

- PARCERO, C. 2000: «Tres para dos. Las formas del poblamiento en la Edad del Hierro del Noroeste ibérico», *Trabajos de Prehistoria* 57(I), 15-95.
- 2002: *La construcción del paisaje social en la Edad del Hierro del noroeste ibérico*, Monografías Ortegalia 1, Santiago de Compostela.
- TORRES, C.; GUTIÉRREZ, L. M.; WIÑA, L.; LOZANO, G. 2004: «Investigación del poblamiento ibérico en la Campiña de Jaén. Empleo del GPS en la prospección arqueológica», *Arqueología Espacial* 24-25, 105-121.
- URIARTE, A. 2003: «Arqueología del paisaje y sistemas de información geográfica: Una aplicación en el estudio de las sociedades protohistóricas de la cuenca del Guadiana Menor (Andalucía oriental)», a: ESPARZA, A. (coord.) *Preactas del Encuentro de Jóvenes Investigadores. Bronce Final y Edad del Hierro en la Península Ibérica, Salamanca, 2003*, 519-537.
- VAN LEUSEN, M. 2000: «Pattern to process: Methodological investigations into the formation and interpretation of spatial patterns in archaeological landscapes», Universitat de Leiden, tesi doctoral.
- VERHAEGEN, P. et al. 1999: «Modelling prehistoric land use distribution in the Río Aguas Valley (SE Spain)», a: DINGWALL et al. (ed.) *Archaeology in the Age of the Internet CAA97. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, BAR International series 750, Oxford, 82.
- WANSLEEBEN, M. 1988: «Applications of geographical information Systems in archaeological research», a: RATHTZ, S. P. Q. (ed.) *Computer and quantitative methods in archaeology*, BAR International series, Oxford, 435-451.
- WHITLEY, T. G. 2010: «On the Frontier: Looking at Boundaries, Territoriality, and Social Distance with GIS», a: NICCOLUCCI, F.; HERMON, S. (ed.), *Beyond the artifact. Digital interpretation of the past, CAA 2004, Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology. Proceedings of the 32th Conference 2004 Meeting Prato, Italy*, 146-151.
- ZADORA-RIO, E. (dir.) 2008: *Des paroisses de Touraine aux communes d'Indre-et-Loire. La formation des terroirs*, FERACF, Tours.
- ZAKŠEK, K. et al. 2008: «Path modelling and settlement patterns», a: POSLUSCHNY, A.; AMBERS, K.; HERZOG, I. (ed.) *Layers of perception. Proceedings of the 35th International Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology. CAA, Berlin, Germany (April 2-6, 2007)*, Bonn, 309-315.

7.2. La visibilitat com a estudi del poblament de l'ager Tarraconensis

Ignacio Fiz

7.2.1. La visibilitat: un patró sensorial quantificable

Podem recordar els llocs visitats al llarg de la nostra vida per una olor, la qualitat del so, la llum d'aquell dia, la tonalitat dels colors o el fred de la matinada. Però és ben cert que, de tots els estímuls sensorials, potser són les imatges gravades a la nostra retina les més impactants. La visibilitat, en alguns casos, és la clau que proporciona la resposta al perquè que un jaciment ocupi una determinada localització i no d'altres. Podem considerar, a més, les característiques visuals d'un jaciment per la seva posició en el marc del paisatge que l'envolta, en el qual té relació visual amb altres jaciments contemporanis o anteriors, o amb els components naturals en què s'integra (Wheatley i Gillings 2002a, 202).

Per definir el concepte de visibilitat Mar Zamora (Zamora 2006, 2) analitza l'accepció que fa la Real Academia de la Lengua Española d'aquest terme. El concepte es resumeix en una qualitat i en una distància per la qual es veu i/o es reconeix un determinat objecte. L'autora continua a partir d'aquí i ens diu que la visibilitat és el resultat de la relació establerta amb el medi ambient. Però no és un simple exercici de tenir un espai a l'abast en aquest sentit, sinó que és un element més dintre del possible procés racional de reconèixer i emetre emocions respecte a l'objecte o objectes identificats.

La visibilitat no es pot estudiar com un objecte material. No és una ceràmica, no és una escultura, no és un capitell ni és un túmul funerari. En canvi, és un fet la seva connexió amb el context cultural i els actors de la societat estudiada. En un paisatge, la ubicació d'un túmul funerari antic ens faria formular diverses preguntes: la seva situació és casual?, en el context en el qual es localitzava era visible?, produïa algun efecte emocional concret?, quines emocions podia despertar?

La visibilitat també ha estat utilitzada pels diferents corrents teòrics. Així l'arqueologia espacial es va preocupar per estudiar les relacions visuals provocades per la situació dels elements del paisatge (naturals o antròpics) que construïen els espais propis d'una societat. Així, les característiques d'aquestes relacions van ser estudiades en l'àmbit de l'estudi de l'economia i subsistència humana (Zamora 2006, 4).

Contràriament, el corrent postprocessualista, tot prenent els mètodes de l'arqueologia espacial, va incorporar aspectes simbòlics i cognitius. La tendència

actual és considerar l'arqueologia del paisatge com un corrent d'estudi que engloba treballs amb una temàtica de relació humana amb el medi ambient, sigui aquesta simbòlica o de subsistència (Zamora 2006, 4).

Què és el paisatge per a l'arqueologia simbòlica? Tradicionalment és l'entorn natural i el conjunt de sistemes que integren el medi ambient: la litologia, l'edafologia, el relleu, la cobertura vegetal i la zoologia, entre d'altres. Ens trobem en un entorn antropocentrista en el qual aquests recursos són actors passius (Garcia Sanjuán 2005, 244).

L'enfocament postprocessual dóna significat i un paper actiu al paisatge. Són un conjunt d'elements que actuen com a signes, símbols i missatges que interactuen amb la societat en conjunt, en les seves parts i amb l'individu (Garcia Sanjuán 2005, 244). És dins aquest espai on la visibilitat té un paper important, ja que és el transmissor sensorial d'aquests signes i símbols entre els components socials i amb el paisatge.

En aquesta línia tenim la definició que D. Wheatley i Mark Gillings (Wheatley i Gillings 2002a, 3) fan de la visibilitat. Aquesta es construeix pels fets cognitius i perceptuals que ens serveixen per informar, estructurar i organitzar no només la localització i forma dels fets i formes culturals, sinó també tot l'entorn coreogràfic en el qual estan inclosos.

7.2.2. Mètodes per a l'estudi de la visibilitat

Hi ha una clara separació entre els mètodes i temes desenvolupats que estudien la visibilitat. Aquesta es pot fer des d'un punt de vista pràctic (control del territori i defensa de l'assentament) o des d'una perspectiva més simbòlica (per exemple, visibilitat de i des dels elements naturals i/o antròpics de caire artístic, religiós o funeràri). Així, podem diferenciar entre els mètodes quantitius dels aspectes espacials que estudien el fet visual (processualistes) i les anàlisis fenomenològiques dels elements visibles en el paisatge (postprocessualistes).

L'estudi de la intervisibilitat, de la prominència i de les extensions superficials visibles són mètodes propis d'un enfocament quantitatiu. Tots ells fan servir mètodes matemàtics i estadístics amb la intenció de generar models explicatius. Aquest enfocament comença amb els treballs de Renfrew i Fraser a Orkney, al Regne Unit (Renfrew 1979; Fraser 1983). En aquests, la visibilitat era el factor principal en la localització de les alineacions (*stone cairns*) que suposadament tenien com a funció la delimitació dels territoris o les àrees d'activitat. Quantificar la intervisibilitat, al mateix temps que altres variables com la distància de la costa, el pendent o el drenatge, va servir per explicar el procés de distribució de les alineacions (Wheatley i Gillings 2002a, 203).

Contràriament, un enfocament fenomenològic no busca models explicatius. Es preocupa per adoptar la perspectiva de l'ésser humà en el passat. Cerca l'experiència de la percepció visual sobre el terreny, i d'aquesta manera aproximar-se a la ment i comportament dels individus que van viure en aquell paisatge (Tilley 1996).

L'enfocament quantitatiu ha estat favorablement desenvolupat gràcies a les tècniques informàtiques que permeten estudiar la visibilitat. Els estudis més simples permeten conèixer l'àrea potencialment visible des d'un punt d'observació determinat.

La visibilitat té diverses formes de ser calculada i analitzada informàticament. Les funcions més simples de càlcul de visibilitat permeten saber l'extensió superficial de l'àrea visible d'un determinat punt d'observació o la intervisibilitat entre les diferents ubicacions subjectes a estudi (Pérez Verbena 2000; Topouzi *et al.* 2002)

També ha estat aplicada per veure la connexió visual entre assentaments (Grau 1998; Swanson 2003; Keay i Earl 2007) i identificar unitats territorials (Montilla *et al.* 1989; Lock i Harris 1996) o d'assentament (Berrocal 2004).

Particularment podem dir que existeixen els següents mètodes per analitzar la visibilitat:

- Intervisibilitat i línia de visió (*line of sight*),
- visibilitat simple (*viewshed*),
- visibilitat múltiple (*multiple viewshed*),
- visibilitat acumulada (*cumulative viewshed*),
- xarxa de visibilitat,
- visibilitat total (*total viewshed*),
- índexs d'Higouchi,
- preponderància topogràfica, i
- prominència de Llobera.

Intervisibilitat i línia de visió (line of sight)

Donades dues localitzacions es defineixen com a LOS (*line of sight*), és a dir, com a intervisibles, si existeix una línia recta que no està truncada per la topografia de l'àrea. Cal afegir que aquesta no és una situació on hi hagi reciprocitat (Fraser 1983; Wheatley i Gillings 2002, 210-212).

Visibilitat simple (viewshed)

És un càlcul que determina totes les línies de visió existents als 360 graus al voltant del punt d'observació. Així, determina si la LOS des del punt d'observació cap a cada cel·la està o no interrompuda per la topografia del territori. És la visibilitat més simple, i per tant el punt d'inici per a qualsevol dels altres càlculs.

Visibilitat múltiple (multiple viewshed)

La visibilitat múltiple és la unió dels càlculs de visibilitat individuals fets des de cada punt d'observació.

Això genera una àrea comuna en la qual cada cel·la indica si aquesta és visible des d'algun dels punts d'observació analitzats. El problema és que no podem saber quins ni quants són aquests punts d'observació potencials de la cel·la.

Visibilitat acumulada (cumulative viewshed)

D'una forma manual Renfrew ja va definir aquesta funcionalitat com la quantitat de vegades que una cel·la és vista pel conjunt de punts de control (Renfrew 1979, 15, fig. 5). La informatització del mètode va ser definida per D. Wheatley, que la va anomenar *cumulative viewshed* (Wheatley 1995). Aquesta és una visibilitat múltiple que ens informa sobre el nombre d'observadors de cada cel·la. És a dir, podem saber quantes vegades és vist un monument d'entre tot un conjunt d'observadors. D'aquesta manera tenim una forma de mesurar quantitativament l'interès d'un determinat element antròpic o paisatgístic sobre el conjunt de poblaments. Generalment aquesta funcionalitat ha estat aplicada a l'estudi dels paisatges sagrats per tal de veure si la localització de determinats monuments va ser escollida intencionadament i si, per tant, aquests adquiririen una especial prominència paisatgística i simbòlica (Garcia Sanjuán 2006, 225-226).

Wheatley va estudiar les relacions visuals entre els túmuls funeraris neolítics de la planura de Salisbury (UK). L'estudi, desenvolupat en un àrea de 400 quilòmetres quadrats al voltant de Stonehenge, demostrava el caràcter prominent d'aquests túmuls, des dels quals altres túmuls eren visibles (Wheatley i Gillings 2002a, 215). A més, es podien considerar com uns marcadors territorials, o tombes «familiars», tot suggerint que la construcció d'un nou monument es feia en un lloc des d'on hom podria contemplar o dominar visualment altres túmuls prèviament construïts. D'aquesta manera es donava a la construcció un valor afegit d'autoritat i legitimitat (Wheatley 1996, 92).

Xarxa de visibilitat

És la repetició de la visibilitat simple per a cadascun dels jaciments objecte del treball. El valor afegit d'aquest estudi està en la possibilitat de veure gràficament quines són les interconnexions visuals entre aquests. D'aquesta manera podem estudiar la topologia de la xarxa, i per tant aquest mètode constitueix una forma d'entendre les possibles relacions entre els diferents agents socials. Amb aquest estudi introduïm una disciplina que té els seus inicis en el segle XIX però que ha tingut en els darrers anys, sobretot per l'aportació de les noves tecnologies de la informació, un gran ressò en els estudis de sociologia i antropolo-

gia. La xarxa de la visibilitat seria un cas particular de xarxa social (*social network*), la qual podria ser considerada com una estructura social formada per individus o organitzacions anomenades nusos, connectats per diferents tipus d'interdependència: amistat, intercanvi financer, relacions sexuals, creences, afinitats culturals o polítiques, disciplines científiques i/o de prestigi. La seva forma més simple, tractada en aquest capítol, és un mapa en el qual es reflecteixen tots els nodes i les seves connexions. Amb aquesta anàlisi podem veure, per exemple, el grau de cohesió d'una societat o d'un conjunt d'hàbitats en un lloc concret.

Visibilitat total (total viewshed)

Podem definir l'impacte visual com la quantitat d'unitats elementals de territori (píxels) que es visualitzen una determinada localització. Estem parlant de com una localització natural i/o una construcció artificial provocaria o estimularia una alteració de la percepció del paisatge. En aquest cas, els observadors són totes les cel·les del model digital d'elevacions. Amb aquest càlcul coneixem l'estructura visual de la topografia de l'àrea subjecte d'estudi¹¹ (Llobera *et al.* 2010).

Índexs d'Higouchi

Fraser, tot estudiant els monuments prehistòrics d'Orkney, va plantejar mètodes d'expressar la disminució progressiva de la qualitat visual amb l'increment de la distància dels objectius visuals. Van ser Wheatley i Gillings (Wheatley i Gillings 1999, 15) els qui, prenent el càlcul d'una visibilitat simple, van fragmentar la seva qualitat en funció d'una classificació per distàncies. Aquesta classificació es fonamentava en els treballs de Tadahiko Higouchi consistents a determinar quina era l'estructura visual i espacial del paisatge, en concret aquells factors que alteraven l'escenografia d'un observador.

Aquests factors es podien resumir en vuit índexs: visibilitat/invisibilitat, distància, angle d'incidència, profunditat de la invisibilitat, angle de depressió, angle d'elevació, profunditat i llum.

Els autors anglesos van concentrar-se en el segon dels índexs i van estudiar de quina manera la distància incidia en la qualitat visual. Higouchi (Higouchi 1988, 9-23) ens deia que la capacitat visual es reduïa progressivament amb la distància, fet que influïa en la qualitat i textura de l'objecte visualitzat. El problema consistia a quantificar d'alguna manera aquesta pèrdua i sobretot a determinar quines eren les fites o distàncies en les quals es produïa una variació significativa entre una qualitat visual i la immediatament inferior.

11. Generalment no es fa servir la totalitat dels observadors, a causa del consum de processador que implica per a la màquina un tal càlcul. Segons Zamora (2006, 86-87), es fa un mostreig de la totalitat dels observadors.

Així, segons l'autor japonès, podem parlar, per al paisatge urbà, de tres escales en l'anàlisi de les distàncies: íntima, normal i pública. Aquestes estarien molt més relacionades amb els espais individuals i comuns. Però també podem parlar d'espais més relacionats amb l'escenografia del paisatge, i llavors les distàncies es classificarien en primer pla, pla intermedi i fons. Higouchi les relacionava amb la teoria de l'espai en la pintura i la fotografia i afirmava que calia prendre un element de referència per establir la mesura i les proporcions dels objectes del paisatge. Prenent com a punt de referència el Japó, Higouchi identificava aquests elements amb els arbres i els boscos.

A una curta distància els arbres es reconeixen com a unitats individuals des de qualsevol punt d'observació. Fulles, branques i troncs són discernibles dels d'altres arbres. Les mesures dels arbres es poden comparar en relació amb l'alçada humana. Els poetes japonesos donaven gran importància a la distància curta en les seves composicions, ja que formaven una part íntima de les seves vides (Higouchi 1989, 12-14).

En una distància intermèdia es poden delimitar els arbres però no els seus detalls. La seva textura forma la superfície visible. Es veu el bosc amb més força que els arbres i la distància intermèdia forma la part més significativa del paisatge, el qual, combinat amb la topografia, dona un gran sentit de la profunditat.

En la llarga distància les copes dels arbres no es poden distingir i l'ull només diferencia les característiques topogràfiques més importants, com són les valls, els pics o els conjunts arboris.

A l'hora de definir el valor quantitatiu que separa la distància curta de la intermèdia en l'observació d'un objecte, Higouchi l'estimava en seixanta vegades. Com a regla general es considera, per tant, que la fita se situaria entorn dels 180-360 metres, depenent de les espècies arbòries. Després, definia la segona fita entorn de les 1.100 vegades l'alçada dels arbres, és a dir, al voltant dels 3,3 i 6,6 quilòmetres. Però aquests valors estan definits en funció d'un temps clar en el qual la influència atmosfèrica no és un factor. L'autor japonès indicava que la visibilitat es reduïa dràsticament a la meitat al matí i a la tarda respecte al migdia. A més, sota condicions atmosfèriques de pluja i neu també queda afectada la qualitat visual.

El mèrit de Gillings i Wheatley ha estat convertir en funció de SIG el càlcul del segon índex d'Higouchi. Els autors anglesos el van aplicar a un cas concret d'una ruta prehistòrica de l'àrea d'Avebury, i com a conclusió deien que la descomposició de les visuals permetia examinar la qualitat visual de la relació establerta entre les formes i objectes inclosos en el camp de visió.

Preponderància topogràfica

Però la capacitat visual d'una localització no és l'única manera de quantificar l'escenografia escollida. Altres càlculs estan més orientats a comparar la preponderància topogràfica entre els assentaments, monuments i llocs amb importància simbòlica. Hi ha diversos índexs que permeten mesurar numèricament com un lloc destaca per sobre dels altres. Un d'ells (García Sanjuán 2005, 220) estableix uns coeficients entre l'altura de l'assentament i les altituds màxima i mínima d'una regió considerada, o de l'àrea de captació de recursos.

$$AR1 = Aas/Amx$$

$$AR2 = Aas/Amn$$

Segons García Sanjuán, si el primer coeficient és al voltant d'1, llavors l'assentament està localitzat a l'altura màxima de l'entorn. Aquest autor també ens indica que aquesta és una forma d'avaluar els criteris defensius i/o de visibilitat en l'elecció de l'assentament.

Prominència de Llobera

Llobera (2001; 2007) definia la prominència com una funció de la diferència d'alçada entre un element individual i els seus voltants. És a dir, el percentatge de localitzacions que es troben per sota del lloc estudiat dins d'un radi concret. Llobera havia aplicat aquest càlcul als túmuls funeraris neolítics i de l'edat del bronze (2500-1400 aC) de l'àrea de Yorkshire Wolds (Regne Unit). La prominència, a més, permetia definir la forma dels llocs d'ubicació. Per sobre del 50 per cent, el túmul es devia trobar situat en formes convexes, mentre que per sota la morfologia del lloc devia ser còncava. Els resultats del seu estudi feien pensar que la ubicació dels túmuls era majoritàriament en llocs amb una prominència alta-mitjana amb la intenció de delimitar el territori.

Però amb aquestes anàlisis de visibilitat l'estudi no serà prou rigorós si no va acompanyat d'una anàlisi de visibilitat efectuada aquesta vegada des d'una sèrie de punts escollits a l'atzar. De tal manera que tot aplicant els tests estadístics adequats es pugui comprovar si els valors obtinguts són realment significatius. És a dir, si les ubicacions escollides en el passat sobrepassen les expectatives de qualitat visual i prominència esperades de la configuració topogràfica de l'àrea subjecte d'estudi (Lake *et al.* 1998, 28; Wheatley i Gillings 2002, 11).

7.2.3. Metodologia de treball i tècniques emprades

Primerament hem de dir que el SIG comercial utilitzat¹² no proveeix tots els mètodes citats a l'apartat anterior. Únicament és possible fer servir la funció de

12. ARCGIS 9.3, de la casa comercial ESRI.

visibilitat acumulada; la resta de funcions que hem vist a l'anterior apartat cal dissenyar-les prèviament.

Per aquesta raó, hem implementat algunes d'aquestes funcions mitjançant el llenguatge propi del programari d'ARCGIS, anomenat Python. Les funcions desenvolupades han estat:

Prominència de Llobera. A partir dels estudis de Llobera citats anteriorment va ser desenvolupada una rutina que permet, donada una sèrie de punts, calcular la seva prominència a qualsevol radi.

Impacte visual. Gràcies a una rutina proporcionada per David Wheatley¹³ que calcula la visibilitat acumulada a partir d'una sèrie de punts, va ser programada la funció inversa. És a dir, quina quantitat de cel·les estan observant cadascun dels punts subjectes de l'estudi. D'aquesta manera podem saber de quina manera una casa, un monument funerari, un conjunt arquitectònic, pot impactar o contaminar visualment el paisatge. Podríem pensar que és exactament igual a la visibilitat acumulada, però no és així, ja que la reciprocitat en la visual està demostrat que no sempre es produeix (Wheatley i Gillins 2002a, 210-212).

Visibilitat des de vies de comunicació. Rutina desenvolupada per David Weathley que consisteix a calcular la visibilitat des dels vèrtexs que formen part d'una línia, en aquest cas una via de comunicació.

Xarxa visual. Aquests procediments han estat aplicats sobre un *raster* 30 metres/píxel subministrat per l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC). L'àrea de treball té unes mesures de 58 quilòmetres de longitud per 55 d'amplada. Aquestes mesures sobrepassen les dimensions de l'àrea d'estudi. Weathley i Gillings recomanen no ajustar els límits de la zona de treball als jaciments més allunyats del seu centre. Amb aquestes condicions el càlcul de les seves variables visuals esdevindria esbiaixat pel fet que una gran part de les cel·les properes a aquests jaciments no formarien part de l'anàlisi (Wheatley i Gillings 2002a, 209). Les dades utilitzades corresponen a cadascuna de les èpoques subjectes a estudi en el Projecte Ager Tarraconensis, tot i que hem treballat en particular els segles II i I aC.

Val a dir que estem parlant de punts, i per tant de dimensions de 900 metres quadrats per a cadascun dels jaciments. És a dir, el nostre estudi només té present els emplaçaments situats en el centre de l'assentament i no estem considerant les àrees probables. Cal considerar que coneixem molt poc les dimensions reals de molts dels jaciments, alguns dels quals són només coneguts per la dispersió de materials. Per tant, ateses

aquestes condicions d'incertesa, per les quals de totes maneres podríem estar aplicant errors a les nostres variables, hem optat per tenir en compte només els emplaçaments. Només en un cas, i per tal de dimensionar adequadament l'impacte visual del Fòrum de la Colònia de *Tarraco* i del conjunt monumental del Fòrum Provincial, hem tingut en compte les seves dimensions estimades en àrea i alçada.

7.2.4. Mètodes estadístics

A partir dels resultats quantitius dels estudis visuals, s'ha aplicat tot un seguit de tècniques estadístiques amb vista a resoldre algunes qüestions o a simplificar el tractament de les dades. Aquestes tècniques han estat les següents.

7.2.4.1. Independent sample t-test

Aquest és un dels mètodes estadístics que permeten la comparació entre grups independents mitjançant una variable normal i dependent. Per poder fer servir aquest test és necessari tenir en compte les assumptacions següents (Morgan *et al.* 2004, 135-138):

Les variàncies de la variable dependent aplicada sobre les dues poblacions han de ser iguals. Aquesta dada pot ser calculada a través del *Levene test*.

La variable dependent ha d'estar normalment distribuïda per cada població.

Les mostres han de ser independents.

A més cal que les mostres siguin de grandària semblant.

Per establir, amb un grau de confiança determinat,¹⁴ si les mostres són significatives, el valor obtingut cal que sigui inferior a 0,05.

