-S-11	Comuna Ibèrica	Gerra	CASC	1 Nansa
PELI-03-S-12	Àmfora Itàlica	Dr. 1	CASC	1 Nansa -150/-25
PELI-03-S-13	Comuna Ibèrica	Gerra Cc1	CASC	1 Nansa Decorada -350/-250
PELI-03-S-14	Àmfora Itàlica	Greco-itàlica	CASC	1 Vora -300/-150
PELI-03-S-15	Ceràmica Moderna	Plat	CASC	1 Vora
PELI-03-S-16	Àmfora Itàlica	Dr. 1C	CASC	1 Nansa amb nervis -125/-25
PELI-03-S-17	Comuna Ibèrica	Gerra	CASC	1 Nansa
PELI-03-S-18	Àmfora Itàlica	Greco-itàlica	CASC	1 Pivot -300/-150
PELI-03-S-19	Comuna Ibèrica	Indet.	CASC	1 Nansa Decorada
PELI-03-S-20	Àmfora Itàlica	Dr. 1B	CASC	1 Nansa -100/-25
PELI-03-S-21	Ceràmica Moderna	Gerra	CASC	1 Nansa
PELI-03-S-22	Àmfora Itàlica	Greco-itàlica	CASC	1 Vora -300/-150
PELI-03-S-23	Àmfora Itàlica	Dr. 1	CASC	1 Pivot -150/-25
PELI-03-S-24	Àmfora Itàlica	Greco-itàlica	CASC	1 Vora -300/-150
PELI-03-S-25	C. Ibèrica Pintada	Indet.	CASC	1 Fons
PELI-03-S-26	Àmfora Púnica	Mañà D	CASC	1 Vora -375/-200
PELI-03-S-27	Àmfora Itàlica	Dr. 2-4	CASC	1 Nansa -30/150
PELI-03-S-28	Àmfora Itàlica	Dr. 1	CASC	1 Nansa -150/-25
PELI-03-S-29	Àmfora Itàlica	Dr. 1	CASC	1 Nansa -150/-25
PELI-03-S-30	Àmfora Itàlica	Dr. 1B	CASC	1 Vora -100/-25



PELI-03-S-31	Àmfora Itàlica	Dr. 1B	CASC	1 Vora -100/-25
PELI-03-S-32	Àmfora Púnica	Mañá D	CASC	1 Vora -375/-200
PELI-03-S-33	Àmfora Itàlica	Dr. 1B	CASC	1 Nansa -100/-25
PELI-03-S-34	Àmfora Itàlica	Dr. 1B	CASC	1 Nansa -100/-25
PELI-03-S-35	Àmfora Itàlica	Dr. 1	CASC	1 Vora -150/-25
PELI-03-S-36	Àmfora Itàlica	Dr. 1	CASC	1 Pivot de petit tamany -150/-25
PELI-03-S-37	C. Cuina Itàlica	Caccabus 3d	CASC	1 Vora -300/50
PELI-03-S-38	Àmfora Púnica	C2a	CASC	1 Pivot -200/-100
PELI-03-S-39	Ceràmica Sense Torn	Urna 7 (Lattara 6)	CASC	1 Vora -425/-100
PELI-03-S-40	Àmfora Púnica	Informe	CASC	Fragment de panxa amb canaladures.
PELI-03-S-41	Ceràmica Sense Torn	Urna 5 (Lattara 6)	CASC	1 Vora -600/-200
PELI-03-S-42	Àmfora Ibèrica	B 3	CASC	1 Nansa -400/50
PELI-03-S-43	Ceràmica Sense Torn	Cassola J2a (Lat. 6)	CASC	Vora i fons -300/-70
PELI-03-S-44	Àmfora Ibèrica	B 3	CASC	1 Vora -400/-50
PELI-03-S-45	Grisa de la Costa Catalana	Gobelet	CASC	1 Vora amb Nansa -250/-50
PELI-03-S-46	C. Cuina Africana	Hayes 23B	CASC	Vora i Fons 150/220
PELI-03-S-47	Grisa de la Costa Catalana	Gobelet	CASC	1 Fons -250/-50
PELI-03-S-48	C. Cuina Itàlica	Caccabus 3d	CASC	1 Vora -300/50
PELI-03-S-49	Campaniana B	33b	CASC	1 Vora -150/-50
PELI-03-S-50	Àmfora Grega	Indet.	CASC	1 Nansa
PELI-03-S-51	Pasta Clara	Gerra	CASC	1 Nansa
PELI-03-S-52	Àmfora Grega	Indet.	CASC	1 Fons
PELI-03-S-53	Pasta Clara	Gerra	CASC	1 Fons
PELI-03-S-54	Àmfora Bètica	Dr. 20	CASC	1 Vora 1/300
PELI-03-S-55	Pasta Clara	Gerra	CASC	1 Nansa
PELI-03-S-56	Sig. Itàlica	Copa petita 13	CASC	1 Vora -20/1
PELI-03-S-57	Campaniana B	Fons Indet.	CASC	Decoració de quatre rosetes radials
PELI-03-S-58	Sig. Itàlica	Plat 4 (Conspectus)	CASC	1 Tros de panxa -15/15
PELI-03-S-59	Àmfora de Marsella	Indet	CASC	1 Nansa
PELI-03-S-60	Sig. Sudgàl.lica	Dr. 27b	CASC	1 Vora 40/80
PELI-03-S-61	Llàntia	Vernís negre	CASC	Republicana -200/-50
PELI-03-S-62	Taller de Roses	Lamboglia 23	CASC	1 Fons -300/-225
PELI-03-S-63	Àtica de Fig. Roges	Plat de Peix P2	CASC	1 Vora -470/-375
PELI-03-S-64	Pedra	Punta treballada	CASC	Possible punta de destrat
PELI-03-S-65	Molí rotatori manual	Catillus	CASC	2 peces
PELI-03-S-66	Objectes Metàl·lics	Indet	CASC	5 Objectes
PELI-03-S-67	1 Dent	Indet.	CASC	
PELI-03-S-68	Pedra	Tessel·la de mosaic	CASC	1 Dau
PELI-03-S-69	Ceràmica i Argamassa	Opus Signinum	CASC	1 Fragment