7.2.4.2. Anàlisi k-means clustering

L'algorisme *k-means* (MacQueen 1967) és un dels algorismes d'aprenentatge sense supervisió més simples que solucionen el conegut problema dels agrupaments (*clustering*). El procediment segueix un sistema simple i fàcil per classificar un conjunt determinat de dades en un cert nombre *k* d'agrupaments (en anglès, *clusters*). La idea principal és definir *k* centres, un per cada agrupament. Després es pren cadascuna de les dades i és associada amb el centre més proper. Havent finalitzat, es defineix un primer agrupament. El següent pas és el de recalculer *k* nous centroides, i s'estableix una nova aproximació entre les dades i els nous *k* centroides, amb què es produeixen canvis en l'assignació d'aquests a les dades. Per tant, es generen noves iteracions fins que no es produeixen canvis en l'assignació dels *k* cen-

13. Aquestes funcions van ser desenvolupades per l'autor d'aquest capítol a la School of Humanities de la Universitat de Southampton, gràcies a una beca BE2 00201 de l'AGAUR durant els mesos d'abril a juny de 2009. Agraïm des d'aquí a David Wheatley, Simon Keay, Patricia Murrieta i Leonardo García Sanjuán les seves recomanacions i ajuts, així com el suport tècnic i teòric del primer.

14. L'interval de confiança habitualment utilitzat és del 95 per cent. Aquest ens diu que si repetim 100 vegades l'estudi, en el 95 per cent dels casos la població estarà dintre de l'interval de confiança, i per tant la diferència serà significativa.

tres a les dades. L'algorisme procura la minimització de l'anomenada *objective function*:

$$\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n \|x_i^j - c_j\|^2$$

en què $\|x_i^j - c_j\|^2$ és la mesura de la distància entre la dada x_i^j i el centre de l'agrupament c_j .

Aquesta anàlisi de classificació en ha permès establir, en funció de les dades, grups de comportament similar.

7.2.4.3. Anàlisi de components principals

Amb les variables vistes fins ara hem tractat de definir diversos aspectes del patró de visibilitat com a element d'elecció del lloc d'hàbitat. Hi ha diverses eines estadístiques que permeten combinar variables i extreure'n de noves que siguin reducció del conjunt inicial.

L'anàlisi de factors exploratoris (EFA) i l'anàlisi de components principals (PCA) són els mètodes emprats pels investigadors per representar un gran nombre de relacions entre variables d'una manera més simplificada (Leech, Barret i Morgan 2005, 75).

La primera diferència, conceptual, entre l'un mètode i l'altre és que l'EFA postula que existeix un petit conjunt de variables no observades o latents emmascarades entre les variables observades i mesurades. En el PCA simplement s'obté matemàticament un conjunt reduït de variables que representen una gran part de la informació continguda en el total de variables utilitzades.

Hi ha dues condicions principals necessàries per aplicar les anàlisis de factors i de components principals. La primera és que cal que hi hagi relacions entre les variables. La grandària de la mostra és també molt important, ja que no es poden aplicar si el nombre de variables és més gran que el nombre de participants.

Preferentment hem fet servir l'anàlisi de components principals, en la qual se cerca la reducció de dades, o la creació de factors en la forma de representar un conjunt de variables n en un espai de representació de dimensió R . El seu objectiu és obtenir o interpretar aquest conjunt R de components o factors que no es poden observar empíricament obtinguts a partir de les n variables originals del estudi.

Els factors calculats cal que tinguin les característiques següents:

Reducció dimensional. És a dir, han de sortir menys variables que les originalment definides.

Ortogonalitat. És a dir, cal que siguin estadísticament independents. Es considera que dues variables són independents quan la seva covariància és igual a 0.

Significativitat. Les noves variables han de definir nous conceptes amb una relativa claredat.

Una altra de les recomanacions (Pallant 2001, 152-153) és que una inspecció de la matriu de cor-

relacions sigui superior a 0,3. Finalment, dues mesures estadístiques ens poden ajudar a analitzar la factorabilitat de les dades: *Barlett's test of sphericity* (Barlett 1954) i *Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) measure of sampling adequacy* (Kaiser 1970; 1974). La primera serà significativa amb un valor inferior 0,05, i la segona, en un índex entre 0 i 1, amb un valor mínim de 0,6 ja aporta una bona anàlisi (Tabachnick i Fidell 1996).

7.2.5. Època ibèrica

Aquest estudi s'ha portat a terme tot seguint la tipificació dels jaciments emprada en la base de dades del PAT. L'aplicació de diverses tècniques d'estudi de visibilitat als jaciments d'època ibèrica proporciona tot un seguit d'informacions que descrivim a continuació.

Visibilitat acumulada (fig. 1)

La visibilitat acumulada permet establir de quina manera un element arqueològic pot influir visualment en la resta. Amb aquest càlcul podem veure primer que els jaciments de Puig de Santa Anna, Manous i el Puigcabrer són els que més influència «visual» tenen sobre la resta. El primer està situat sobre el cim del turó de Santa Anna, al nord del nucli de Castellvell del Camp. Des d'aquesta magnífica talaia es veu: tota la plana, la vall del Francolí, Tarragona i tota la costa fins a l'Hospitalet de l'Infant; i pel nord, el fons de la vall i les muntanyes de la Serralada Litoral. Hem de destacar el fet que dos dels emplaçaments més visualitzats són Cova C i Cova de l'Alzina.

La mostra pot resultar esbiaixada en el cas del jaciment del Vilar, pel fet que queda fora de l'àrea de recerca i per tant faltaria gran part de la informació corresponent al seu entorn geogràfic. Però la comparació amb altres factors que veurem a continuació demostra que la seva ubicació ja resulta poc rellevant, almenys a l'àrea d'estudi, des del punt de vista de la visibilitat. La qual cosa, atesa la seva extensió i importància, obliga a fer una reflexió i comparació respecte, per exemple, al poblat ibèric de Tarragona, similar en dimensions però molt més rellevant des del punt de vista de la visibilitat.

Darrere d'aquests tres primers jaciments se situa precisament el poblat ibèric de Tarragona, juntament amb Punta de la Cella i l'hipotètic poblat de Plaça de Sant Andreu. Val a dir, per tant, que l'interès i l'atenció dels altres jaciments es deu concentrar en aquest primer grup.

Un tema a tenir en compte és per exemple el rebaix contemporani de turons com la Timba del Castellot, on tenim localitzat un poblat ibèric. Aquest rebaix potser explicaria el baix nombre de visuals generat per aquest emplaçament.

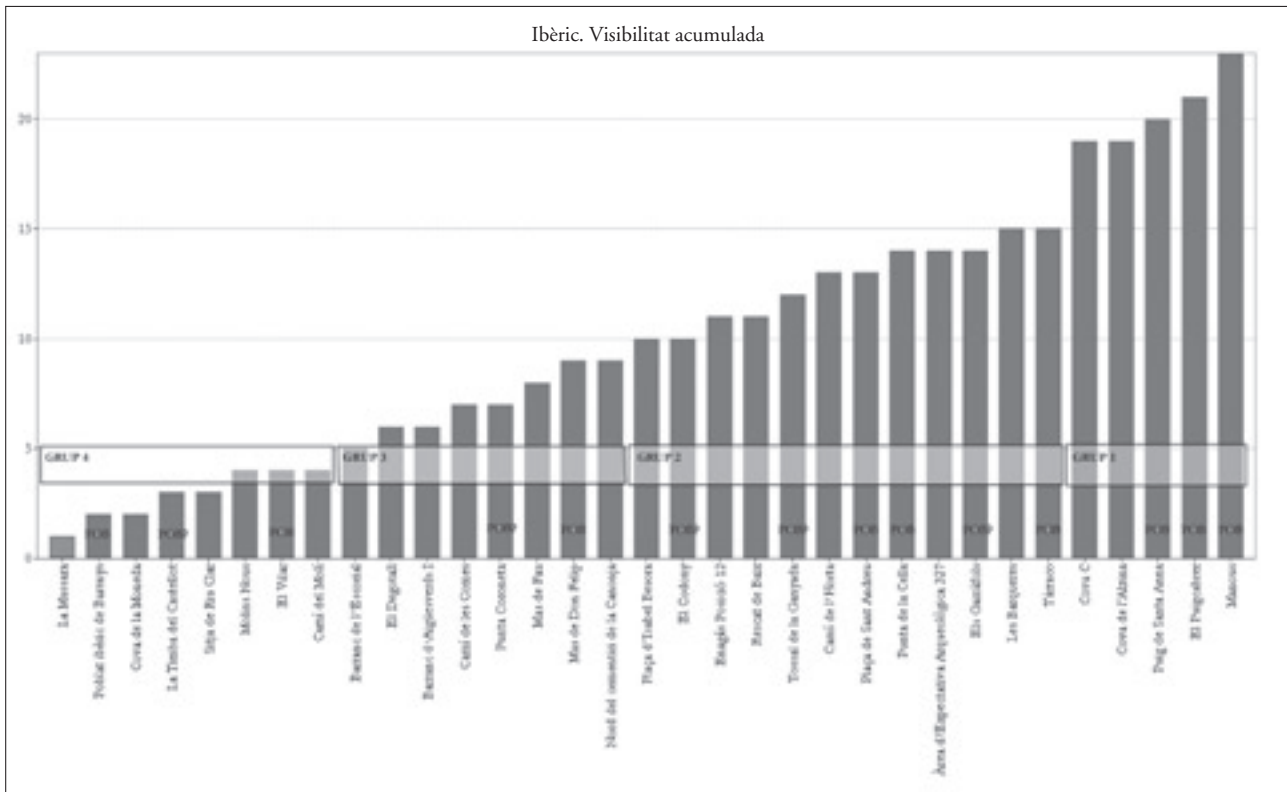


Figura 1. Època ibèrica. Visibilitat acumulada.

Classificats per grups, tindríem els següents:

Grup 1 (15-20 visuals): Manous, el Puigcabrer, Puig de Santa Anna, Cova de l'Alzina i Cova C.

Grup 2 (10-15 visuals): Kesse, les Barqueres, els Garràfols, Àrea d'Expectativa Arqueològica 327, Punta de la Cella, Plaça de Sant Andreu, Camí de l'Horta, Tossal de la Ganyada, Rescat de Baix, Enagás Posició 12, el Codony, Plaça d'Isabel Besora.

Grup 3 (5-10 visuals): Nord del Cementiri de la Canonja, Mas de Don Felip, Mas de Fau, Punta Coroneta, Camí de les Comes, Barranc d'Aigüesverds I, el Degotall.

Grup 4: Camí del Molí, el Vilar, Molins Nous, Sitja de Riu Clar, la Timba del Castellot, Cova de la Moneda, poblat ibèric de Barenys, la Mussara.

Visibilitat des de la via de comunicació (fig. 2)

Tot i que no està testimoniada una via de comunicació costanera ni cap a l'interior, amb anterioritat a l'anomenada Via Augusta, sí que és evident que existia un corredor costaner, i evidentment un altre cap a l'interior. Hem fet servir les dues vies reconegudes dels estudis arqueomorfològics (vegeu Palet i Orenego en aquesta mateixa publicació), tot i que la ruta protohistòrica és possible que fos una altra. En aquest cas s'han fet servir rutines per calcular la visibilitat des d'un traçat de via de comunicació. D'aquesta manera podem veure si existeixen emplaçaments escollits amb intencionalitat de control o un interès per remarcar

d'una manera visual l'existència d'un determinat assentament.

Els resultats d'aquest estudi indiquen almenys dos nivells (d'organització). El primer correspon a aquells emplaçaments que controlen, d'una manera força destacada, una part important de la via. Gairebé entre un 50 i un 60 per cent dels trams de la via estan sota control de Puig de Santa Anna i el Puigcabrer. Els dos destaquen molt per sobre de la resta. Aquesta dada ens indica ubicacions estratègiques que podrien controlar gran part dels corredors de comunicació de l'àrea d'estudi.

El segon nivell el formen assentaments situats en emplaçaments amb un control entre el 28 i 30 per cent, és a dir, en llocs on probablement aquest està més centrat en trams molt concrets de la via. En aquest sentit, els jaciments implicats serien Manous, Plaça de Sant Andreu i Punta de la Cella. Aquest darrer emplaçament devia estar situat a la costa i no a l'interior com els altres dos.

Per últim, trobaríem la resta de localitzacions amb controls entre menys del 10 i el 20 per cent, entre els quals hi devia haver Kesse. El cas del Vilar no hauria de ser significatiu, ja que queda fora de l'àrea d'estudi i per tant el seu impacte visual sobre la via devia estar molt probablement definit per altres camins.

Prominència de Llobera

Per a aquest estudi hem fet servir aproximadament les fites definides en la classificació d'Higouchi

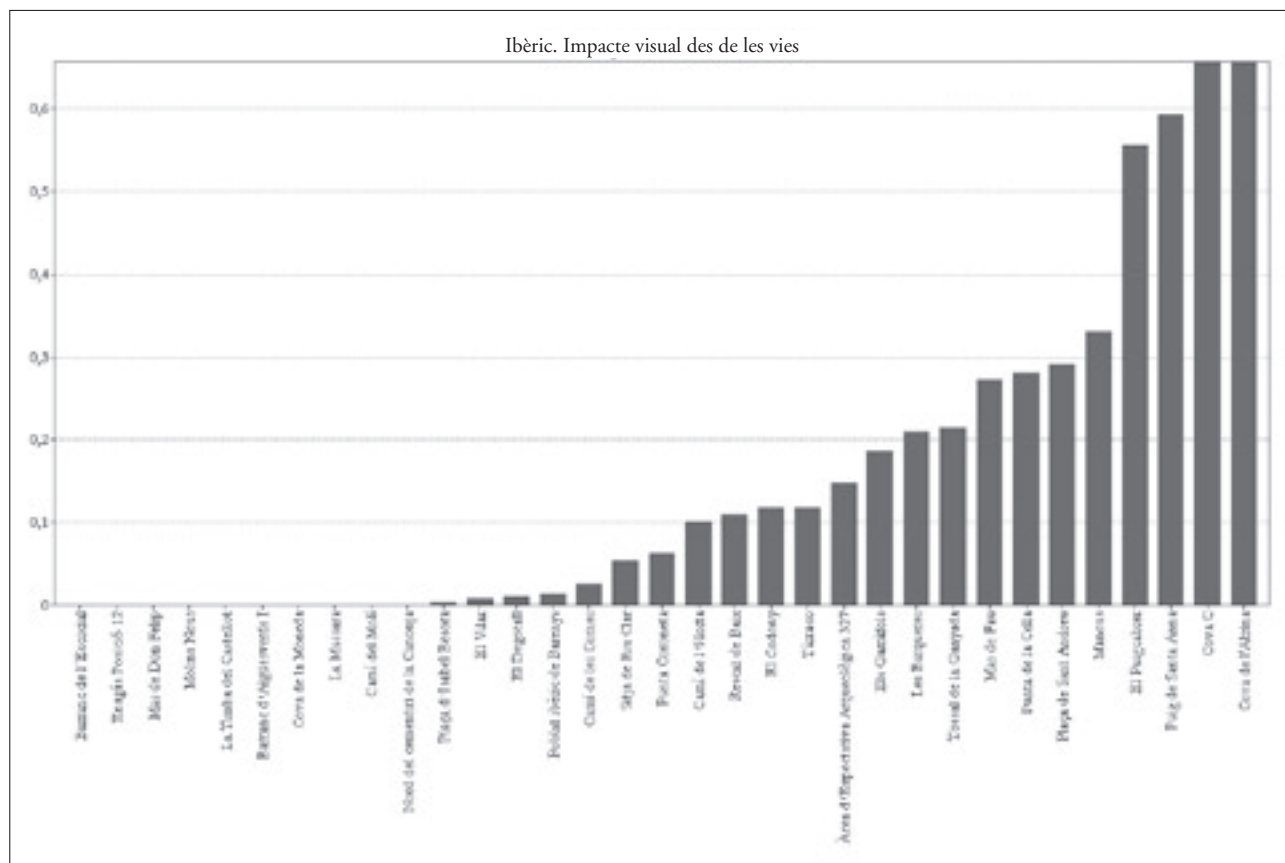


Figura 2. Època ibèrica. Impacte visual des de les vies.

tipificades en tres distàncies de treball (500, 3.000 i 5.000 metres) per tal de veure com ressalta una ubicació en diferents entorns topogràfics. Per defecte, hem definit tres grups de classificació per a la prominència:

- 0,8-1
- 0,5-0,8
- Per sota de 0,5

Prominència de 500 metres (fig. 3)

La prominència calculada per a un radi de 500 metres ens dóna una idea de quant ressalta localment la ubicació topogràfica d'un lloc. Així, podem classificar els emplaçaments de la manera següent:

Grup 1 (superior a 0,8): el Puigcabrer, Puig de Santa Anna, Manous, els Garràfols, Punta Coroneta.

Grup 2 (0,5-0,8): Tarraco, Punta de la Cella, Plaça de Sant Andreu, el Codony, Tossal de la Ganyada, poblat ibèric de Barenys. Altres emplaçaments podrien ser: Àrea d'Expectativa Arqueològica 327, Cova de la Moneda, Camí de l'Horta, Mas de Don Felip, les Barqueres.

Grup 3 (per sota de 0,5): el Vilar i la Timba del Castellot. La resta en aquesta classificació podrien ser: Plaça d'Isabel Besora, Rescat de Baix, Molins Nous, Cova de l'Alzina, Cova C, Enagás Posició 12, Mas de Fau, Barranc d'Aigüesverds I, Sitja de Riu Clar, Bar-

ranc de l'Escorial, Nord del Cementiri de la Canonja, Camí de les Comes, Camí del Molí, el Degotall, la Mussara.

Prominència a 3.000 metres (fig. 4)

Aquesta distància intermèdia permet comparar el relleu topogràfic amb altres relleus propers. És una escala de treball en la qual alguns assentaments comparteixen parts de la mateixa àrea.

Grup 1 (per sobre de 0,8): Manous, Àrea d'Expectativa Arqueològica 327, els Garràfols, el Puigcabrer i Punta Coroneta. Respecte a l'anterior grup, Puig de Santa Anna no hi entraria, en benefici de l'Àrea d'Expectativa Arqueològica 327 (a 500 metres en el grup 2).

Grup 2 (0,5-0,8): la Mussara, Puig de Santa Anna (anteriorment en el grup 1), Cova de l'Alzina, Cova C, Punta de la Cella, Mas de Fau, Tossal de la Ganyada, Kesse, Camí de l'Horta, Camí del Molí, Camí de les Comes, les Barqueres, Molins Nous i Plaça de Sant Andreu.

Grup 3 (per sota de 0,5): Mas de Don Felip, el Degotall, Nord del Cementiri de la Canonja, Plaça d'Isabel Besora, la Timba del Castellot, Rescat de Baix, Barranc d'Aigüesverds I, Barranc de l'Escorial, el Vilar, Enagás Posició 12, poblat ibèric de Barenys, Sitja de Riu Clar i el Codony.

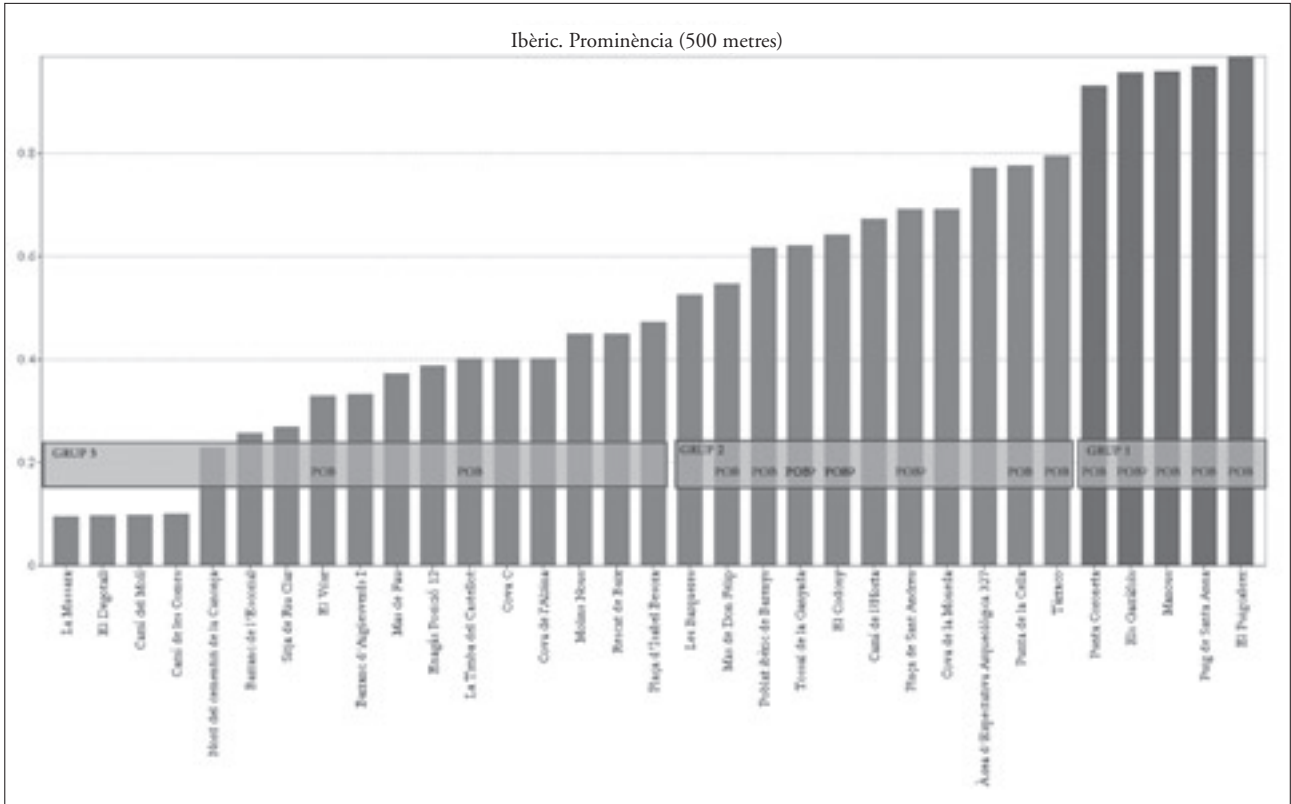


Figura 3. Època ibèrica. Prominència a 500 metres.

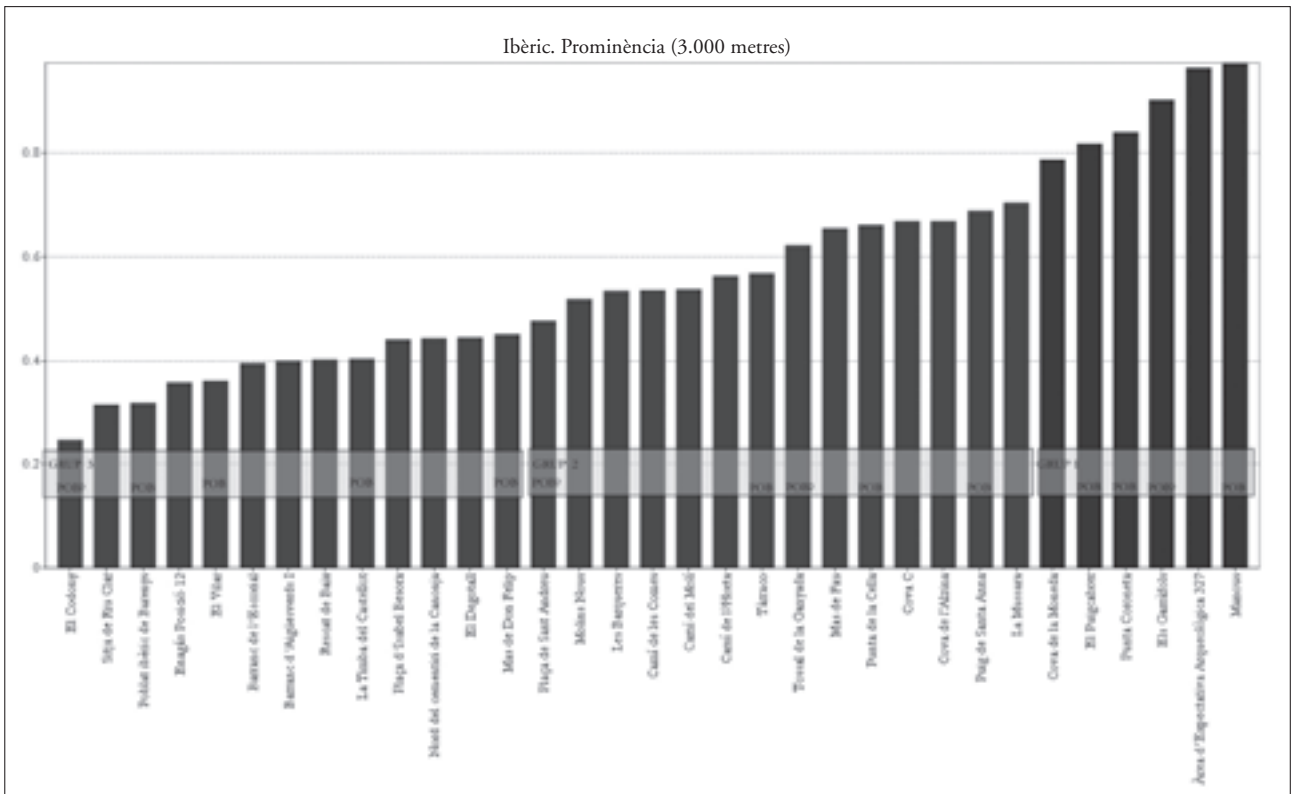


Figura 4. Època ibèrica. Prominència a 3.000 metres.

Prominència a 5.000 metres (fig. 5)

A llarga distància és quan els emplaçaments ubicats en llocs topogràficament destacables en una àrea regional ressalten per sobre de la resta.

Grup 1 (per sobre del 0,8): Manous, Àrea d'Expectativa Arqueològica 327, Cova de la Moneda, els Garràfols.

Grup 2 (0,5-0,8): Punta Coroneta, la Mussara, el Puigcabrer, Cova de l'Alzina, Cova C, Punta de la Cella, Puig de Santa Anna, Mas de Fau, Camí de l'Horta, les Barqueres, Camí de les Comes.

Grup 3 (per sota de 0,5): Molins Nous, Plaça d'Isabel Besora, el Degotall, Barranc de l'Escorial, la Timba del Castellot, Tossal de la Ganyada, Nord del Cementiri de la Canonja, Mas de Don Felip, Camí del Molí, Enagás Posició 12, el Vilar, Kesse, Rescat de Baix, Sitja de Riu Clar, poblat ibèric de Barenys, el Codony, Plaça de Sant Andreu.

Impacte visual

Segons l'estudi d'impacte visual, hi ha tres possibles grups en els quals podem classificar els jaciments. El càlcul es va fer amb dos criteris de treball. En primer lloc, només es va considerar la situació topogràfica del jaciment; en segon lloc, es va discriminar entre poblats en els quals se suposen torres o emmurallaments de 6 metres d'alçada i la resta, en els quals es va considerar una alçada de 3 metres. Altres autors recomanen partir de jaciments sense muralla o jaciments amb muralla

menor, de 4 metres, i considerar alçades de 8 metres per a jaciments emmurallats (Zamora 2006,127).

En el primer cas els resultats per als poblats van ser els següents:

Grup 1 (34.000-38.000 hectàrees): Manous i el Puigcabrer.

Grup 2 (17.000-27.000 hectàrees): Puig de Santa Anna, Punta Coroneta, els Garràfols, Punta de la Cella, Kesse i Tossal de la Ganyada.

Grup 3 (1.000-7.000 hectàrees): el Codony, Mas de Don Felip, el Vilar i poblat ibèric de Barenys.

Els resultats, tot considerant totes les formes de poblament, serien (fig. 6):

Grup 1 (34.000-52.000 hectàrees): Manous, el Puigcabrer, Puig de Santa Anna, els Garràfols, Punta de la Cella. Cal considerar que els Garràfols no va ser classificat inicialment com un poblat. D'altra banda, amb l'excepció de l'Àrea d'Expectativa Arqueològica 327 i el cas dels Garràfols, la resta de jaciments estan classificats com a poblats.

Grup 2 (22.000-30.000 hectàrees): Punta Coroneta, Plaça de Sant Andreu, poblat ibèric de Barenys, Tarraco, Tossal de la Ganyada, Mas de Don Felip. Ni el Tossal de la Ganyada, ni Plaça de Sant Andreu es van considerar inicialment com a poblats.

Grup 3 (1.000-20.000 hectàrees): només el Codony, el Vilar i la Timba del Castellot.

El càlcul de la prominència a les tres distàncies repeteix un conjunt d'assentaments, com el Puigcabrer,

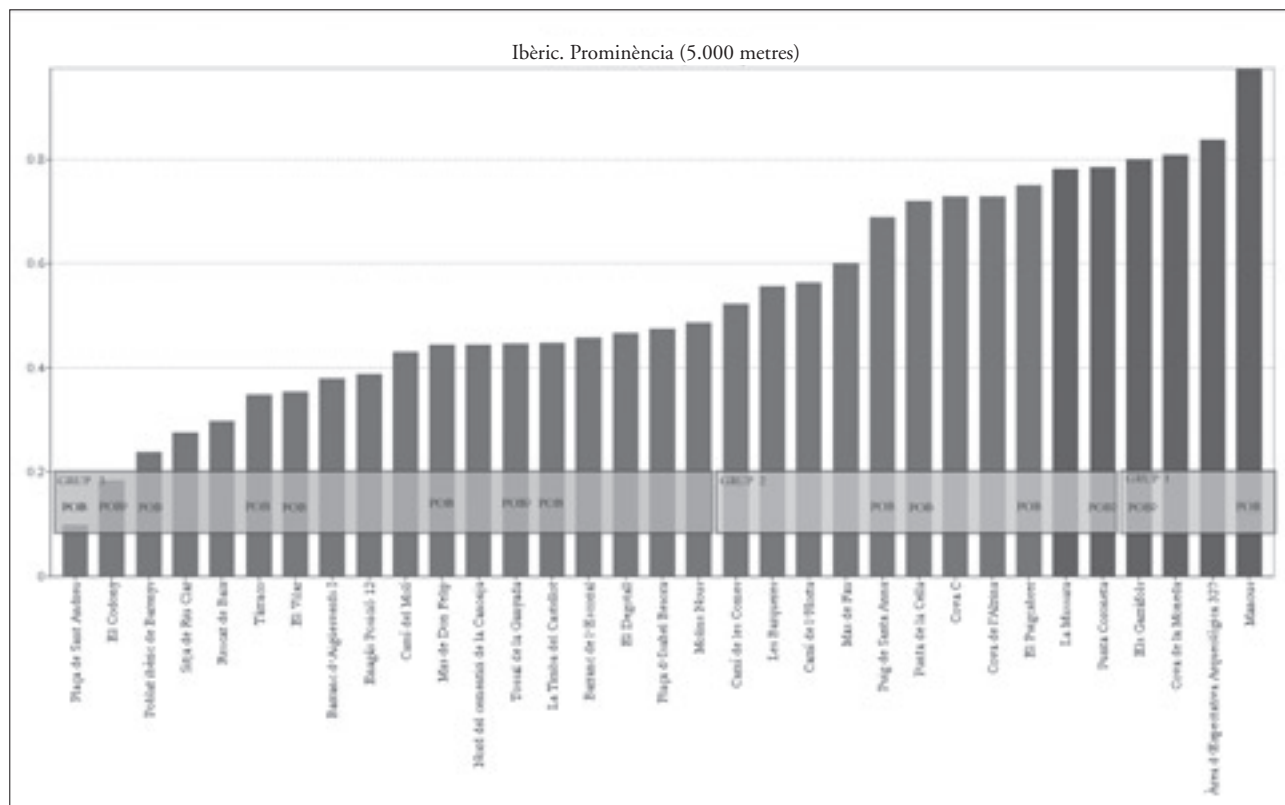


Figura 5. Època ibèrica. Prominència a 5.000 metres.

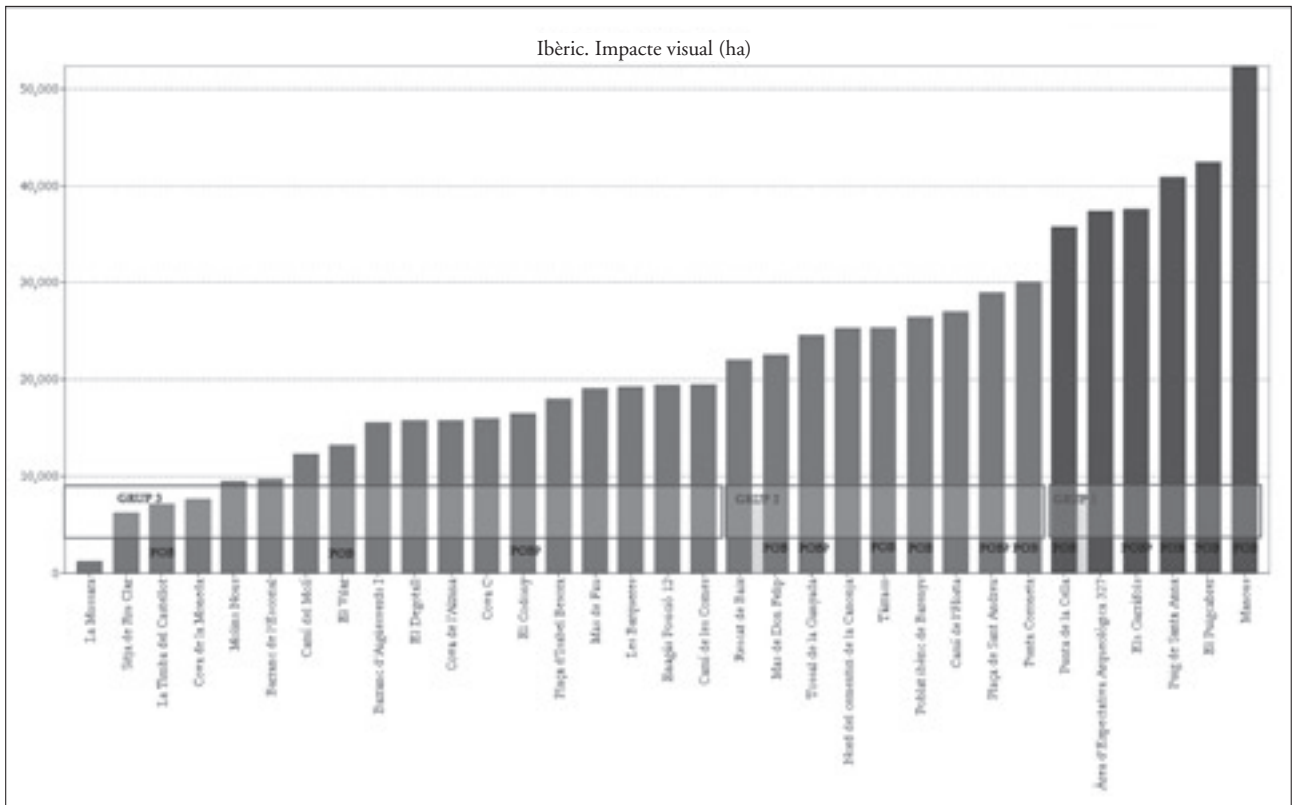


Figura 6. Època ibèrica. Impacte visual. Els valors indiquen el total d'hectàrees del territori que visualitza el lloc.

Manos, els Garràfols i Punta Coroneta, amb valors alts. Es podria parlar aquí de localitzacions escollides pel seu caràcter de caire defensiu i/o de control absolut del territori. El Puig de Santa Anna, en principi no formava part del primer grup en la prominència amb radi de 3.000 metres, però dins del segon grup era el poblat amb més prominència respecte d'altres assentaments. Per tant, el lloc on se situa el poblat de Puig de Santa Anna també devia ser escollit sota aquests condicionaments. Recordem aquí les dades provinents de la visibilitat acumulada, en la qual Puig de Santa Anna registrava l'atenció de molts dels jaciments. El poblat de Manos és un altre element a tenir present. És el que més prominència està tenint respecte a la resta, una dada que, si la sumem amb la visibilitat acumulada, demostra que estem parlant d'un jaciment si més no molt destacat quant a la percepció visual.

El segon grup està format per localitzacions situades en llocs topogràficament prominents, tot i que hi ha ubicacions més ben situades. Destaca que en aquest grup hi trobem Kesse, Punta de la Cella i Tossal de la Ganyada, i en algun cas Puig de Santa Anna. La hipòtesi és que són localitzacions escollides pel seu caràcter defensiu, que, acompanyat per muralles, els donaria potser un aire intimidador, alhora que de prestigi, però no inaccessible.

És el jaciment del Vilar que es troba sempre en el tercer grup. Estem parlant potser, per al tercer grup,

d'aquelles localitzacions escollides pensant en activitats econòmiques, administratives i/o d'hàbitat però no relacionades amb la defensa, el control o el prestigi, per a les quals el patró visual és important.

Xarxa visual (fig. 7)

La creació d'una xarxa visual amb els jaciments d'època ibèrica aporta algunes dades sobre l'organització visual del territori. Mar Zamora (Zamora 2008, 127) plantejava la següent classificació dels objectius visuals en relació amb la distància d'observació:

De 0 a 1 km. L'objectiu visual correspon a persones i feristes.

D'1 a 5 km. Es considera aquesta distància com la referent a jaciments sense muralles o amb muralles menors i columnes de pols en els camins.

De 5 a 10 km. Jaciments emmurallats, fogueres i grans focs.

L'estudi de Ruiz i Molinos del control visual sobre les *campiñas* de l'alt Guadalquivir ens indica que les distàncies es mouen entorn dels 8 o 10 quilòmetres de distància (Ruiz i Molinos 1984, 197). Bonet i Mata (1991) parlen de distàncies semblants en el cas de Tossal de Sant Miquel i Puntal dels Llops i identifiquen una distància efectiva al voltant dels 10 quilòmetres, per a la qual no són necessàries talaies intermèdies, però no com a distància de comunicació màxima sinó com una distància visual còmoda.

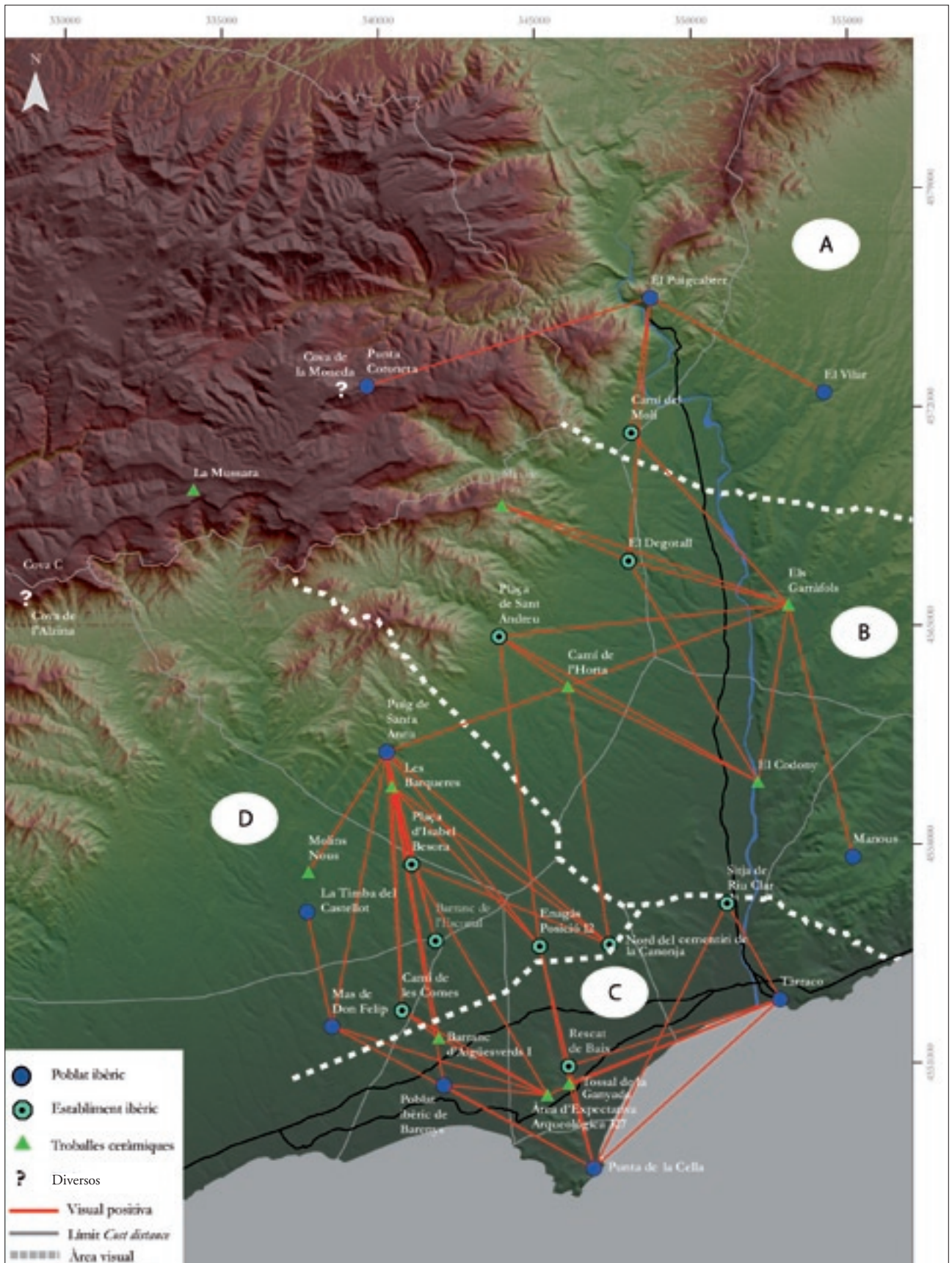


Figura 7. Època ibèrica. Xarxa visual dels jaciments ibèrics (distància ≤ 10 km).

Hem considerat, per tant, que les distàncies per a un control efectiu, en el qual el límit podria ser un jaciment amb muralla, estarien entorn dels 10 quilòmetres. Per tant, distàncies superiors a aquest límit ens podrien parlar de sistemes de comunicació a llarga distància (siguin aquests senyals visuals o sonors) o del control de moviments de gent.

D'aquesta manera la xarxa visual, classificada en distàncies per sota dels 10 quilòmetres, ens podria donar una organització d'ordre local formada per quatre àrees:

La primera (fig. 7.A), situada a l'interior, comunicaria tres poblats: el Vilar, el Puigcabrer i Punta Coroneta. Aquests dos darrers permetrien la comunicació visual amb el Vilar, i la seva situació privilegiada permetria el control a llarga distància del Camp de Tarragona. És un fet que el Puigcabrer (fig. 6) és un dels poblats amb més connexions visuals.

Una segona (fig. 7.B), amb una topologia en malla, connectaria els poblats següents: Manous; els possibles poblats del Codony, els Garràfols i Plaça de Sant Andreu; l'establiment ibèric del Degotall i les troballes de ceràmica del Camí de l'Horta i Mas de Fau. Voldríem destacar el fet que els Garràfols acumula una gran part de les visuals i que es produeixen alineacions visuals a banda i banda de la plana d'aquesta àrea. Així tindríem per un costat la visual Garràfols-Mas de Fau i per l'altre la de Plaça de Sant Andreu-el Codony.

La tercera àrea (fig. 7.C) coincidiria amb la badia entre Tarragona i el cap de Salou i voltants. La seva estructura seria també en malla i connectaria directament els poblats de Punta de la Cella, Kesse i el possible poblament de Tossal de la Ganyada. Punta de la Cella està en visual amb el poblament ibèric de Barenys, que formaria part d'aquesta xarxa. El jaciment identificat com a Àrea d'Expectativa Arqueològica 327, situat a uns 800 metres de Tossal de la Ganyada, té control visual, per exemple, sobre el poblament ibèric de Barenys i la ceràmica trobada a Barranc d'Aigüesverds I. Aquest dos darrers, per no tenir visual amb Puig de Santa Anna, formarien part de la tercera àrea i no de la quarta.

Per últim (fig. 7.D), la quarta àrea tindria una topologia de xarxa en estrella, amb un centre d'organització visual vers el qual convergeixen la resta de jaciments. Aquest centre organitzador, o controlador, estaria representat pel poblament de Puig de Santa Anna. Des d'aquí serien visibles, però no entre ells: el poblament de la Timba del Castellot; el poblament de Mas de Don Felip; els establiments ibèrics del Camí de les Comes, de Barranc de l'Escorial, d'Enagás Posició 12, de Nord del Cementiri de la Canonja i de Plaça d'Isabel Besora, i finalment els jaciments identificats a les Barqueres i Molins Nous.

Cal parlar d'alguns jaciments amb línia visual compartida entre àrees. Aquest és el cas de Camí del Molí, que comparteix visual positiva amb els poblats del

Puigcabrer i els Garràfols i l'establiment del Degotall. La ubicació en què es troba, intermèdia, fa pensar en un possible caràcter de punt d'intercanvi, fronterer, entre els territoris de dos poblats. El càlcul de límits teòrics entre poblats mitjançant la funció *cost distance* (fig. 7) situa un límit a poca distància d'aquesta localització.

Aquests són també els casos del poblament de Mas de Don Felip i l'establiment de Camí de les Comes, situats en la visual amb el jaciment identificat com a Àrea d'Expectativa Arqueològica 327 i Puig de Santa Anna. Per últim, el jaciment d'Enagás estaria sota control visual de Puig de Santa Anna i de Punta de la Cella.

Hauríem d'afegir que poblats com la Timba del Castellot i el poblament ibèric de Barenys no tindrien cap comunicació visual. Del primer ja hem citat el problema del rebaix modern del turó sobre el qual s'aixecava aquest poblament.

Quant a una classificació dels jaciments en virtut del nombre de connexions visuals (fig. 8 i 9), cal dir que destaquen dos poblats: Manous i el Puigcabrer. Per sota d'aquests hi ha Cova C i Cova de l'Alzina. Sorprenen la falta de connexió visual amb la Mussara, tot i ser un punt topogràfic que destaca en el relleu de l'ager.

Amb aquest estudi, i tractant el problema des d'un punt de vista només de control visual, ens trobaríem potser davant d'una definició de límits de segon ordre entre assentaments. Cal considerar que cadascuna de les quatre àrees definides es correspon amb poblats. Així, Puig de Santa Anna, Kesse o Punta de la Cella, Manous o Plaça de Sant Andreu, i finalment el Vilar, podrien ser els centres d'aquestes àrees. A més, podem afegir que dintre de cadascuna de les quatre àrees trobem algun poblament que permet el control visual dels emplaçaments definits interiorment. El Puigcabrer, Manous, Puig de Santa Anna o Punta de la Cella, per exemple.

Es podria plantejar la pregunta de per quina raó situem Manous en un àmbit territorial diferent del de Kesse/Tarraco, tot i ser a curta distància l'un de l'altre. La resposta és que no hi ha una visual directa entre els dos. En canvi, Manous sí que visualitza el possible poblament dels Garràfols i té visual directa amb Puig de Santa Anna. És veritat que hi poden haver sistemes de comunicació com fumeres i comunicació sonora, i per tant Manous podria haver estat una avançada de Kesse, però sembla més coherent agrupar aquells jaciments que tenen una comunicació visual comuna. Mar Zamora indica que els contextos ideals per a un mode bàsic de comunicació impliquen la pertinença a una mateixa unitat política, l'autosuficiència política i econòmica i la prestació d'ajuda mútua enfront d'un enemic o un perill comú. La falta d'una visual directa entre Manous i Kesse, tot i la seva proximitat, reforça per tant aquesta hipòtesi de pertinença a grups diferents.

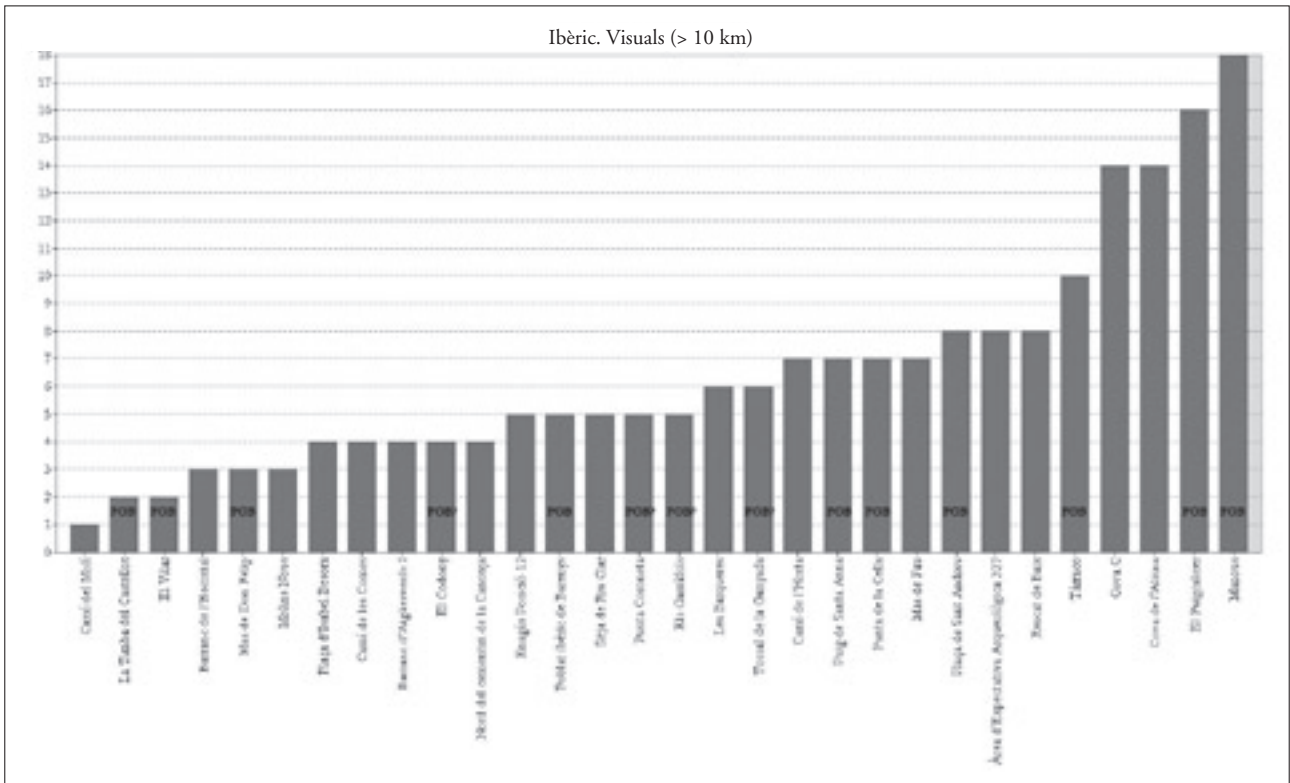


Figura 8. Època ibèrica. Nombre de visuals per jaciment a distàncies superiors als 10 quilòmetres.

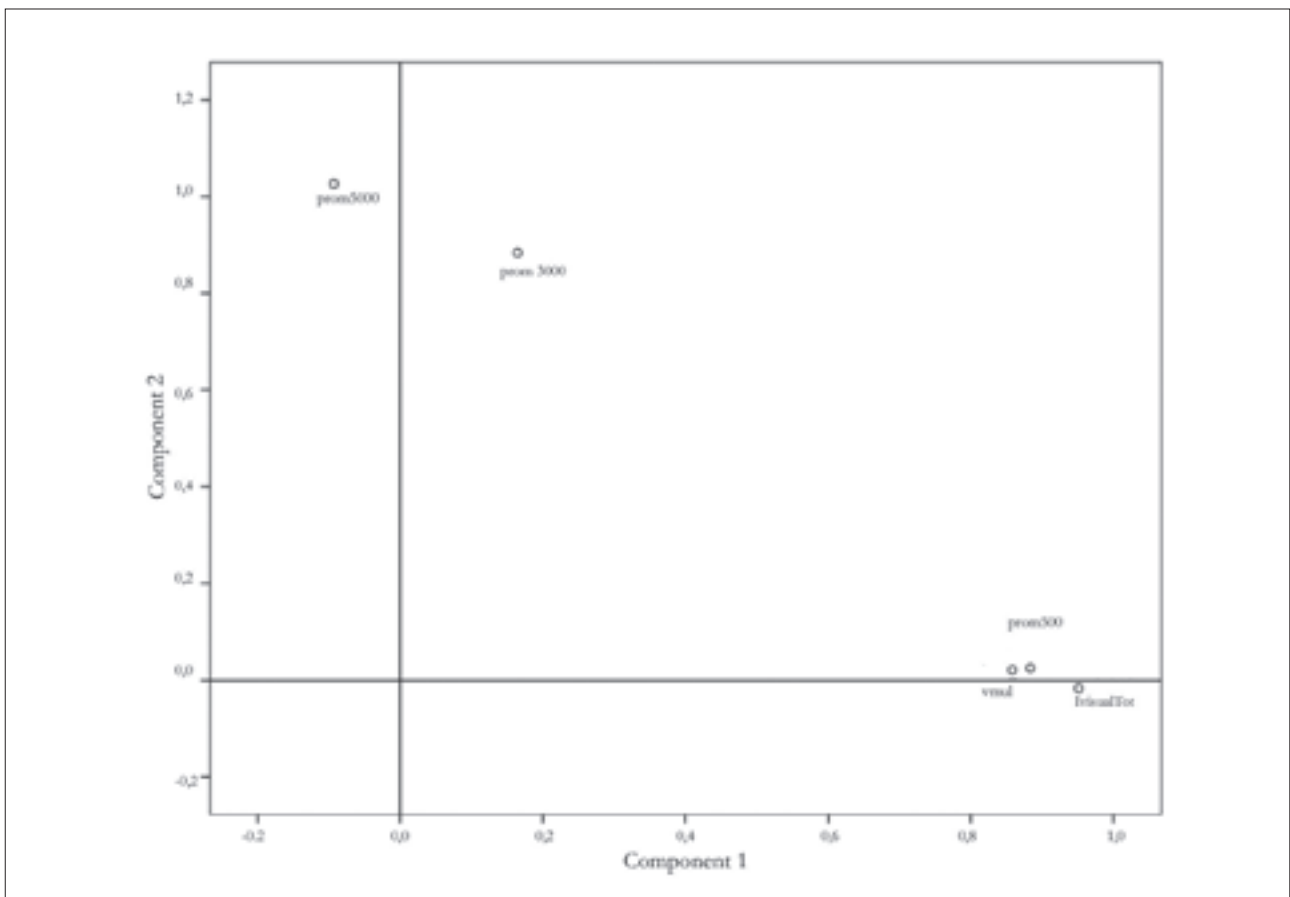


Figura 9. Època ibèrica. Anàlisi de components principals (PCA). Distribució de les variables en funció dels dos components identificats.

Anàlisi de components principals

Inicialment hem treballat amb un total de 32 jaciments i cinc variables que descriuen una sèrie de característiques visuals:

- IVTOT. Nombre de cel·les que visualitzen l'emplaçament pel total de cel·les del territori sota consulta.
- VMUL. Resultat de la visibilitat acumulada. D'aquesta manera mesurem el grau d'atenció visual que podria tenir un determinat emplaçament per a la resta d'habitats del territori.
- PROM500. Prominència a 500 metres.
- PROM3000. Prominència a 3.000 metres.
- PROM5000. Prominència a 5.000 metres.

Les cinc variables han quedat reduïdes a dos components (fig. 10). Una ens marca l'elecció d'emplaçaments situats en llocs que destaquen per sobre de la resta d'elements topogràfics a distància llarga i intermèdia. El segon component indica l'impacte visual en el territori i l'interès que podria provocar sobre la resta d'emplaçaments.

La reducció a dos components mitjançant el mètode PCA i la posterior aplicació del *k-means clustering* ha permès extreure els agrupaments següents (fig. 13):

Grup 1: Manous, Puig de Santa Anna, el Puigcabrer, els Garràfols, Punta Coroneta, Punta de la Cella, Àrea d'Expectativa Arqueològica 327.

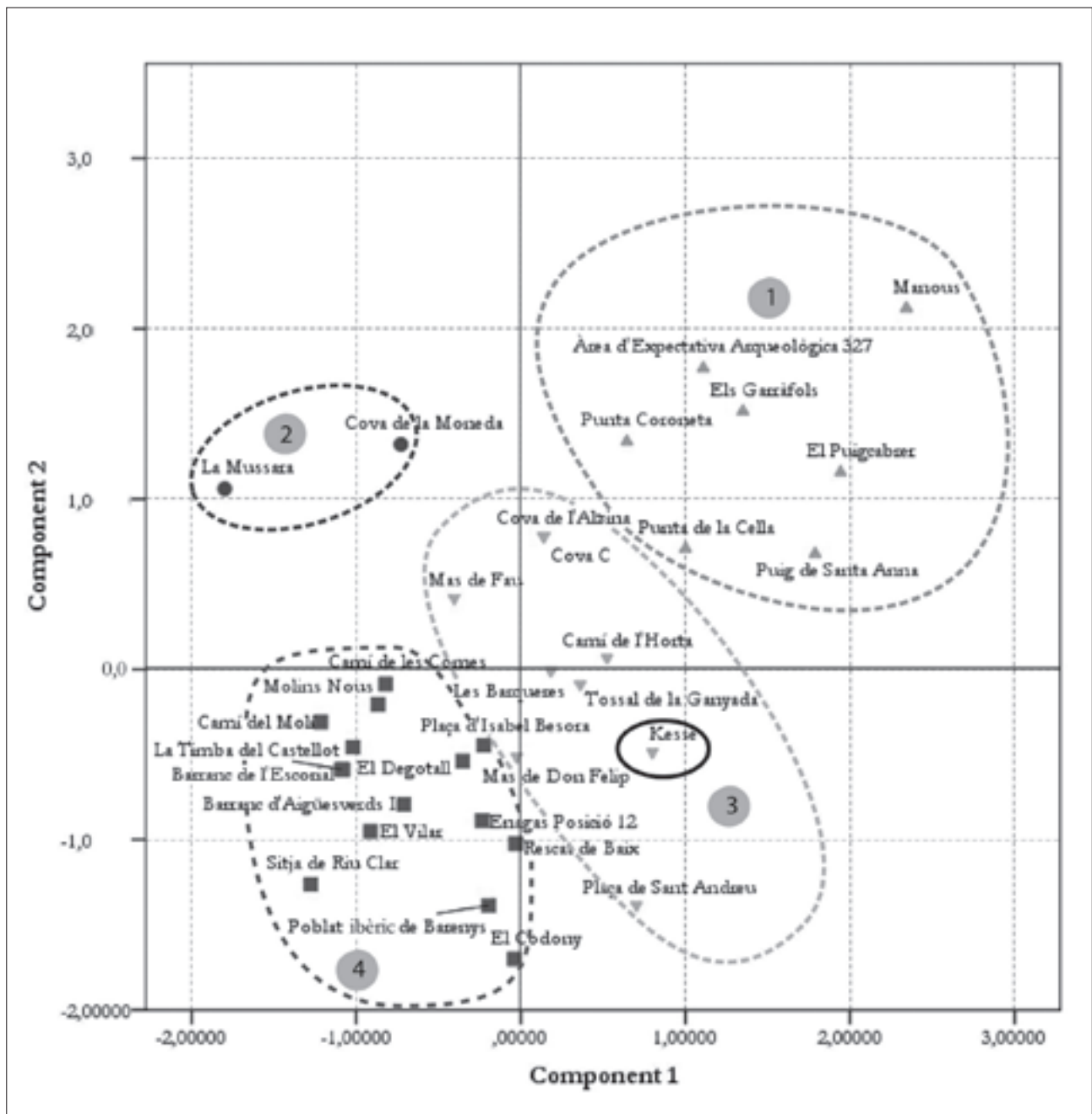


Figura 10. Època ibèrica. Anàlisi de components principals (PCA). Grups resultants en funció dels dos components detectats.

Grup 2: Plaça de Sant Andreu, Kesse, Cova de la Alzina, Cova C, Mas de Fau, Camí de l'Horta, Mas de Don Felip, Tossal de la Ganyada, les Barqueres.

Grup 3: Plaça d'Isabel Besora, Nord del Cementiri de la Canonja, Enagás Posició 12, el Vilar, Barranc d'Aigüesverds I, Nord del Cementiri de la Canonja, Camí de les Comes, la Timba del Castellot, poblat ibèric de Barenys, Sitja de Riu Clar, Barranc de l'Escorial, Rescat de Baix, Molins Nous, el Degotall, el Codony.

Grup 4: Cova de la Moneda, la Mussara.

Una qüestió important és veure fins a quin punt l'impacte visual és significatiu en el càlcul. És a dir, tot fent una comparació entre poblats i establiments rurals, podem afirmar que l'impacte visual és significativament diferent? Un primer test estadístic va ser aplicat per comprovar aquesta diferència. Es va aplicar un *independent sample t-test*, el resultat del qual va proporcionar un valor significatiu de 0,08 (taula 1), que tot i ser un valor baix no ho és prou per ser significatiu, ja que el test demana uns valors inferiors a 0,05. Llavors es va tenir en compte la hipòtesi que els jaciments del Codony, els Garràfols, Plaça de Sant Andreu i Tossal de la Ganyada calia reinterpretar-los com

a poblats. Aquest canvi va proporcionar un resultat de 0,017 (taula 2) en l'aplicació del test, de tal manera que ara podíem afirmar, mantenint aquesta hipòtesi sobre els poblats, que efectivament existeix una diferència significativa entre ambdós grups amb un 95 per cent de confiança.

7.2.6. Època republicana

7.2.6.1. Introducció: l'aparença del fet visual a Roma

Ciceró, al 63 aC, va sol·licitar a Sul·la de poder edificar una prestigiosa casa al Palatí. A *De officiis* l'autor llatí deia: «La dignitat d'un home pot augmentar per la seva casa, però no es pot trobar totalment des de la casa» (*De off.* 39.139).

D'aquesta manera Ciceró explicava com la residència, la *domus*, era una part fonamental en el prestigi d'una persona. Coneixem el seu enfrontament amb Clodi, *tribunus plebis*, i també com Ciceró es va veure condemnat a l'exili. El seu ostracisme polític va anar acompanyat de la caiguda física de la seva casa, ja que va ser derruïda i sobre el seu solar va ser aixecat per ordre de Clodi un santuari dedicat a Libertas. Aquest s'estenia fins a la casa de Clodi, veïna de la de l'exiliat

| Independent Samples Test | | Levene's Test for equality of Variances | | t_test for Equality of Means |
|--------------------------|-----------------------------|---|-------|------------------------------|
| | | F | Sig | Sig (2-tailed) |
| Component 1 | Equal Variances assumed | 5,182 | 0,042 | 0,115 |
| | Equal Variances not assumed | | | 0,125 |
| Component 2 | Equal Variances assumed | 7,869 | 0,016 | 0,163 |
| | Equal Variances not assumed | | | 0,178 |

Taula 1. Època ibèrica. Aplicació de l'*independent sample t-test* (mostra significativa si Sig < 0,05).

| Independent Samples Test | | Levene's Test for equality of Variances | | t_test for Equality of Means |
|--------------------------|-----------------------------|---|-------|------------------------------|
| | | F | Sig | Sig (2-tailed) |
| Component 1 | Equal Variances assumed | 3,651 | 0,075 | 0,02 |
| | Equal Variances not assumed | | | 0,006 |
| Component 2 | Equal Variances assumed | 17,25 | 0,001 | 0,3 |
| | Equal Variances not assumed | | | 0,18 |

Taula 2. Època ibèrica. Aplicació de l'*independent sample t-test*. Amb la hipòtesi que Tossal de la Ganyada, el Codony, els Garràfols i Plaça Sant Andreu són poblats (mostra significativa si Sig < 0,05).

Ciceró. D'alguna manera, aquesta humiliació era percebuda, segons el mateix Ciceró «a la vista de tota la ciutat» (*De Dom.* 37.100)

I és que qualsevol que aixequés la vista cap al Palatí, on residien gran part de les famílies políticament importants a Roma, podria veure i percebre que Ciceró havia estat eliminat de la vida pública i política de Roma.

Per al tema que ens ocupa és més interessant encara la seva reflexió quan el 57 aC torna de l'exili i vol recuperar la seva posició: «Clarament veuré i percebré que m'he reinstal·lat» (*De Dom.* 37.100).

Un altre exemple el coneixem a través del somni premonitori de la dona de Juli Cèsar la nit abans del seu assassinat. En el somni el capcer honorífic queia de la façana de la seva *domus*. La relació de fets es derivava del fet que la casa romana era interpretada com una forma de promoció activa d'una persona i per extensió de la seva *gens*, però el fet contrari, la destrucció, era, amb la mateixa intensitat, una desgràcia. Així, la ruïna d'una *domus* també era la seva caiguda política, i en aquest cas la mort tràgica del mateix Cèsar (Hales 2003, 42).

I si la casa era el mediador entre la comunitat i l'individu, era millor que la casa fos tan visible com es pogués. Coneixem com Drus dirigí el seu arquitecte per tal de maximitzar la visibilitat de la seva casa (*Vell. Pat.* 2.14). Una exposició, una visibilitat més gran dignificava els ocupants d'una casa. A més, al Palatí hi havia les *domus* dels magistrats més importants i era sobre aquest turó on havien viscut tradicionalment els herois del passat. El mateix Ròmul tenia la seva cabana a pocs metres d'on August havia construït la seva casa requisada a Quint Hortensi Hòrtal (Mar 2005, 78). Per tant, la vista, veure i percebre, eren per al món romà un dels elements immaterials més importants de la *domus*.

En el cas del camp, la vil·la no resultaria un cas gaire diferent. Una *villa* és només justificable si s'entén com un element en què la presència del posseïdor es perpetua, encara que el propietari no la visiti mai. L'absència de Roma implica una presència en un altre lloc. Així, la *villa* esdevé un element que fa un paper similar al de la *domus*, ja que amb la vista emmarca al mateix temps la impressió de l'observador respecte al propietari i la d'aquest respecte al món exterior (Hales 2003, 52-54). La vil·la romana era un símbol suprem del poder individual i de l'habilitat per controlar l'entorn i la seva població. És també un símbol cultural pel qual s'expressa el domini d'un individu per sobre dels altres.

La justificació d'una anàlisi de visibilitat en profunditat es fonamenta en la utilització d'aquest sentit com a patró d'estudi. En aquesta introducció hem constatat com veure i percebre són elements fonamentals en la psicologia política de Roma. El missatge su-

bliminar que s'amaga en el context sociopolític de la ciutat en la figura de la *domus* i per extensió en el seu reflex al camp, la *villa*, fa que l'emplaçament escollit «a la vista de tota la ciutat» sigui fonamental. Les persones lligades a un personatge, a una *gens*, estableixen un paral·lel entre la residència i la figura que l'habitava. Per aquesta raó, la caiguda física de la casa de Ciceró, la seva desaparició del Palatí, significava la seva desaparició política.

La pregunta fonamental que ens podem fer és si aquest fenomen es trasllada al camp. La vil·la, és un element de prestigi que ha d'estar també a la vista de tot-hom? I una cosa que semblaria encara més interessant, aquest comportament és subliminàriament semblant al d'una colònia provincial fundada al segle I aC?

Per un costat el mateix Ciceró, en el cas d'Itàlia, ens diu: «Ocupem Cumae com si fos una petita Roma» (*Ad Att.* 5.2.2). És a dir, Roma és conscient que reproduïx el seu model. No només en l'aspecte físic i organitzatiu del terme, sinó que també replica un model de ciutat i de magistratures polítiques. I per tant duplica uns comportaments i una psicologia socials.

Si hem de pensar en *Tarraco* com la rèplica del model, amb tots els condicionants provocats pel fet de no ser *ex novo*, hem de ser conscients de les possibles tensions polítiques generades per la mateixa evolució humana d'aquesta ciutat. El poblat ibèric, amb el campament romà aixecat a prop en les darreries del segle III aC, devia ser dirigit per una sèrie d'elits locals col·laboracionistes, les quals, en les successives generacions devien copiar el model i per tant devien tenir en la construcció de la memòria familiar un element diferenciador i de cohesió respecte a les elits de nousvinguts arribades durant el segle II aC, i en les successives crisis polítiques del segle I aC. Aquests darrers potser eren promotors de les transformacions urbanes al voltant del 100 aC, en les quals el model físic i organitzatiu de Roma es trasllada a la nova ciutat construïda sobre el poblat ibèric.

Finalment, el canvi d'estatut jurídic a colònia amb Juli Cèsar, l'arribada de colons, la transformació del camp en un paisatge centuriat (Palet 2003, 148) i l'establiment de noves elits lligades a la *gens Iulia* no farien més que incrementar les tensions i les xarxes de relacions clientelars. La dedicació epigràfica a Pompeu posteriorment girada i reaprofitada com a dedicatòria a Muci Escèvola, possiblement el *deductor* de *Tarraco*, és un reflex molt significatiu d'aquestes tensions (Ruiz de Arbuló 2002).

Cal afegir que l'emulació és un element present entre propietaris de vil·les veïnes i membres de les elits romanes. Segons Pierre Gros (2001, 292), coneixem per Ciceró la construcció de la seva *Academia* a *Tusculum*, però no podem oblidar que quan ho fa té al cap el *gymnasium* construït per Cras al mateix lloc (*De oratore*, I, 97-99). No és un fet aïllat: aquests són en-

torns socials tancats on cadascú es coneix i competeix, i per tant el fet d'escollir el millor emplaçament devia formar part d'aquest joc de les aparences i l'originalitat innovadora desmesurada.

Finalment, podríem reflexionar sobre el fet que el patró visual és molt dependent de l'entorn vegetal. És a dir, per exemple, segons les espècies i quantitats de massa arbòria, l'estudi podria funcionar o no. No cal dir que estem treballant sobre un model sobre el qual ja apliquem un seguit de paràmetres procedents de generalitzacions (alçada d'una muralla, d'una casa, d'una torre) i a partir d'aquí establim la nostra hipòtesi de treball. Insistim molt en aquest fet, ja que altres estudis de visibilitat han convertit en dogma el que només és un model de patrons d'assentament.

7.2.6.2. El segle II aC

Aquí hi hem afegit, tot i que queden fora de l'àrea d'estudi, el poblat ibèric de Kesse i el Campament Romà,¹⁵ aquest darrer documentat a final del segle

II aC (Hauschild 2006; Aquilué *et al.* 1991). Cal veure si aquests dos emplaçaments alteren la percepció del paisatge del segle II aC i de quina manera l'elecció del lloc on es construirà el campament romà podria tenir un fort impacte, positiu o negatiu, sobre la població local ibèrica en procés de romanització i sobre els primers nousvinguts al territori.

L'anàlisi ha estat aplicada només als establiments rurals, als poblats ibèrics que encara estan en ús i a l'única vil·la, Mas d'en Gras, que està documentada en aquest període. Només en casos molt puntuals hem afegit a l'anàlisi els jaciments localitzats a partir de troballes de ceràmiques.

Visibilitat acumulada (fig. 11)

L'anàlisi de visibilitat acumulada proporciona una informació¹⁶ que permetria subdividir les dades en els grups següents.

Grup 1 (50-60 % de visuals). Puig de Santa Anna, Tarraco/Kesse, el Vinyet, el Bosc del Quèc.

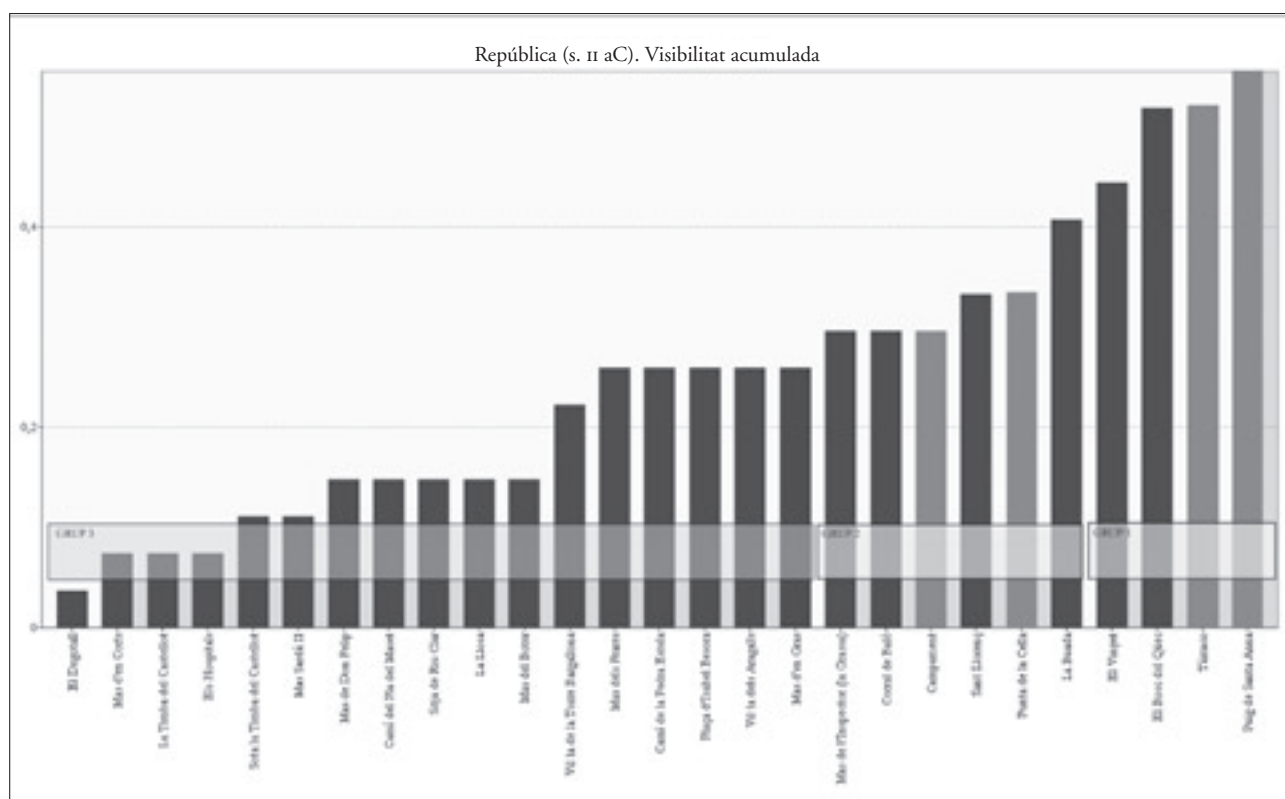


Figura 11. Segle II aC. Visibilitat acumulada.

15. El terme *campament* utilitzat al llarg del text i en els diferents estudis de visibilitat ha estat escollit pensant a donar un nom concret a les fortificacions de Tarragona i no com una afirmació quant a la funcionalitat final de l'emmurallament ciclopi de la part alta de la ciutat. De totes maneres, podríem parlar de les dues «filosofies» constructives diferents (Aquilué *et al.* 1991, 294): una corresponent a la primera fase, pensada per a la defensa immediata d'un exèrcit aquarterat, i l'altra relacionada amb la segona fase, definida per permetre que una reduïda guarnició pogués suportar un setge. Estem parlant, doncs, dels *castra hiberna* posteriors a la batalla de Cese del 218 aC, i de la gran base militar romana al llarg de la Segona Guerra Púnica (Ruiz de Arbulo 2007, 570-571).

16. Aquesta informació presenta en el gràfic els valors del nombre de visuals sobre l'emplaçament entre el nombre total de visuals màxim possible sobre una unitat determinada del territori. És a dir, el percentatge no és sobre el nombre total de visuals de tots els emplaçaments sinó només de les visuals possibles dins cada unitat territorial.

En aquest cas, veiem com Kesse, per la seva posició en l'ager, acumula gairebé un 60 per cent de visuals, i per tant es converteix en centre d'atenció de bona part dels emplaçaments. Bosc del Quèc, situat a l'àrea de la Punta de Salou, i el Vinyet, que ocupa una posició de centralitat en el territori, aporten un alt tant per cent de l'atenció de la resta d'emplaçaments. El primer és un establiment rural situat a poca distància de Punta de la Cella i té unes increïbles condicions visuals. Aquests dos darrers emplaçaments aporten dades significatives que es van repetint al llarg de les anàlisis visuals aplicades a aquest període i el següent.

Finalment, Puig de Santa Anna, poblat ibèric, acumula també un alt tant per cent de les visuals, però cal comparar aquesta dada amb la del període anterior. Així, pot semblar que ara concentra un nombre molt inferior de les visuals d'època ibèrica. Llavors, juntament amb Manous i el Puigcabrer, centrava l'atenció d'una gran part dels emplaçaments del territori. Aquesta dada és molt important, ja que veiem com Puig de Santa Anna, quant als establiments rurals, ha perdut importància respecte al poblament de Kesse/Tarraco. Però també cal contrastar-la amb una anàlisi de tots els emplaçaments (fig. 12), i el resultat en principi resulta aclaridor. Puig de Santa Anna, no gaire més per sobre de Kesse, acumula un 70 per cent de visuals possibles. Si comparem aquesta dada amb l'obtinguda per a l'època ibèrica, sí que trobem que s'ha produït un canvi. Visualment bona part de l'atenció del territori es concentrava en Puig de Santa Anna, i Kesse quedava

jeràrquicament per sota. Ara la nova situació ha produït un canvi, tot i que encara en el segle II aC Puig de Santa Anna és un centre catalitzador de les mirades del territori.

Grup 2 (30-50 % de visuals). La Buada, Punta de la Cella, Sant Llorenç, Campament Romà, Corral de Baló. En principi Punta de la Cella sembla haver perdut importància respecte al període anterior. Destaca la Buada, un gran centre terrisser construït a prop del Puig de Santa Anna; Sant Llorenç, un establiment rural amb murs de qualitat i importància no classificat com a vil·la per la falta d'altres indicis, i Corral de Baló, un altre establiment rural relacionat probablement amb les vil·les de Mas Paella i Urbanització El Mirador.

Grup 3 (0-30 % de visuals). Mas d'en Gras, vil·la dels Aragalls, Plaça d'Isabel Besora, Camí de la Pedra Estela, Mas dels Frares, vil·la de Torre Bargallona, Mas del Boter, la Llosa, Sitja de Riu Clar, Camí del Pla del Maset, Mas de Don Felip, Mas Sardà II, Sota la Timba del Castellot, els Hospitals, la Timba del Castellot, Mas d'en Corts, el Degotall.

Visibilitat des de la via de comunicació (fig. 13)

La continuïtat en aquest període dels poblats de Puig de Santa Anna i Punta de la Cella demostra encara més el caràcter de control del territori que des d'un primer moment van tenir aquests llocs. El gairebé 60 per cent de control de les vies de comunicació des de Santa Anna ens dóna una idea de la importància estratègica d'aquest poblat i una de les possibles raons de la

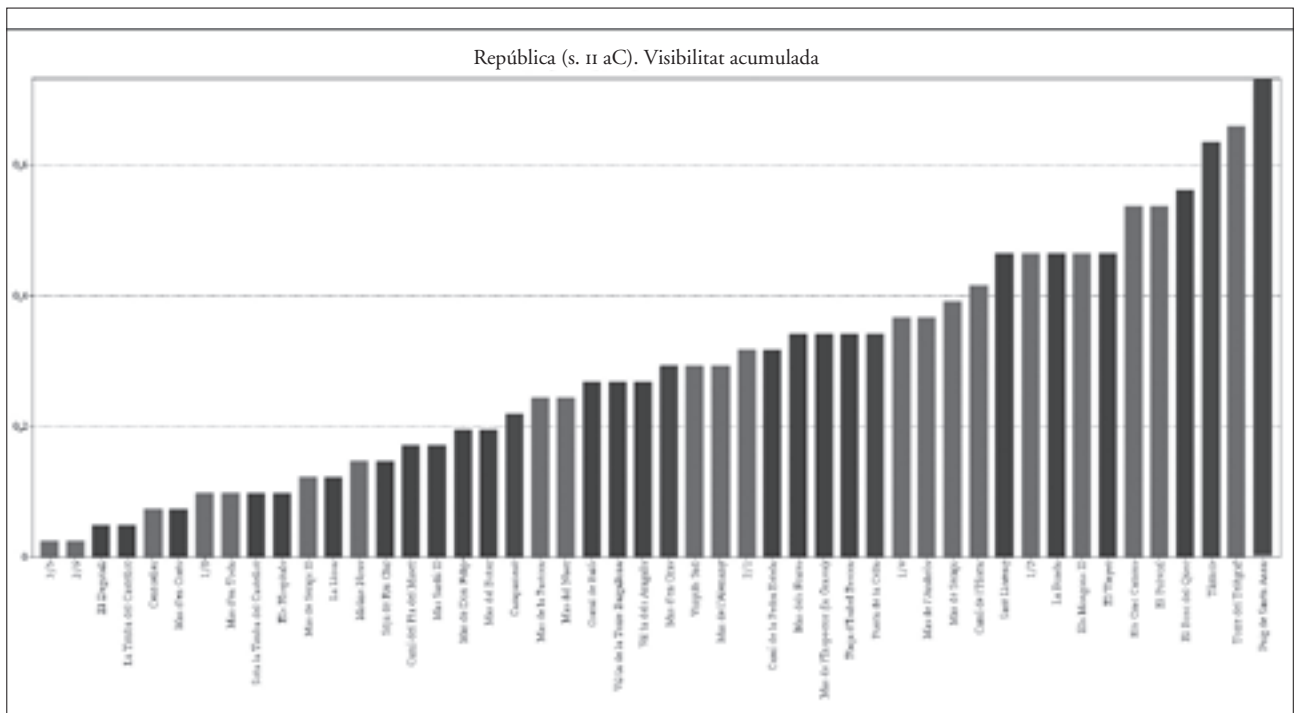


Figura 12. Segle II aC. Visibilitat acumulada: establiments rurals (ERU) i troballes ceràmiques (CER).

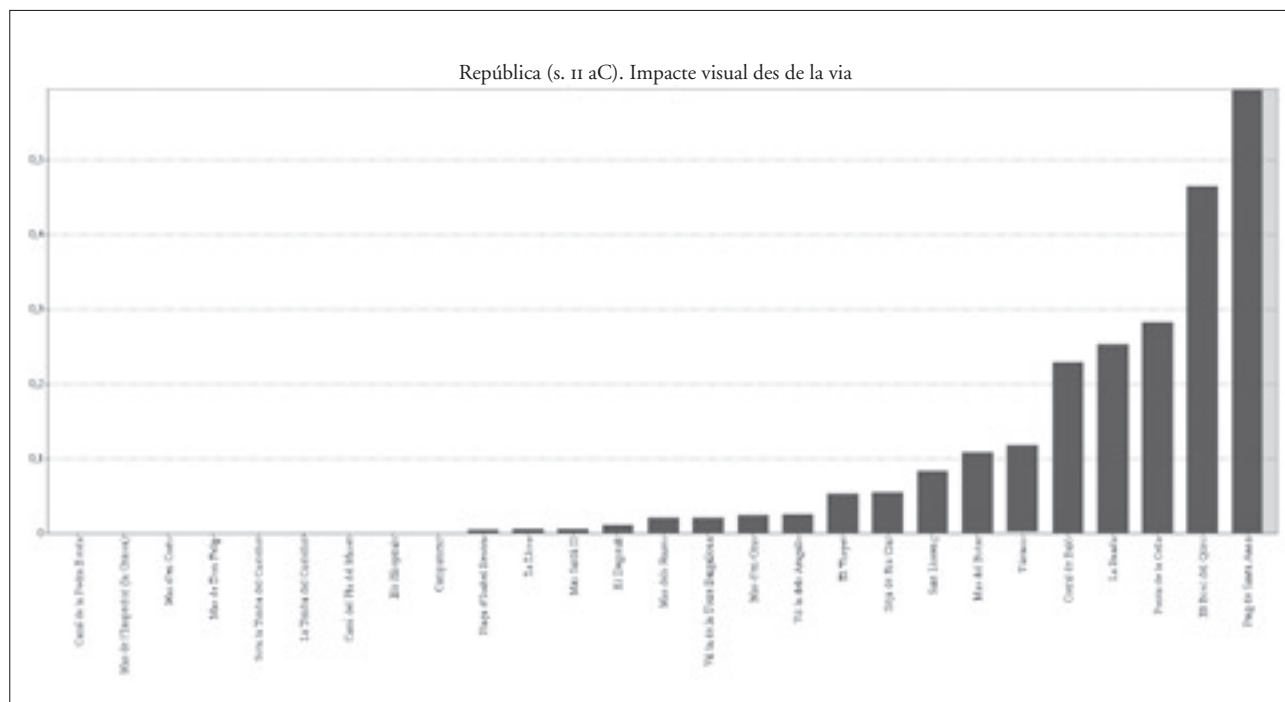


Figura 13. Segle II aC. Impacte visual des de les vies.

seva pervivència al llarg del segle II aC. A més, serveix com a punt de referència per veure quin comportament visual tenen els nous emplaçaments respecte als del període precedent. Així, Bosc del Qüec, un establiment rural que ja a l'estudi de visibilitat acumulada destacava plenament, té un impacte visual des de les vies de comunicació de gairebé el 45 per cent, fins i tot superior al poblat ibèric de Punta de la Cella. Per tant, aquesta és una dada que juntament amb la resta de resultats que veurem fa que calgui considerar el caràcter d'establiment rural de Bosc del Qüec d'una manera especial i que tractarem d'explicar en l'estudi dedicat al segle I aC. Cal insistir, per tant, en el caràcter de control local de les vies de comunicació que Tarraco/Kesse està exercint sobre el territori, un 10 per cent de visuals, inferior a l'altre poblat costaner com és Punta de la Cella. Destaquem també, entre els establiments rurals de nova creació, la Buada i Corral de Baló. Tots dos amb un alt impacte visual des de la via, tot tenint en compte que el primer està situat a prop de Puig de Santa Anna i el segon a no gaire distància de Punta de la Cella.

Prominència a 500 metres (fig. 14)

La prominència a 500 metres ja dona una primera informació.

Grup 1 (0,8-1): Sant Llorenç, Bosc del Qüec, Puig de Santa Anna, el Vinyet i Campament Romà.

Grup 2 (0,6-0,8): Camí del Pla del Maset, Kesse/Tarraco, Punta de la Cella i Mas del Boter.

Grup 3 (0,5-0,6): Mas de l'Inspector, vil·la de la Torre Bargallona, la Buada, Mas d'en Gras, Mas de Don Felip i Corral de Baló.

Grup 4 (per sota de 0,5): vil·la dels Aragalls, Plaça d'Isabel Besora, Mas Sardà II, Mas d'en Corts, Mas d'en Bosch I, els Hospitals, la Timba del Castellot, Sota la Timba del Castellot, la Llosa, Mas dels Freres, Camí de la Pedra Estela, el Degotall.

Recordem que Puig de Santa Anna, Kesse i Punta de la Cella eren tres poblat ibèrics que ja en el seu moment s'havien classificat en grups diferents. La Timba del Castellot era també un emplaçament d'època ibèrica, situat en un punt amb molt poca prominència. Val a dir que Sant Llorenç i Bosc del Qüec tenen una prominència superior a Puig de Santa Anna i el Campament Romà.

Prominència a 3.000 metres (fig. 15)

Grup 1 (0,8-1): Bosc de Qüec, el Vinyet, Camí del Pla del Maset.

Grup 2 (0,6-0,8): Campament Romà, Sant Llorenç, Puig de Santa Anna, Punta de la Cella.

Grup 3 (0,5-0,6): Kesse, vil·la de la Torre Bargallona, Mas dels Freres, Mas d'en Gras, la Buada, Mas de l'Inspector, Camí de la Pedra Estela.

Grup 4 (per sota de 0,5): Sota la Timba del Castellot, Corral de Baló, Mas de Don Felip, el Degotall, Mas d'en Corts, Plaça d'Isabel Besora, la Timba del Castellot, vil·la dels Aragalls, Mas d'en Boter, Sitja de Riu Clar, Mas Sardà II, els Hospitals i la Llosa.

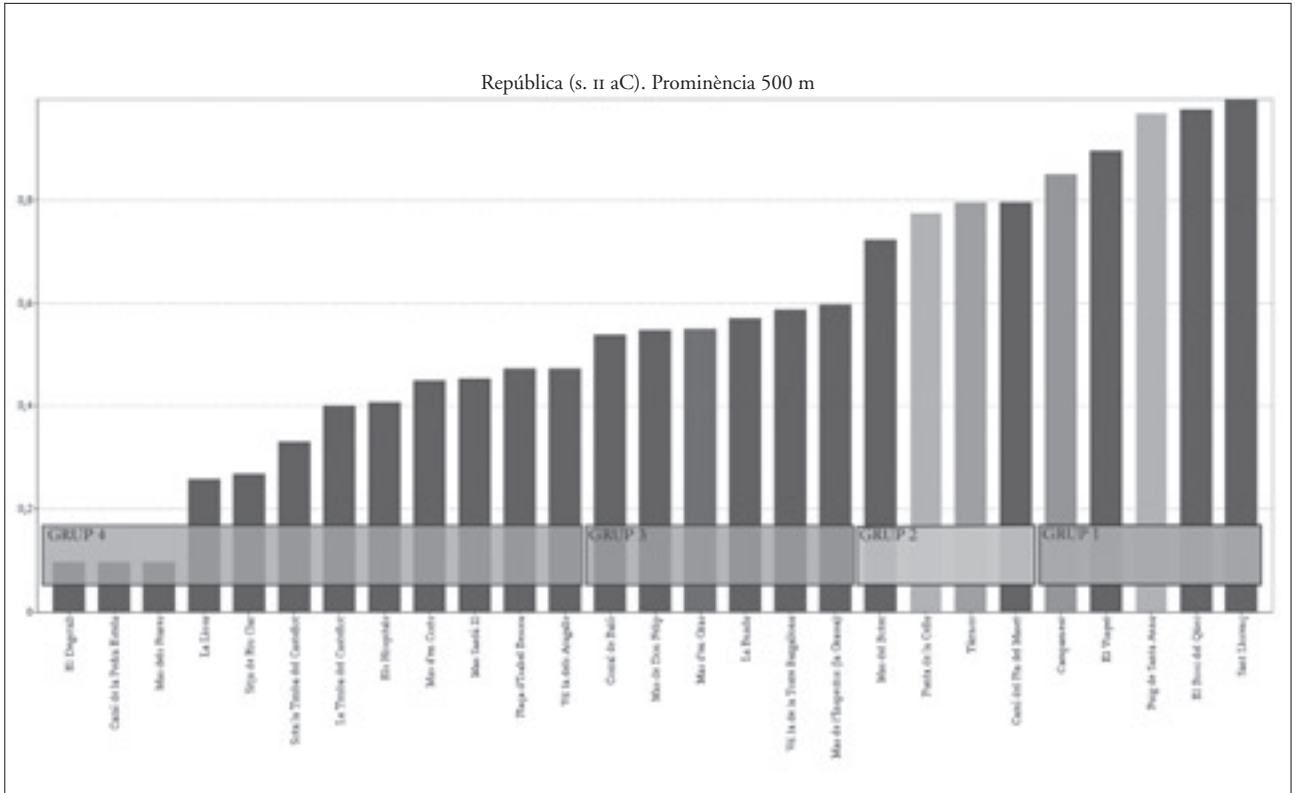


Figura 14. Segle II aC. Prominència a 500 metres.

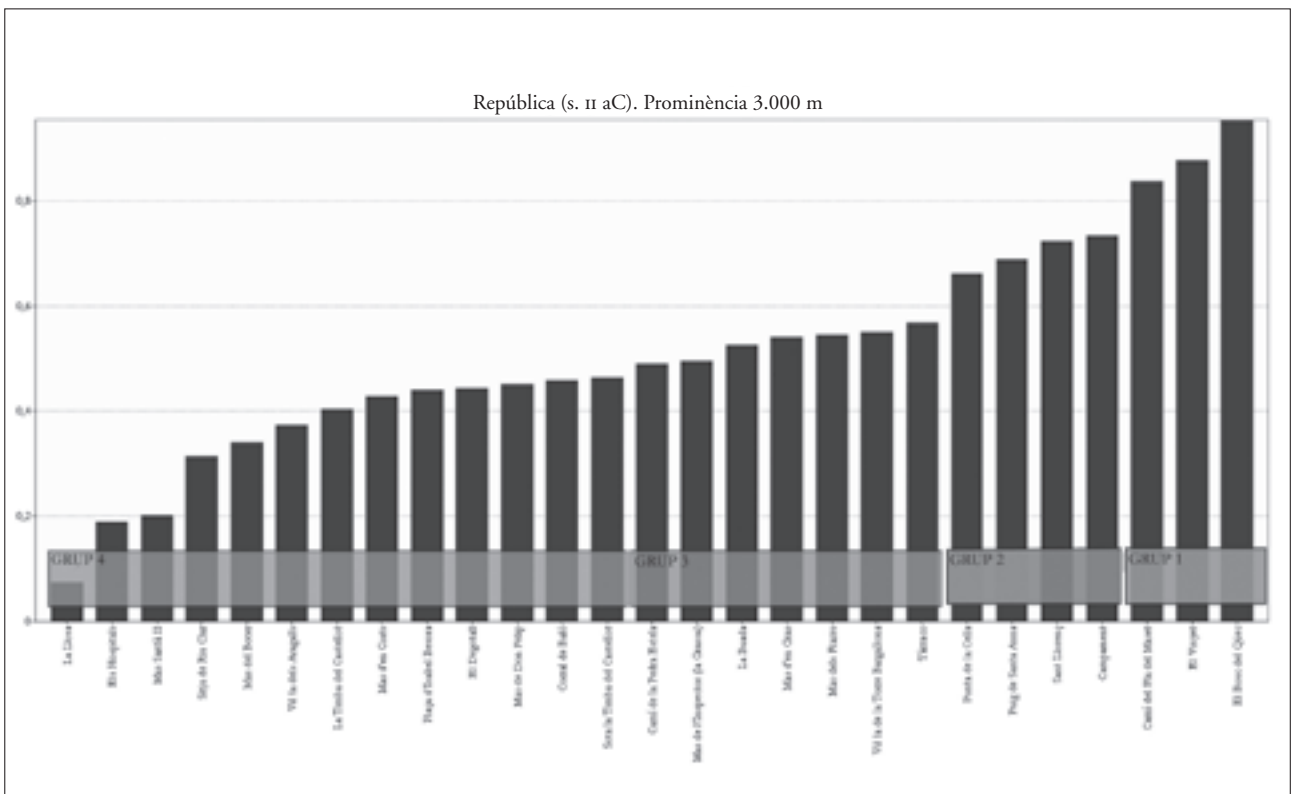


Figura 15. Segle II aC. Prominència a 3.000 metres.

Prominència a 5.000 metres (fig. 16)

Ara, la prominència a 5.000 metres demostra el caràcter representatiu de Bosc del Qüec, el Vinyet i Camí del Pla del Maset.

Grup 1 (0,8-1): Bosc del Qüec, Camí del Pla del Maset.

Grup 2 (0,6-0,8): el Vinyet, Punta de la Cella, Campament Romà, Puig de Santa Anna, Sant Llorenç.

Grup 3 (0,5-0,6): la Buada, Camí de la Pedra Estela, Mas dels Frares, Mas de l'Inspector.

Grup 4 (per sota de 0,5): Sota la Timba del Castellot, Plaça d'Isabel Besora, Mas d'en Gras, la Timba del Castellot, Mas de Don Felip, vil·la de la Torre Barga-llona, Mas d'en Corts, Kesse, Corral de Baló, vil·la dels Aragalls, Sitja de Riu Clar, Mas del Boter, Mas Sardà II, els Hospitals i la Llosa.

Impacte visual (fig. 17)

Les dades provinents de l'estudi de l'impacte visual confirmen aquesta tendència de la permanència dels poblaments ibèrics amb més prominència i l'aparició d'establiments rurals que se situen en llocs potencialment molt destacats i amb un fort impacte visual. Només hi ha una excepció: Camí del Pla del Maset. El cas citat del Campament Romà ha estat explicat anteriorment.

Grup 1 (40.000-60.000 hectàrees): Bosc del Qüec, el Vinyet, Puig de Santa Anna, Sant Llorenç.

Grup 2 (20.000-40.000 hectàrees): vil·la de la Torre Barga-llona, Punta de la Cella, Mas d'en Gras, Kesse/

Tarraco, Corral de Baló, vil·la dels Aragalls, Mas de l'Inspector, la Buada.

Grup 3 (per sota de les 20.000 hectàrees): Plaça d'Isabel Besora, Camí de la Pedra Estela, Camí del Pla del Maset, Mas de Don Felip, el Degotall, Mas Sardà II, Mas del Boter, Mas dels Frares, la Llosa, la Timba del Castellot, els Hospitals, Sota la Timba del Castellot, Mas d'en Corts, Campament Romà, Sitja de Riu Clar.

*Anàlisi de components principals**Metodologia*

A continuació s'ha aplicat una anàlisi de components principals per reduir les cinc variables a dos components. Inicialment les variables no resultaven del tot independents, i per tant no era possible fer una rotació ortogonal. Va ser necessari aplicar una rotació obliqua, la qual permet la correlació entre factors. El mètode de rotació obliqua utilitzat ha estat el *direct oblimin*. Posteriorment, amb les dades de regressió de cadascun dels factors s'ha aplicat un *k-means clustering*.

Resultats (fig. 18)

Aquesta anàlisi proporciona com a resultat quatre grups molt diferenciats que mantenen una part de l'estructura del període anterior. La prova és un primer grup d'emplaçaments amb una gran prominència a

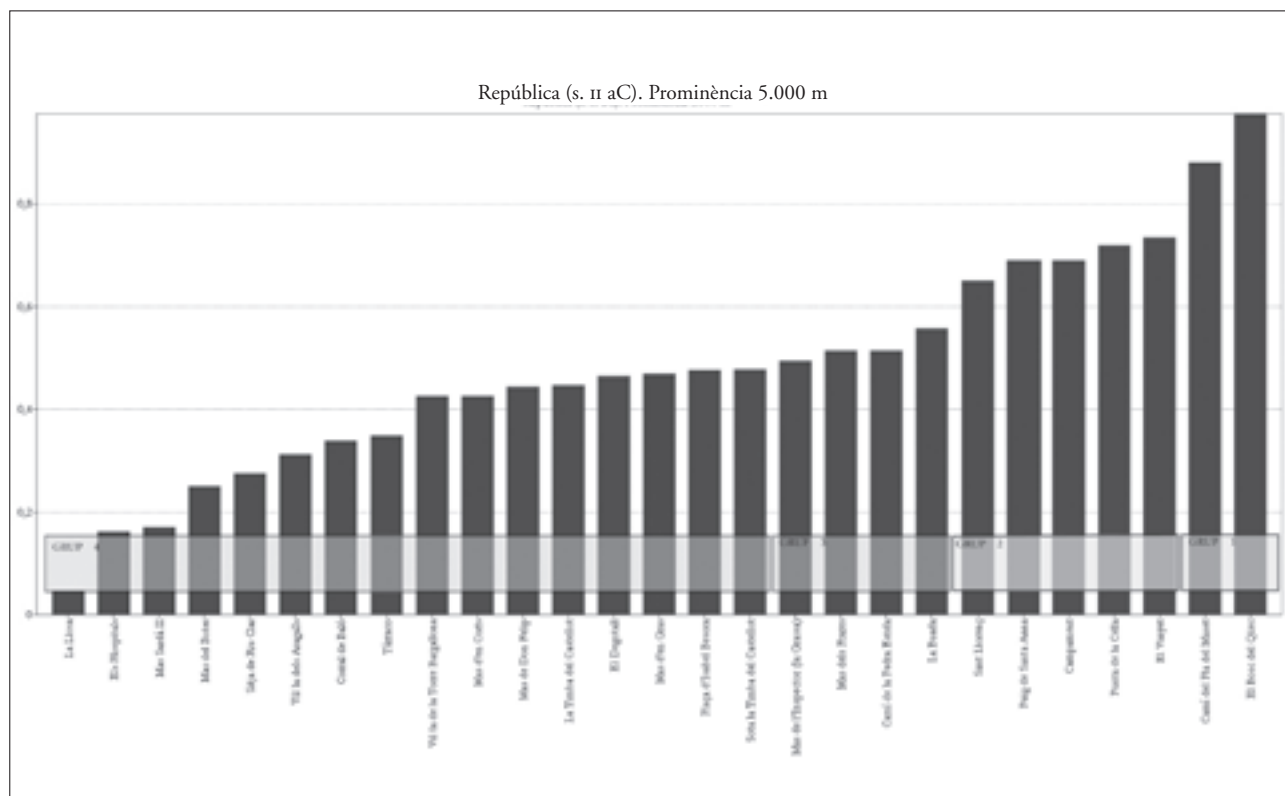


Figura 16. Segle II aC. Prominència a 5.000 metres.

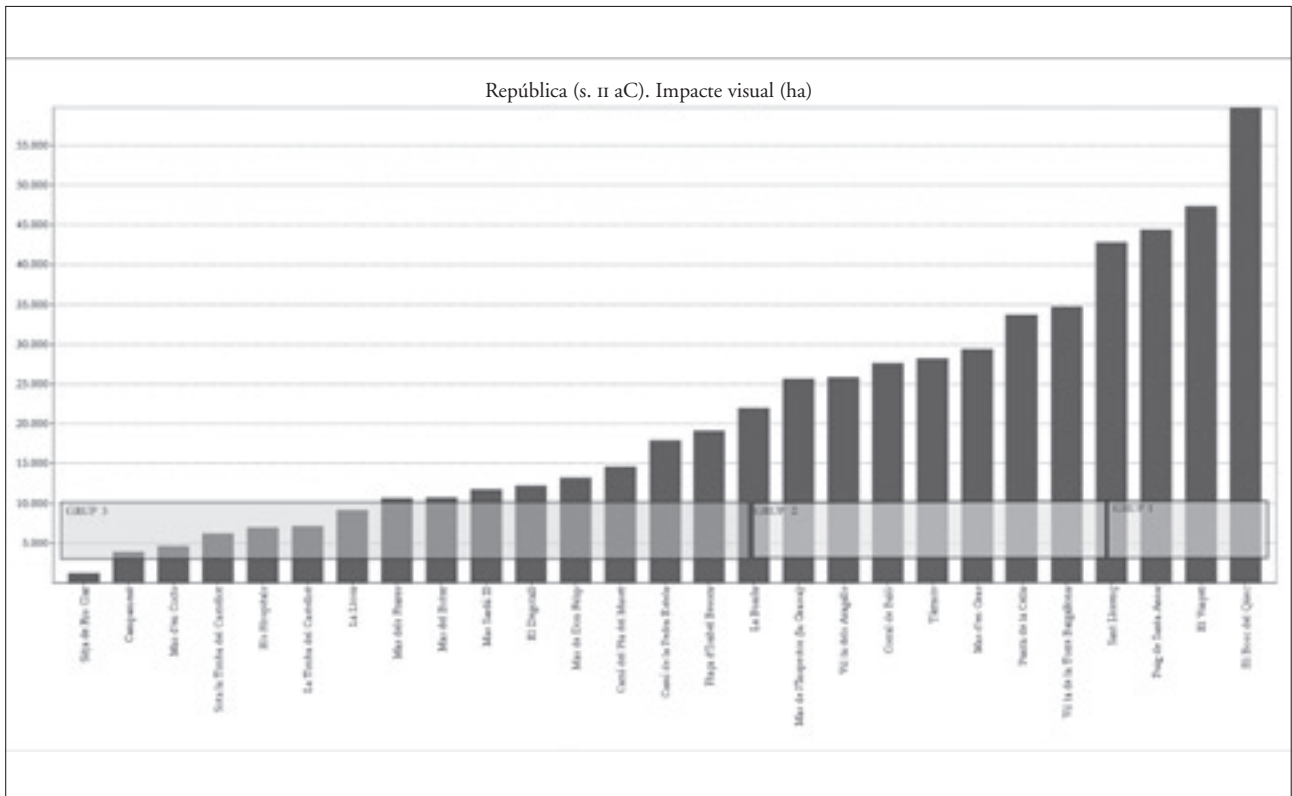


Figura 17. Segle II aC. Impacte visual.

distàncies curta, intermèdia i llarga i amb un alt impacte visual sobre el territori. Dins d'aquest hi ha Puig de Santa Anna i Punta de la Cella, els quals són els únics poblats ibèrics que responen als mateixos paràmetres del període anterior.

Els grups són:

Grup 1. Bosc del Qüec, Puig de Santa Anna, Sant Llorenç, el Vinyet i Punta de la Cella.

Bosc del Qüec, situat en un turó, té una situació privilegiada per a un assentament ibèric. Segons la fitxa descriptiva, «la seva panoràmica visual permet cobrir Tarragona, el port i la badia, Sant Pere i Sant Pau. També es veu Salou amb la seva badia, Cambrils i, segurament, fins a l'Hospitalet de l'Infant. Cap a l'interior es veu tota la plana de Salou i Cambrils». Tot sembla indicar que es tractava d'un assentament rural d'època republicana, potser amb precedents en l'ibèric final. Podem dir que la combinació de les quatre variables fan d'aquest assentament un emplaçament similar a Puig de Santa Anna. Juntament amb aquest darrer, Punta de la Cella és un dels poblats ibèrics amb pervivència en època republicana.

Sobre el turó de Sant Llorenç hi ha l'establiment rural del mateix nom. El jaciment, al cim i als vessants oest, sud i est, és un assentament rural romà la qualitat i importància dels murs del qual fan pensar que podria haver estat una vil·la, per bé que no s'hi ha trobat cap indicatiu clar de *pars urbana* rica. És molt significatiu que

comparteixi resultats de l'anàlisi de components principals amb Puig de Santa Anna.

El Vinyet, un establiment rural, sabem que s'ubica en l'extrem nord d'una petita elevació que domina dues planes agrícoles.

Grup 2. Kesse, Mas d'en Gras, la Buada, vil·la de la Torre Bargallona, Mas de l'Inspector, Corral de Baló, vil·la dels Aragalls, Plaça d'Isabel Besora.

És un subgrup en el qual veiem com Kesse destaca per sobre de la resta. Fins i tot es fa difícil situar-lo en aquest grup i no el primer. La raó és que la seva morfologia visual es manté igual que al període anterior, però el nombre de visuals s'ha incrementat. La resta dels emplaçaments tenen una percepció de Kesse molt més gran que en el període anterior. L'arqueologia ja demostra el desenvolupament de Kesse/Tarraco al llarg del segle II aC i sobretot arran de les reformes urbanístiques del 100 aC.

Grup 3. Camí del Pla del Maset, Campament Romà.

Aquests dos tenen emplaçaments amb molta prominència a distàncies llarga i intermèdia, però molt poc impacte visual, visibilitat acumulada i prominència a curta distància. Amb moltes precaucions caldria destacar com Camí del Pla del Maset comparteix grup precisament amb l'emplaçament escollit per a Campament Romà.

Grup 4. Mas Sardà II, Sota la Timba del Castellot, la Timba del Castellot, Mas d'en Corts, Mas dels Fra-

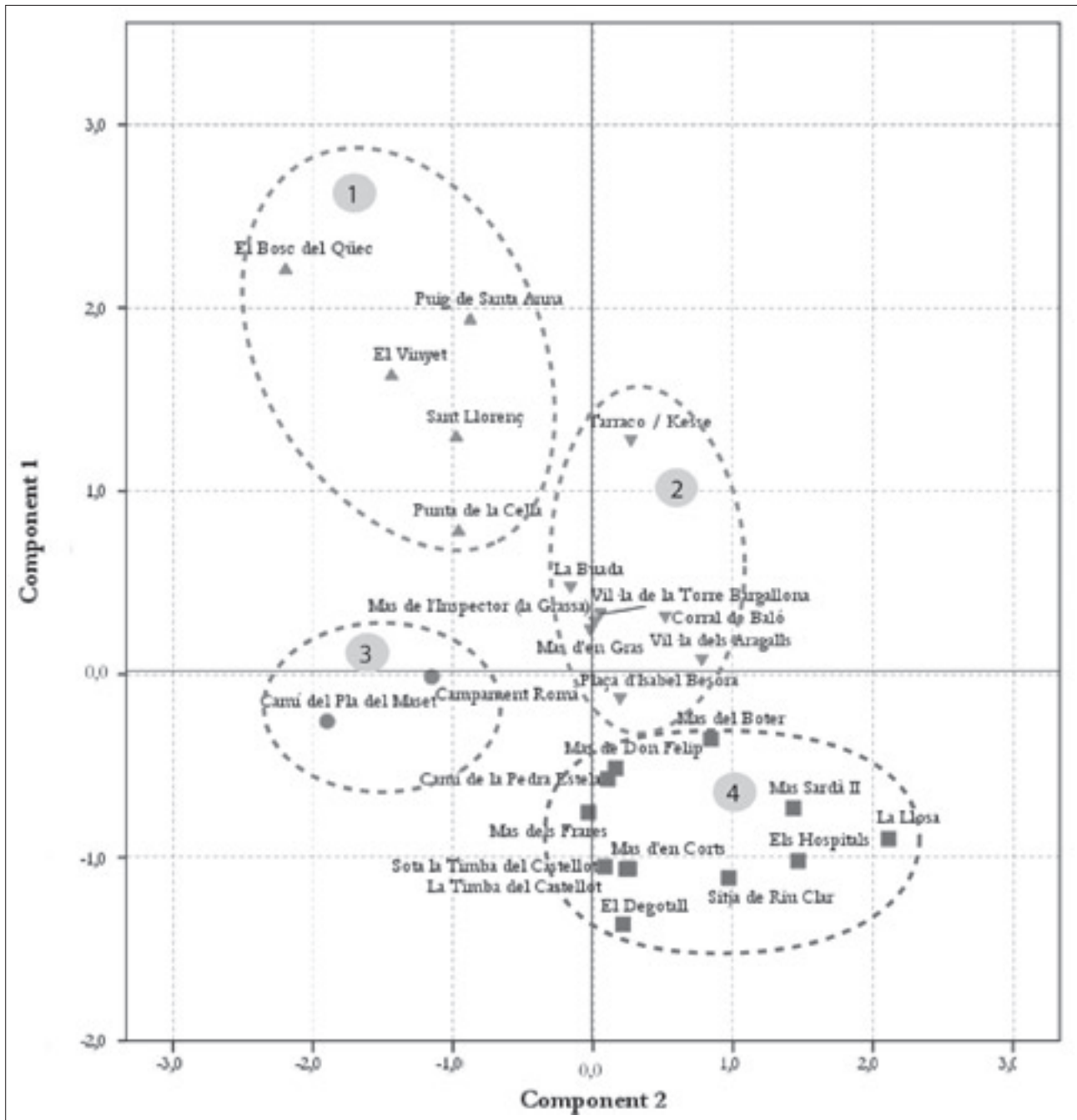


Figura 18. Segle II aC. Grups resultants de l'anàlisi de components principals i l'aplicació de l'anàlisi de *k-means*.

res, els Hospitals, Mas del Boter, Sitja de Riu Clar, la Llosa, el Degotall, Camí de la Pedra Estela, Mas de Don Felip.

Finalment hem volgut comprovar si els dos components resultat de l'anàlisi del PCA són significativament diferents per als establiments rurals i aquells d'aquests que posteriorment seran vil·les. La intenció és veure si el patró visual és significatiu al segle II aC i per tant ja podríem parlar d'un model d'imitació respecte a Roma.

Hem fet una classificació en funció dels establiments rurals, els poblats ibèrics i els establiments rurals

transformats en vil·les, tot tenint cura d'aquells que són dubtosos i per als quals no hi ha una afirmació segura de la seva tipologia. Podem dir (taula 1), amb un 95 per cent de seguretat i aplicant un *independent sample t-test*, que els patrons visuals utilitzats en aquest estudi no són significatius a l'hora de diferenciar un establiment rural d'una futura vil·la. Considerem que, tot i negativa, aquesta és una dada important si la comparem amb la mateixa anàlisi aplicada al segle I aC i que veurem després; també, si prenem les dades de l'estudi corresponent a època ibèrica, en la qual el patró visual era significatiu, veiem que clarament s'ha produït un canvi.

Xarxa visual (fig. 19)

En aquesta ocasió l'anàlisi de la xarxa visual ha estat limitada a visibilitats per sota dels 5 quilòmetres. Hem pres aquesta referència a partir de l'estudi de Mar Zamora (2003, 63), on els jaciments de menor ordre i els signes secundaris d'activitat humana només són visibles per sota d'aquest llindar.

La creació de la xarxa visual amb relacions menors als 5 quilòmetres ens ha permès observar com l'estructura de poblament que havia quedat definida en època ibèrica ha sofert alguna transformació. Sí que detectem una continuïtat en algunes de les descendències visuals que semblaven definir estructures organitzatives d'ordre menor al voltant de poblats com Puig de Santa Anna (figura 19.2) i el binomi Kesse/Punta de la Cella (figura 19.1). El nou ordre polític no sembla afectar el territori visual del poblament de Puig de Santa Anna: nous establiments rurals se situen als seus voltants i sota el seu control visual. A més, l'estructura visual continua essent jeràrquica, perquè no sembla existir intervisibilitat entre aquests establiments rurals.

En canvi, hi ha una transformació significativa sobretot al voltant de la zona de Constantí, els Mongons i les Gavarres (figura 19.1), on s'ha creat tot un seguit d'establiments rurals. Aquests establiments, que mantenen entre ells una topologia de malla molt connectada, estan en línia visual amb el poblament de Kesse/Tarraco. Detectem, doncs, una cohesió entre aquests establiments rurals i una dependència respecte al seu centre administratiu i comercial que es manifesta en la dependència visual.

El poblat de Punta de la Cella presenta una continuïtat respecte al període anterior. Hi ha nous establiments als seus voltants, però només té connectivitat visual directa amb Corral de Baló. Des d'aquí la connexió és successivament fins a Kesse/Tarraco via vil·la dels Aragalls i el Vinyet. Aquesta darrera, pel seu caràcter central dins d'aquesta àrea visual, concentra les visuals d'alguns establiments: Mas d'en Gras, vil·la dels Aragalls, Mas de l'Inspector (la Grassa) i les troballes ceràmiques de Torre del Telègraf.

L'altre element significatiu és el despoblament produït a l'àrea organitzativa formada pel poblat de Manous i els possibles poblats del Codony, els Garràfols i Plaça de Sant Andreu, l'establiment ibèric del Degotall i les troballes de ceràmica del Camí de l'Horta i Mas de Fau. Ara bé, cal mirar críticament aquesta

afirmació, perquè Manous, el Codony i els Garràfols no formen part de l'àrea d'estudi del projecte i per tant no coneixem la progressió del seu poblament entre el període ibèric i el segle II aC. De totes maneres, les dades restants semblen parlar d'un despoblament, i per tant d'una desestructuració de l'àrea visual del període anterior.

Aquest fet ens permetria plantejar dues hipòtesis. La primera definiria un poblament de l'àrea de Constantí/Mongons/Gavarres que tindria un origen comú en la bipolis Kesse/Tarraco. Possiblement la població indígena col·laboracionista de Kesse, els nouvinguts provinents d'Itàlia i els veterans desmobilitzats de les campanyes militars que tenien el seu campament d'hivern a *Tarraco*, van trobar acomodament en aquesta àrea pràcticament despoblada en el període anterior. En benefici d'aquest argument tenim la cita de Livi (*Ab Urbe. XL*, 39, 3-4), en la qual informa de com T. Sempronius Grac va conduir les seves tropes fins a *Tarraco*, on procedí a llicenciar-les i a organitzar el contingent (Arrayás 2003, 140). Fins i tot el fet de tenir precisament en aquesta àrea una de les xarxes centuriades (Tarraco I) podria confirmar aquest fet. Recordem la configuració per part de Roma de ciutats dobles o bipolis, per a les quals es construïen nuclis al voltant d'un altre de ja existent tot aprofitant el seu paper econòmic, polític i de control. Aquest és un fenomen habitual a la península, i del qual destaquem per exemple el cas de la *Colonia Iulia Gemella Acci*¹⁷ (Guadix, Granada). En el cas de *Tarraco*, Livi faria referència als *socci* tot referint-se a la població indígena filoromana integrada amb els nouvinguts (Arrayás 2003, 142-143).

La segona hipòtesi que complementa la primera és la d'un desplaçament dels habitants de l'àrea formada per Manous, Plaça de Sant Andreu, el Degotall, els Garràfols i el Codony cap a aquesta àrea propera a Kesse/Tarraco. Més propers, per tant, al Campament Militar i a l'assentament indígena de Kesse, i per tant sota el seu control visual. Aquests nous establiments són centres de producció per al sosteniment i comerç amb Kesse i el campament romà d'hivern. Podríem estar dins d'un procés ja vist en altres llocs de dinamització de les noves ciutats i de potenciació de ciutats existents, així com de progressiu abandonament dels llocs d'hàbitat més prominents per ocupar espais a la planura (Rodà 2009, 196-201). En aquesta línia hauríem de situar la gestió reorganitzativa de Tiberi

17. El nom de *gemella* vindria del seu caràcter de bipolis, on la nova colònia podria estar situada al costat o propera a un poblat indígena. Un epígraf estudiat parla d'un *ordo Accitanorum Veterum* al mateix temps que ens parla d'un personatge que podria ser un *Accitanus Veteris*. Acci és una colònia de la Tarraconense, dins del *conventus Carthaginensis* en època de Plini. La primera referència la tenim durant els combats entre Asdrúbal i Escipió pels volts de 208-207 aC, en què Asti segurament va establir una aliança amb Roma. La fundació de la colònia podria ser cesariana o augustal. Per tant, l'ús de la forma *veteris* podria parlar de l'estatut d'Acci com a bipolis tot mantenint el seu estatut municipal. Aquestes ciutats velles que després seran assignades com a colònies podrien estar parlant de ciutats que devien cedir part del seu territori per a la creació de la nova colònia. Ciutats amb *ordines* antics que reben noves fundacions o deduccions colonials. Casos potser semblants als de *Corduba* o *Carteia*, on es fa una fusió de la població de l'antiga ciutat amb el contingent militar de la *deductio* (Bendala Galan 2009, 36-42).

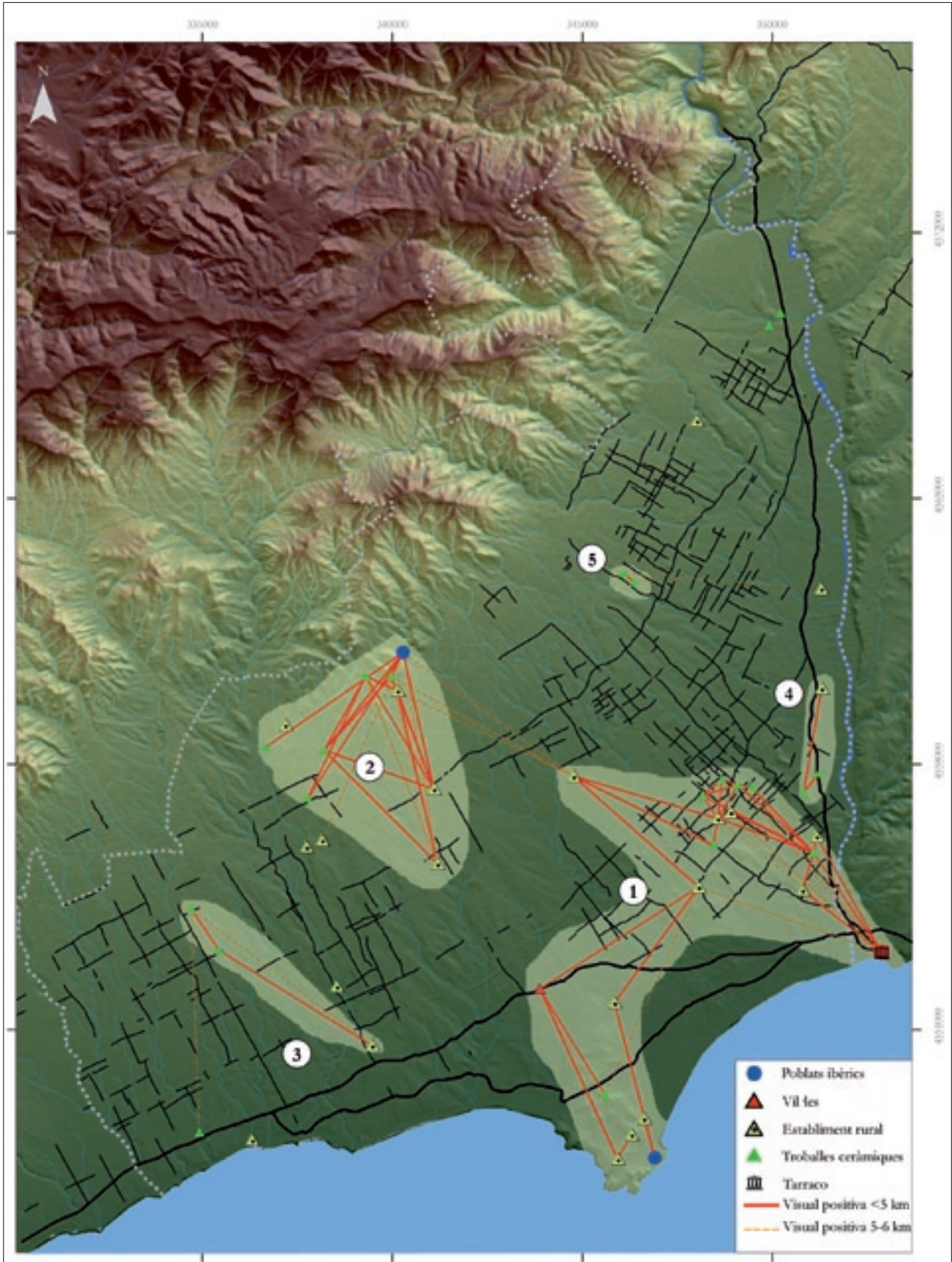


Figura 19. Segle II aC. Visuals en distàncies inferiors als 6 quilòmetres. Xarxa visual (distància ≤ 10 km).

Semproni Grac el 180-179 aC com a governador de la Citerior. Hem de pensar que aquesta continuïtat dels nuclis de Punta de la Cella i Puig de Santa Anna, manifestada en les dependències visuals i la proximitat dels nous establiments rurals, voldria dir que totes dues mantindrien un estatus favorable cap a Roma tot i la sublevació reprimida per Cató el 195 aC, fidelitat ja definida per les fonts en el cas de Kesse/Tarraco. Una situació que potser té paral·lels amb Pla de Santa Bàrbara (Montblanc), abandonat sense violència arqueològicament demostrable a mitjan segle II aC (Otiña 2007, 39), o el poblat de Sant Julià de Ramis (Girona), amb obres de reforçament del perímetre defensiu a inici del segle II aC i la construcció d'un temple de tipus itàlic cap al 130-110 aC. Aquest darrer *oppidum* quedaria finalment abandonat de forma pacífica en benefici de la fundació de *Gerunda* cap al 50 aC (Nolla 2007).

7.2.6.3. Època republicana (segle I aC)

Visibilitat acumulada (fig. 20)

La variació més important respecte al segle II aC és l'abandonament dels poblats ibèrics. No sembla que els nous emplaçaments d'establiments rurals alterin el paisatge visual que ja havia quedat definit en el període anterior. Kesse/Tarraco consolida la seva posició visualment prominent respecte a la resta d'emplaçaments. Cal parlar també, però, de Bosc del Qüec, el Vinyet i la Buada. Tots quatre tenen una gran acumulació de visuals.

Grup 1 (40-70 %): Tarraco, Bosc del Qüec, el Vinyet, la Buada.

Grup 2 (20-40 %): Barranc de Sales, Cal·lípolis, Campament Romà, Mas d'en Gras, Corral de Baló, els Antigons, Sant Llorenç, vil·la Ceratònia, les Gavarres I, Parets Delgades.

Grup 3 (0-20 %): Camí de la Pedra Estela, la Canaleta, vil·la dels Aragalls, vil·la de la Torre Bargallona, Mas dels Frares, vil·la de Barenys, la Llosa, 573, la Burguera, els Hospitals, Sitja de Riu Clar, Sota la Timba

del Castellot, l'Hort del Pelat, Mas de Valls, Mas d'en Corts, el Degotall.

Principalment destacaríem el salt en percentatges de visuals acumulades que defineixen grups diferents. Entre el grup 1 i el grup 2 és de gairebé un 10 per cent. El primer grup no només no ha estat incrementat amb el canvi de segle i l'arribada de nous poblaments. És el grup que mantenia les característiques dels poblats ibèrics més prominents. Només la Buada –recordem que era l'establiment rural proper a Puig de Santa Anna– ha incrementat el nombre de visuals.

En canvi, els altres dos grups incrementen el nombre de components. Aquesta diferència encara la podem apreciar en la visibilitat acumulada, però de tots els emplaçaments (fig. 21).

Si observem les dades de Tarraco sembla com si un dels factors escollits per bona part dels nous emplaçaments hagués estat la proximitat o el fet de tenir en visual la nova colònia.

Visibilitat des de la via de comunicació (fig. 22)

Al segle I aC hi ha quatre jaciments que tenen un impacte visual superior al 20 per cent sobre el total del territori: Bosc del Qüec, Barranc de Sales, la Buada i Corral de Baló. En el primer cas ja veiem que l'emplaçament està situat en un lloc en el qual molts factors visuals el defineixen amb un caràcter especial, ja des del segle II aC. Després d'aquests jaciments, és l'emplaçament de Tarraco, que té un 10 per cent de visuals des de la via de comunicació, i que destaca per sobre de la resta.

Un fet que crida l'atenció és l'establiment rural de Cal·lípolis, després vil·la, que se situa visualment parlant immediatament per sota de Tarraco. Cal·lípolis destaca per molts factors visuals respecte, per exemple, a l'establiment rural dels Hospitals, que no té gairebé cap impacte visual sobre la via. Si considerem la hipòtesi de Macias i Menchon (Macias i Menchon 2007, 156-157) que aquest darrer devia constituir una *publica villa* amb funcions de nucli rural i hostatjament

| Independent Samples Test | | Levene's Test for equality of Variances | | t_test for Equality of Means |
|--------------------------|-----------------------------|---|-------|------------------------------|
| | | F | Sig. | Sig. (2-tailed) |
| Component 1 | Equal Variances assumed | 0,033 | 0,858 | 0,999 |
| | Equal Variances not assumed | | | 0,999 |
| Component 2 | Equal Variances assumed | 17,25 | 0,444 | 0,348 |
| | Equal Variances not assumed | | | 0,404 |

Taula 3. Segle II aC. Resultats de l'*independent sample t-test* (és significatiu si Sig < 0,05).

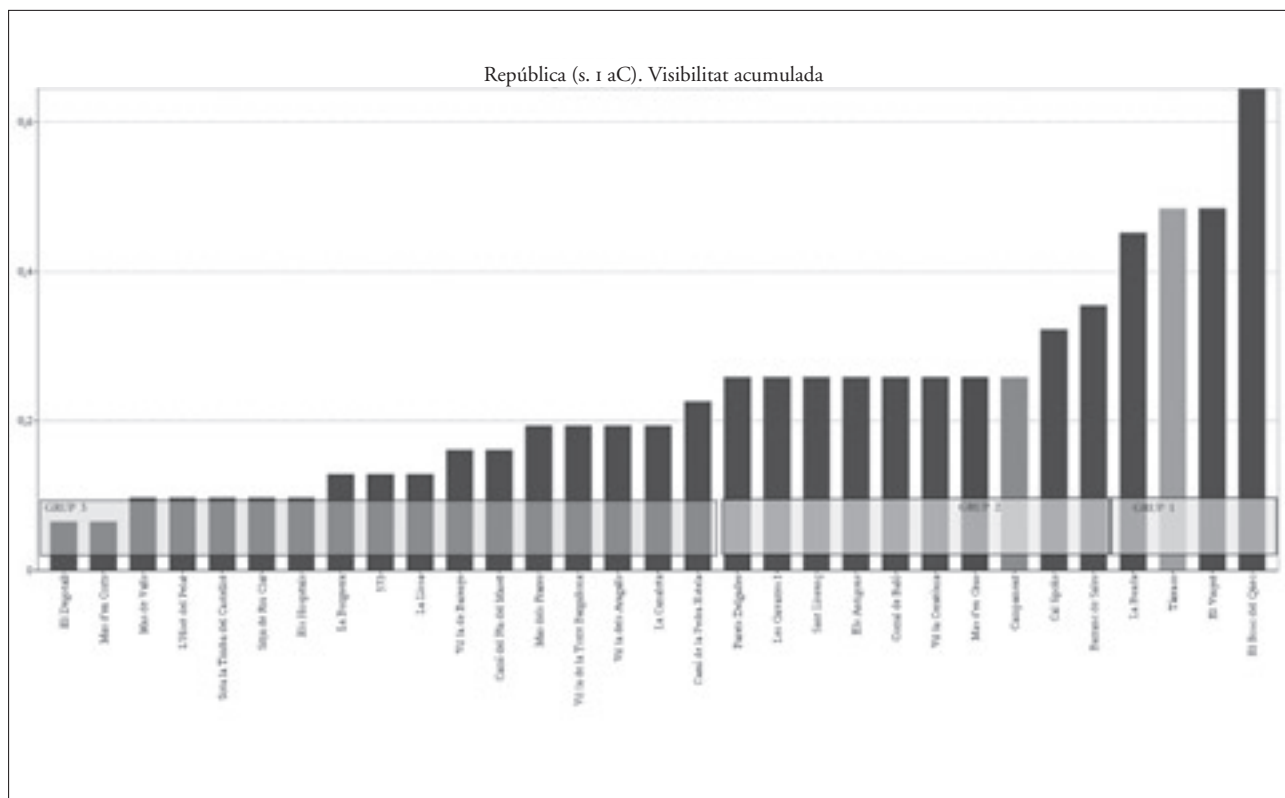


Figura 20. Segle I aC. Visibilitat acumulada: establiments rurals (ERU).

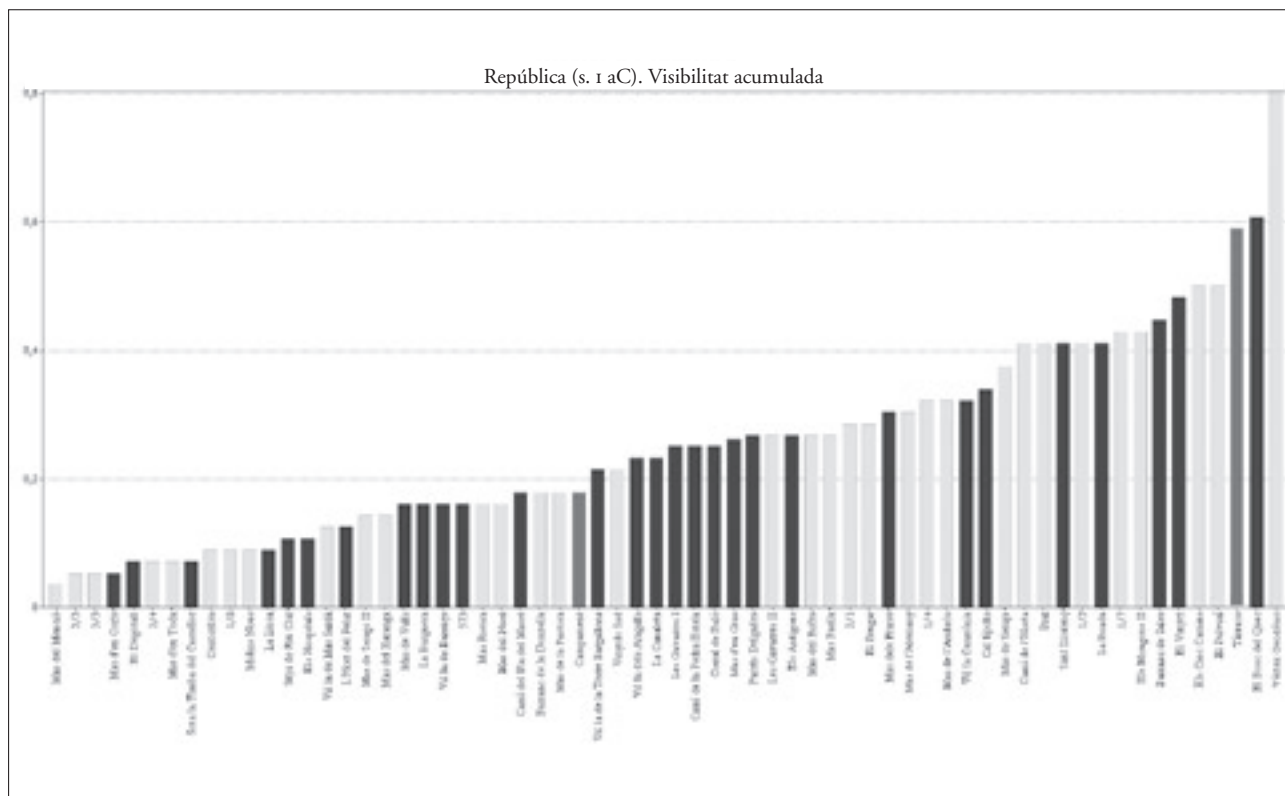


Figura 21. Segle I aC. Visibilitat acumulada: establiments rurals (ERU) i troballes ceràmiques (CER).

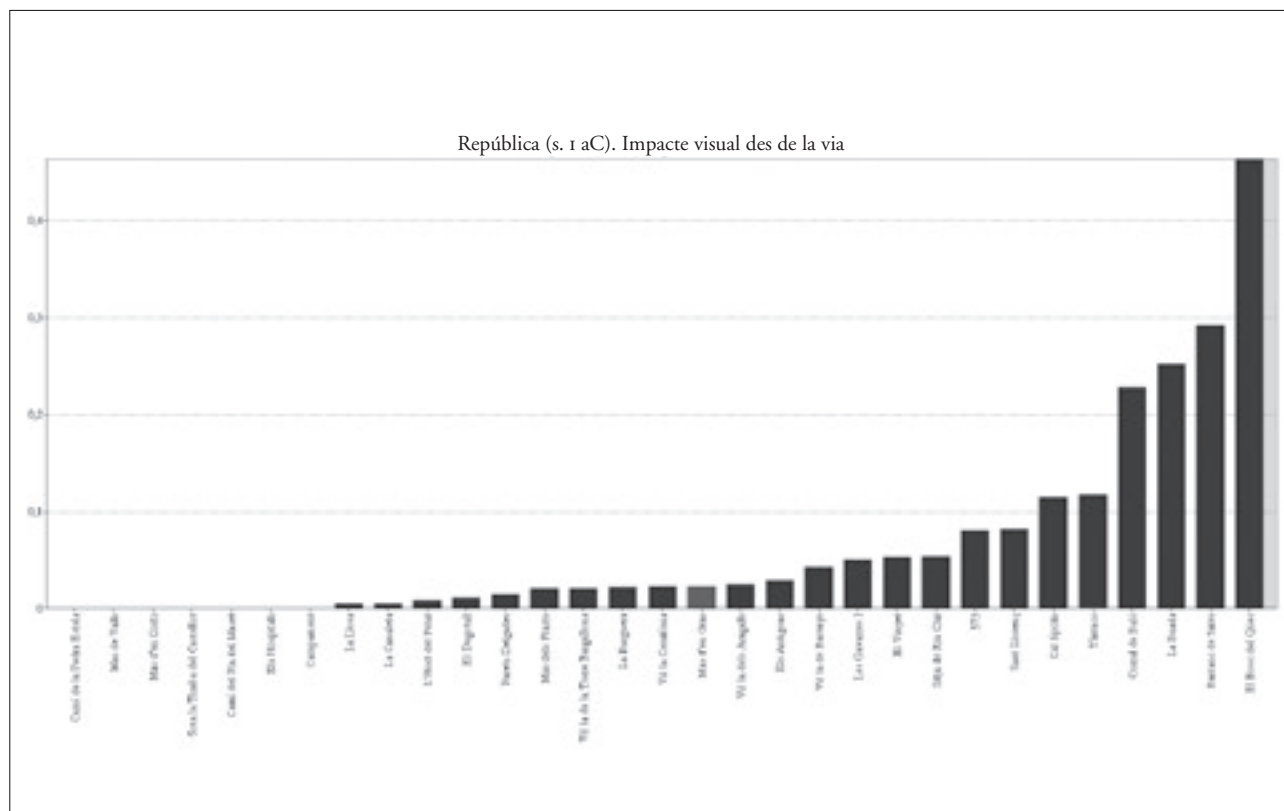


Figura 22. Segle I aC. Impacte visual des de la via de comunicació.

de viatgers, resulta curiós que un espai possiblement destinat a aquesta activitat gairebé no sigui visible des de la via de comunicació. La seva atracció visual devia estar només concentrada en la seva proximitat a la via de comunicació. De totes maneres, podem pensar en un espai inicialment destinat només a la producció agrícola i que posteriorment fos transformat en aquesta *publica villa*.

Prominència a 500 metres (fig. 23)

A partir d'aquesta anàlisi podem classificar els jaciments en funció dels grups següents:

Grup 1 (0,8-1): Sant Llorenç, Bosc del Qüec, el Vinyet, Campament Romà i les Gavarres I. És a dir, amb l'excepció del poblat de Puig de Santa Anna, es manté el mateix context que en el segle II aC.

Grup 2 (0,6-0,8): Camí del Pla del Maset, Tarraco, 573, Parets Delgades, Barranc de Sales, vil·la de Barenys, vil·la de la Torre Bargallona. Aquest grup de prominència mitjana-alta s'incrementa respecte al període anterior. D'aquest àmbit n'ha quedat fora el poblat ibèric de Punta de la Cella.

Grup 3 (0,5-0,6): vil·la Ceratònia, la Buada, Mas d'en Gras i Corral de Baló. Aquest grup esdevé igual al del període anterior, reduït per l'abandonament de l'assentament del Mas de l'Inspector.

Grup 4 (per sota de 0,5): vil·la dels Aragalls, l'Hort del Pelat, Mas de Valls, Mas Sardà, Mas del Boter, Mas

del Cristià, Mas d'en Corts, Mas d'en Bosch I, els Hospitals, Enagàs Posició 12, la Canaleta, Sota la Timba del Castellot, Sitja de Riu Clar, la Llosa, Riudarenes I, Camí del Molí, Mas dels Frares, Camí de la Pedra Estela, el Degotall i el Vila-sec. Incrementat respecte al període anterior.

Prominència a 3.000 metres (fig. 24)

Grup 1 (0,8-1): Bosc del Qüec, les Gavarres I, el Vinyet, Camí del Pla del Maset. Idèntic al període del segle II aC.

Grup 2 (0,6-0,8): Campament Romà, 573, Sant Llorenç. Aquest grup, amb l'abandonament dels poblats de Puig de Santa Anna i Punta de la Cella, tot i l'aparició de 573, queda reduït respecte al segle II aC.

Grup 3 (0,5-0,6): el salt entre aquest grup i l'anterior és molt destacat, gairebé una dècima. El grup està format per Tarraco, vil·la de la Torre Bargallona, Mas dels Frares, Parets Delgades, la Canaleta, Mas d'en Gras, la Buada, Barranc de Sales i Camí de la Pedra Estela.

Grup 4 (per sota de 0,5): Sota la Timba del Castellot, Mas de Valls, Corral de Baló, el Degotall, Mas d'en Corts, els Antigons, vil·la dels Aragalls, l'Hort del Pelat, Sitja de Riu Clar, vil·la Ceratònia, els Hospitals, la Burguera, Cal·lípolis i la Llosa.

Els grups 3 i 4 s'han incrementat respecte al segle I. És a dir, els grups amb més prominència a distància

intermèdia mantenen el mateix context del segle II aC, fins i tot es veuen reduïts. En canvi, els grups amb unes prominències mitjana i baixa es veuen incrementats. Podríem parlar d'un grup estable d'hàbitats que cerca sobresortir per sobre de la resta i d'un grup progressivament més gran d'hàbitats en el qual els patrons visuals no són importants.

Prominència a 5.000 metres (fig. 25)

Grup 1 (0,8 -1): Bosc del Qüec i Camí del Pla del Maset. Idèntic al segle I aC.

Grup 2 (0,6-0,8): les Gavarres I, el Vinyet, 573, Campament Romà i Sant Llorenç. Respecte al segle II aC, amb els abandonaments de Puig de Santa Anna i Punta de la Cella i l'aparició de 573, queda pràcticament igual.

Grup 3 (0,5-0,6): la Buada, Tarraco, Parets Delgades, Mas de Cristià, Camí de la Pedra Estela, Mas dels Frares, Mas de Valls, la Canaleta, Partida del Vila-sec, Mas de Valls, Mas d'en Bosch I.

Grup 4 (per sota de 0,5): Sota la Timba del Castellot, Mas d'en Gras, el Degotall, els Antigons, Mas d'en Corts, vil·la de la Torre Bargallona, l'Hort del Pelat, Tarraco, Corral de Baló, vil·la dels Aragalls, Sitja de Riu Clar, Mas del Boter, vil·la de Barenys, els Hospitals, vil·la Ceratònia i la Llosa.

Impacte visual (fig. 26)

L'estudi de l'impacte visual proporciona la informació següent:

Grup 1 (40.000-60.000 hectàrees): Bosc del Qüec, el Vinyet i Sant Llorenç. El grup representa la continuïtat respecte al segle II aC, tot i que s'ha vist reduït per l'abandonament de Puig de Santa Anna.

Grup 2 (20.000-40.000 hectàrees): hi ha un salt important entre aquest grup i l'anterior d'unes deu mil hectàrees visibles. Aquest grup inclou els jaciments de vil·la de la Torre Bargallona, Mas d'en Bosch I, Mas d'en Gras, Tarraco, Corral de Baló, Parets Delgades, vil·la dels Aragalls, els Antigons, la Canaleta, la Buada i Mas de Valls.

Grup 3 (per sota de les 20.000 hectàrees): Camí de la Pedra Estela, Cal·lípolis, Camí del Molí, Camí del Pla del Maset, vil·la Ceratònia, el Degotall, 573, Mas dels Frares, la Llosa, les Gavarres I, els Hospitals, l'Hort del Pelat, Sota la Timba del Castellot, Mas d'en Corts, Campament Romà, Sitja de Riu Clar.

Els grups segon i tercer han incrementat el nombre d'establiments rurals. Això ens està indicant que som davant un context en el qual ja no calen establiments situats en emplaçaments amb molt d'impacte visual o amb una necessitat d'un ampli control del territori.

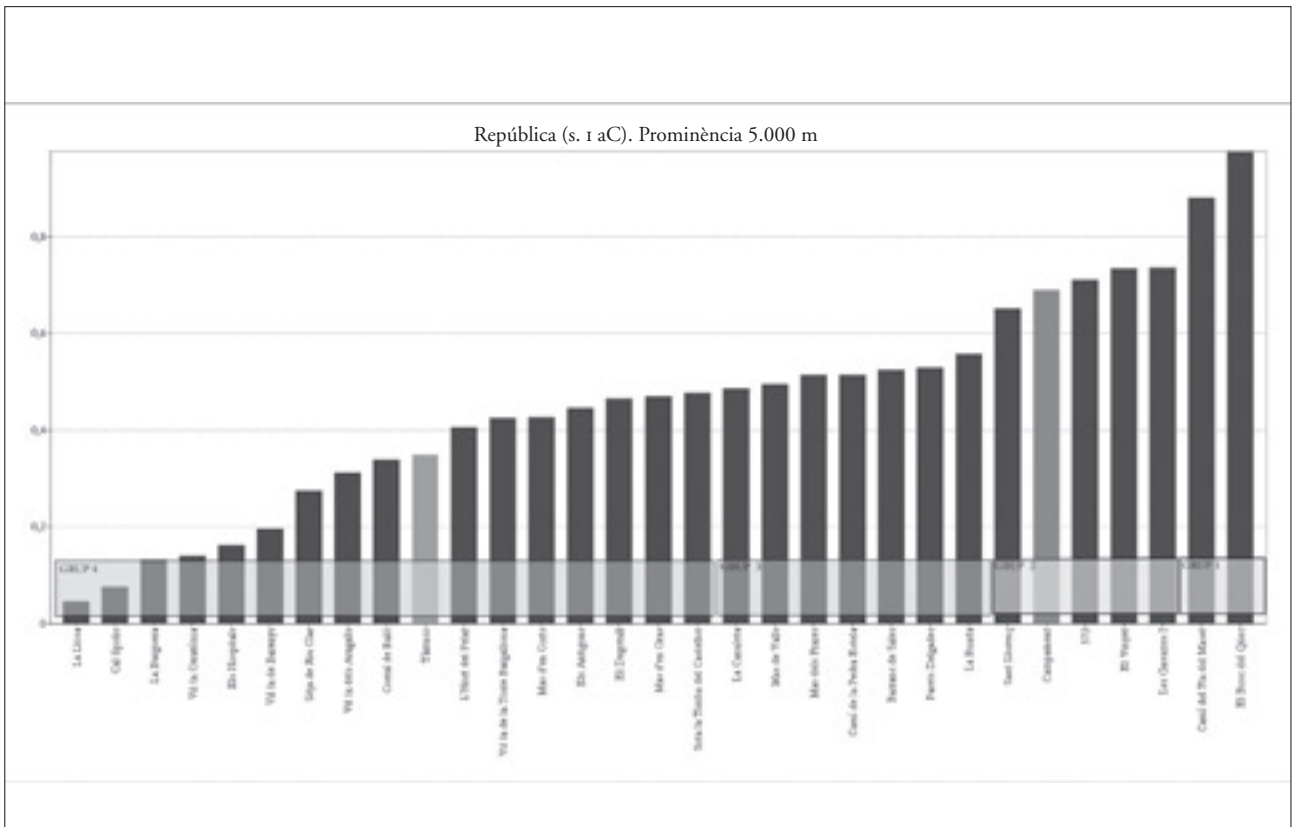


Figura 25. Segle I aC. Prominència a 5.000 metres.

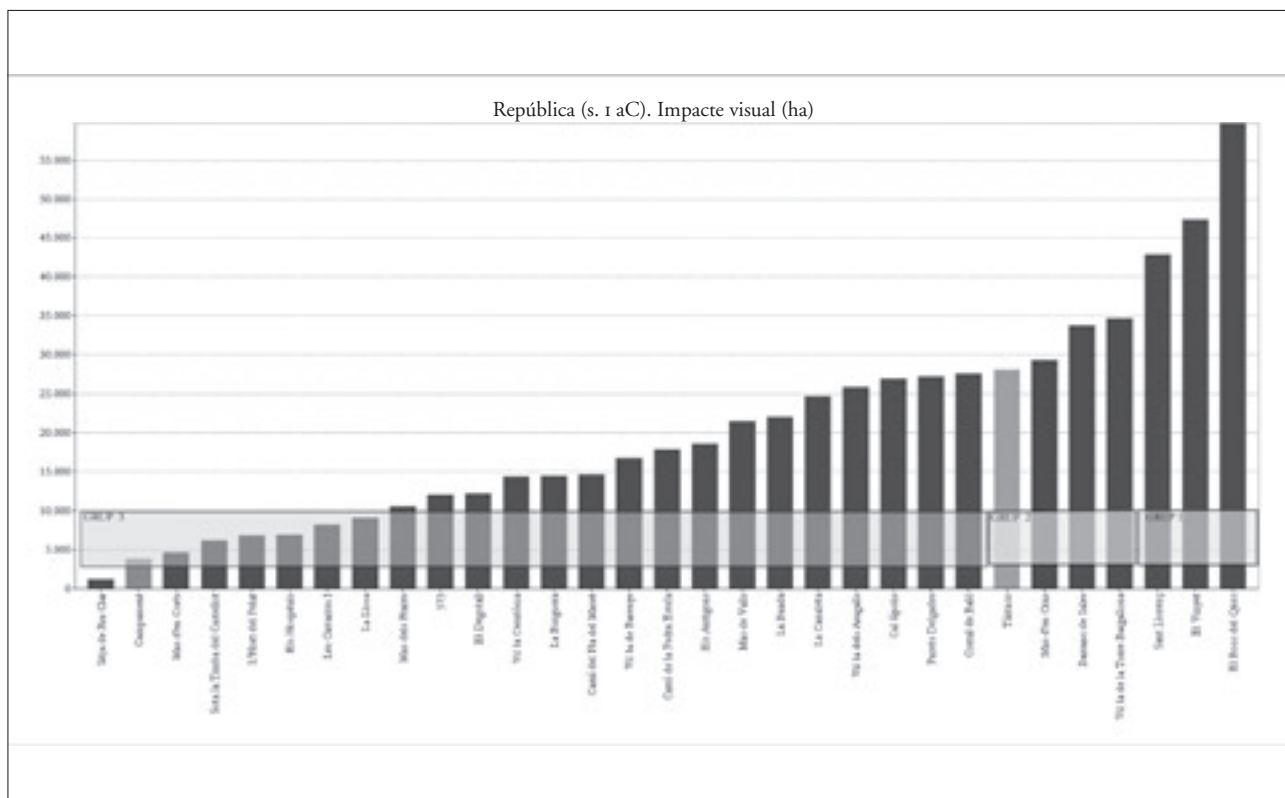


Figura 26. Segle I aC. Impacte visual.

Anàlisi de components principals (fig. 27)

L'anàlisi de components principals aplicada a aquest període presentava problemes en les dades. Inicialment hem treballat només amb els establiments rurals.

Els resultats, tot aplicant un *k-means clustering*, permeten extreure quatre possibles grups:

Grup 1: Bosc del Quèc i el Vinyet.

Grup 2: Sant Llorenç, Tarraco, Barranc de Sales, Cal·lípolis, els Antigons, vil·la dels Aragalls, la Canaleta, Mas d'en Gras, Paret Delgades, Corral de Baló, la Buada, vil·la de la Torre Bargallona.

Grup 3: les Gavarres I, Camí del Pla del Maset, 573 i Campament Romà.

Grup 4: vil·la Ceratònia, vil·la de Barenys, el Degotall, Mas dels Frares, Camí de la Pedra Estela, Sitja de Riu Clar, Sota la Timba del Castellot, Mas d'en Corts, Mas de Valls, la Burguera, la Canaleta, la Coma, vil·la dels Aragalls, Mas del Boter, l'Hort del Pelat, els Hospitals, la Llosa.

El segle I aC aporta un context visual molt semblant al del segle II aC. El grup 1, en el qual els paràmetres visuals aporten valors molt alts en els components principals, presenta una continuïtat respecte al grup 1 del segle II aC, només alterat per la desaparició dels poblats ibèrics.

El grup 2, en el qual trobem Tarraco, inclou entre d'altres Paret Delgades, establiment rural que esdevindrà vil·la de gran importància posteriorment.

Destaca d'aquest grup molt clarament Tarraco, molt més que en el segle anterior. La raó és la importància creixent i la seva conversió en colònia a mitjan segle I aC. Els poblats ibèrics ja han desaparegut i per tant la nova colònia acumula la percepció del seu *hinterland*.

El grup 3, amb valors de prominència a distància intermèdia i llarga molt alts, però amb uns valors de prominència a distància curta i impacte visual no gaire importants, presenta també una continuïtat respecte al segle II aC, amb només la incorporació del jaciment 573.

El grup 4, amb valors petits i negatius, es veu incrementat en el nombre d'establiments rurals respecte al segle II aC. Hem de dir, però, que el jaciment del Degotall, un establiment rural ibèric pertanyent al grup 4, es localitza sobre una antiga elevació, aplanada actualment per construccions modernes.

Una qüestió important és veure si realment les variables que estem estudiant permeten afirmar si els establiments rurals que posteriorment es transformaran en vil·les només estan plantejats com a establiments de producció econòmica o realment hi ha un factor visual en l'elecció de l'emplaçament, en la línia de la introducció d'aquest apartat.

En aquest estudi, sobre 33 casos, hem fet una classificació entre establiments rurals i vil·les, tot separant aquells emplaçaments dels quals no tenim

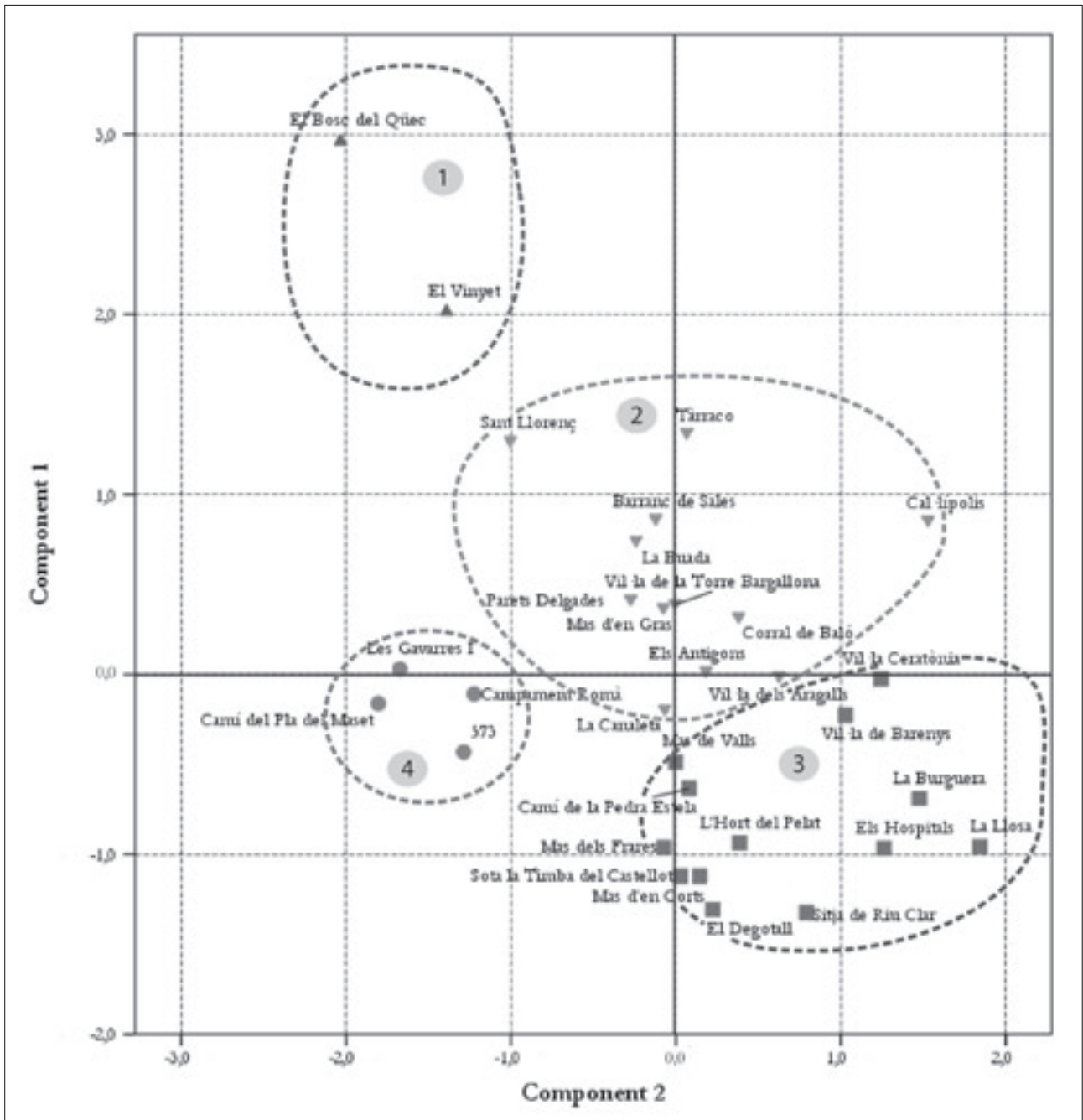


Figura 27. Segle I aC. Anàlisi de components principals.

seguretat sobre el seu caràcter de vil·la o establiment rural. Amb els components resultants hem aplicat un *independent sample t-test* entre els dos grups subjectes de l'estudi. El resultat és que el component 1, en el qual un alt tant per cent del valor procedeix de l'impacte visual i del nombre de visuals, és al 95 per cent de confiança significativa, i per tant els dos grups són diferents.

Xarxa visual (fig. 28)

La forma de cohesió d'un poblament a través de l'estudi de les xarxes visuals ens ha permès veure com la nova estructura del poblament iniciada al segle II aC es

consolida en el segle I aC. L'anàlisi proporciona també un model de com es devia estar produint la progressiva ocupació del territori.

Podem dir que el poblament iniciat als voltants de Tàrraco (28.1) al segle II aC no només es consolida sinó que s'estén en el segle I aC amb les connexions visuals del Vinjet, Enagás Posició 12 i vil·la dels Aragalls (en aquest moment un establiment rural). Com a dada important coneixem les transformacions urbanes del 100 aC (Macias 2000) i el canvi d'estatut jurídic, segurament amb Cèsar, així com el procés de centuriació de l'ager en algun moment del segle I aC (Palet 2007, 148). Aquesta expansió va acompanyada de la

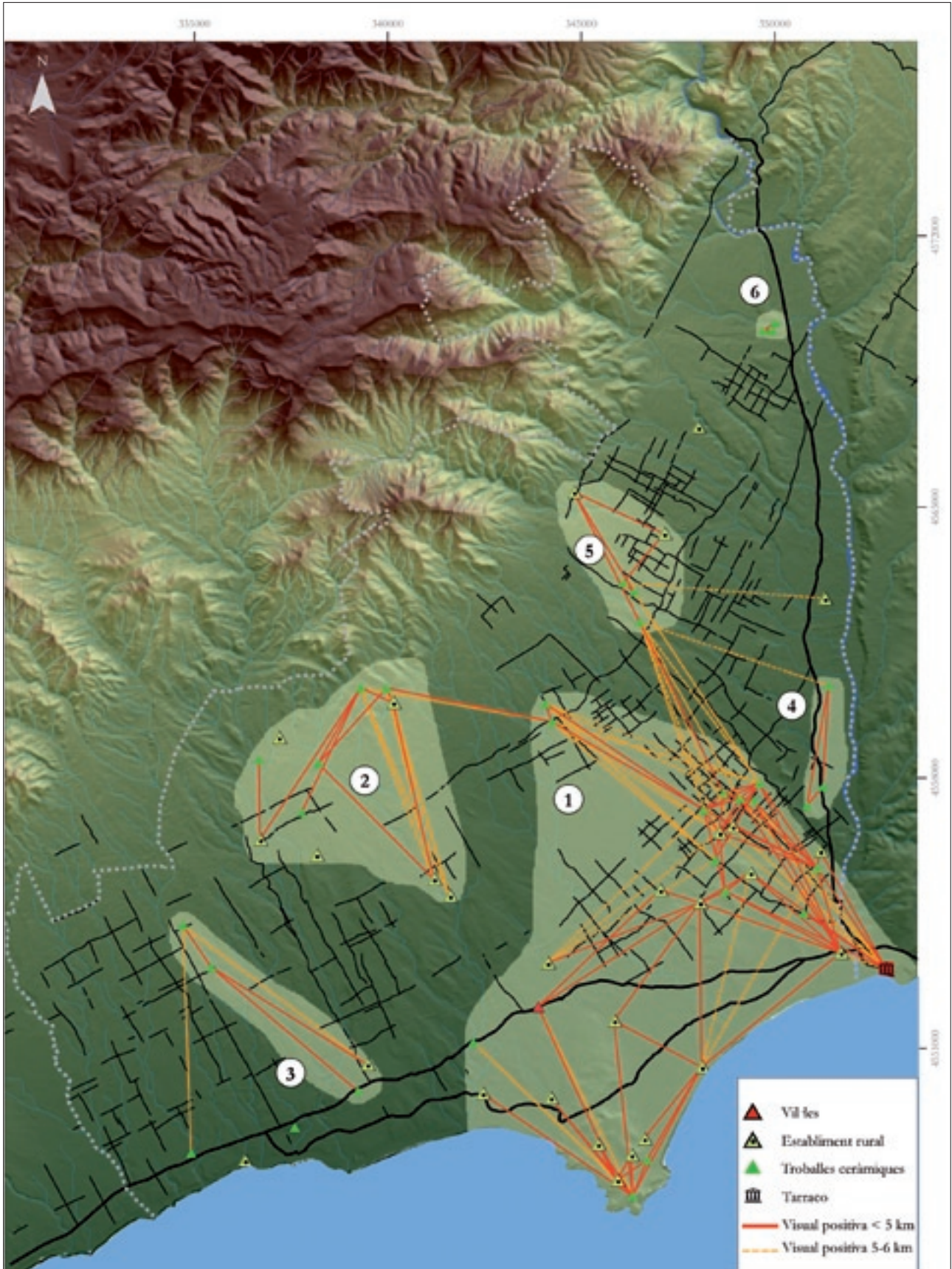


Figura 28. Segle I aC. Xarxa visual.

consolidació a la badia dels establiments rurals situats des de la punta de Salou a Tarragona (28.1) amb la unió visual entre emplaçaments.

L'àrea de la punta de Salou, manté la xarxa visual que ja existia en època ibèrica i que responia al poblat de Punta de la Cella, ara abandonat. Aquesta es fonamenta en un conjunt d'establiments rurals formats per Bosc del Qüec, 573 i Camí del Pla del Maset. Recordem com aquests tres establiments destacaven en prominència i impacte visual. El primer, per l'alta combinació de prominència i impacte visual, enfront dels altres dos, que tenien una alta prominència només a distàncies intermèdia i llarga.

L'àrea visual 28.2 ja estava definida i condicionada en època ibèrica i en el segle II aC per la presència del poblat ibèric de Puig de Santa Anna. En el segle I aC aquest grup està representat per l'establiment rural de la Buada, ja existent anteriorment, el qual podria haver estat un centre terrisser potser lligat a una vil·la senyorial pels materials marmoris que s'hi han trobat. Dins d'aquesta àrea hi hem inclòs, tot i que no té connexió visual, el possible *vicus* de Sota la Timba del Castellot, dependent al segle II aC de la Timba del Castellot, antic poblat ibèric de dalt del turó.

En el litoral, a l'àrea d'interior que s'estén entre Cambrils i Salou (28.3), es manté l'àrea visual definida en el segle II aC, la qual cosa indica que no hi ha nous poblaments destacables en aquesta àrea. Dins d'aquesta hi podem trobar la vil·la de la Torre Bargallona i les troballes ceràmiques de Mas del Xaranga, Mas del Nuet i Vinyols Sud. El fet que la Llosa quedi fora d'aquesta àrea ens informa que la seva importància es manifesta precisament quan es construeix la vil·la en el primer quart de l'I dC.

La cinquena àrea visual (28.5) està situada en el triangle que formen la Selva del Camp, Vilallonga del Camp i la Pobla de Mafumet, delimitada aproximadament per la riera de la Selva i el torrent de Cassans. Es caracteritza pels establiments rurals de Parets Delgades i Barranc de Sales, el primer convertit posteriorment en vil·la. A més, hi ha els jaciments de ceràmica en superfície de Camí de l'Horta, 2.1 i Prat. Aquesta àrea no estava definida en el segle II aC, i per tant podem pensar en un canvi respecte als motius que van provocar el seu abandonament.

Al voltant de Constantí, fins a l'interior de les instal·lacions de Repsol, trobem la quarta xarxa visual (28.4). El seu eix principal és la via *Tarraco-Ilerda* i la podrien formar Centcelles, Mas Sardà, Mas Sardà II i 1.8. Tots quatre devien ser establiments rurals, però probablement amb posterioritat a l'època republicana els dos primers esdevingueren vil·les.

La hipòtesi de treball d'aquesta expansió de l'àrea visual creada al segle II aC a l'àrea de Constantí/Gavarres/Mongons (28.1) i la repoblació de l'àrea de la Selva del Camp (28.5) la podríem relacionar amb la

conversió a colònia de Tarraco en el 49 aC, amb Juli Cèsar i el nomenament com a patró de Gneu Domici Calví, general de Cèsar a Farsàlia (Rodà 2009, 203). Aquest canvi jurídic, que tindria en Publi Muci Escèvola el *deductor* (Ruiz de Arbulo 2002), va venir acompanyat probablement de la definició de les trames centuriades Tarraco I, Tarraco II i Tarraco III, com ja s'havia dit abans (Palet 2007). En concret, i tot veient els resultats obtinguts a l'anterior període, podríem parlar, per a les dues primeres, d'una implantació republicana potser començada a les darreries del segle II aC i relacionada amb les transformacions urbanes de la ciutat, i d'un repoblament de Tarraco I juntament amb un poblament en Tarraco III, tots dos relacionats amb el canvi d'estatut jurídic de *Tarraco* en època cesariana.

Ja hem comentat a l'anterior apartat la probable creació de la trama centuriada de Tarraco I al segle II aC en relació amb el poblament de l'àrea 1 de la figura 28. Els resultats provinents d'aquest estudi de xarxes de visibilitat podrien estar parlant de dos projectes elaborats, el primer al segle II aC i el segon, molt més ambiciós, al segle I aC.

És interessant la relació visual que tenen les troballes ceràmiques del jaciment de Prat, molt connectat visualment amb els jaciments situats a l'àrea de Constantí/Mongons/Gavarres (Tarraco I) i amb l'establiment rural de Barranc de Sales (Tarraco III). Prat es troba en els límits entre les traces arqueomorfològiques de Tarraco I i Tarraco III, amb una predilecció visual cap a Tarraco I. Com a hipòtesi podríem dir que potser Prat era un establiment rural definit sota els condicionants de Tarraco I i que devia marcar el límit amb l'altra trama centuriada.

De la mateixa manera cal esmentar un cas semblant amb els jaciments de Mas del Rofes i el Brugar. El primer té connexió visual amb el jaciment del Polvorí (28.2 i Tarraco II) i amb els jaciments de l'àrea de Constantí/Mongons/Gavarres. El segon només té connexió amb aquests darrers. Podríem dir que, igual que en el cas del Prat, aquests darrers devien ser en els límits de les traces arqueomorfològiques de Tarraco II i Tarraco I i sota definició cadastral de la segona.

7.2.7. Època altimperial

7.2.7.1. Metodologia

Per a aquesta fase hem afegit dos elements de correcció i contrastació de l'estudi, com són el fòrum de la colònia i el fòrum provincial. Cal considerar que la localització del primer no coincideix amb l'emplaçament on s'havia situat inicialment el poblat ibèric de Tarraco, i per tant les dades obtingudes d'aquestes anàlisis tindran una variació respecte al període anterior. El punt escollit ha estat l'emplaçament del temple

| Independent Samples Test | | Levene's Test for equality of Variances | | t_test for Equality of Means |
|--------------------------|-----------------------------|---|-------|------------------------------|
| | | F | Sig. | Sig. (2-tailed) |
| Component 1 | Equal Variances assumed | 0,297 | 0,591 | 0,945 |
| | Equal Variances not assumed | | | 0,946 |
| Component 2 | Equal Variances assumed | 0,133 | 0,719 | 0,016 |
| | Equal Variances not assumed | | | 0,016 |

Taula 4. Segle I aC. Resultats de l'*independent sample t-test* (és significatiu si Sig < 0,05).

capitolí (Ruiz de Arbulo, Vivo i Mar 2006). Contràriament, l'emplaçament escollit per al fòrum provincial és el mateix que va tenir el campament romà des de finals del segle III aC fins al segle I aC.

A més, hem revisat els supòsits aplicats fins ara relatius a la utilització de punts per identificar jaciments dins d'un DEM (*digital elevation model* o model digital del terreny) amb una resolució de 30 metres/píxel. En aquest apartat, i només a efectes d'impacte visual, hem considerat per als dos fòrums també la seva extensió i dimensions aproximativament reals.

A les gràfiques només hi sortiran els estudis de les vil·les, tot i que hem considerat altres formes d'ocu-

pació (ERU, TRS) –així queda reflectit en l'estudi de PCA–, i han estat desestimades les acumulacions ceràmiques, amb l'excepció de l'estudi de la xarxa visual. La raó ha estat que, quan la classificació tipològica del jaciment no ha estat clara, hem decidit desestimar-la per raons relacionades amb el mostreig estadístic.

Visibilitat acumulada (fig. 29)

L'estudi de visibilitat acumulada dona un primer resultat que cal relativitzar. Les localitzacions Fòrum de la Colònia i Fòrum Provincial no són les més visualitzades des de la resta de vil·les. Fins i tot la corres-

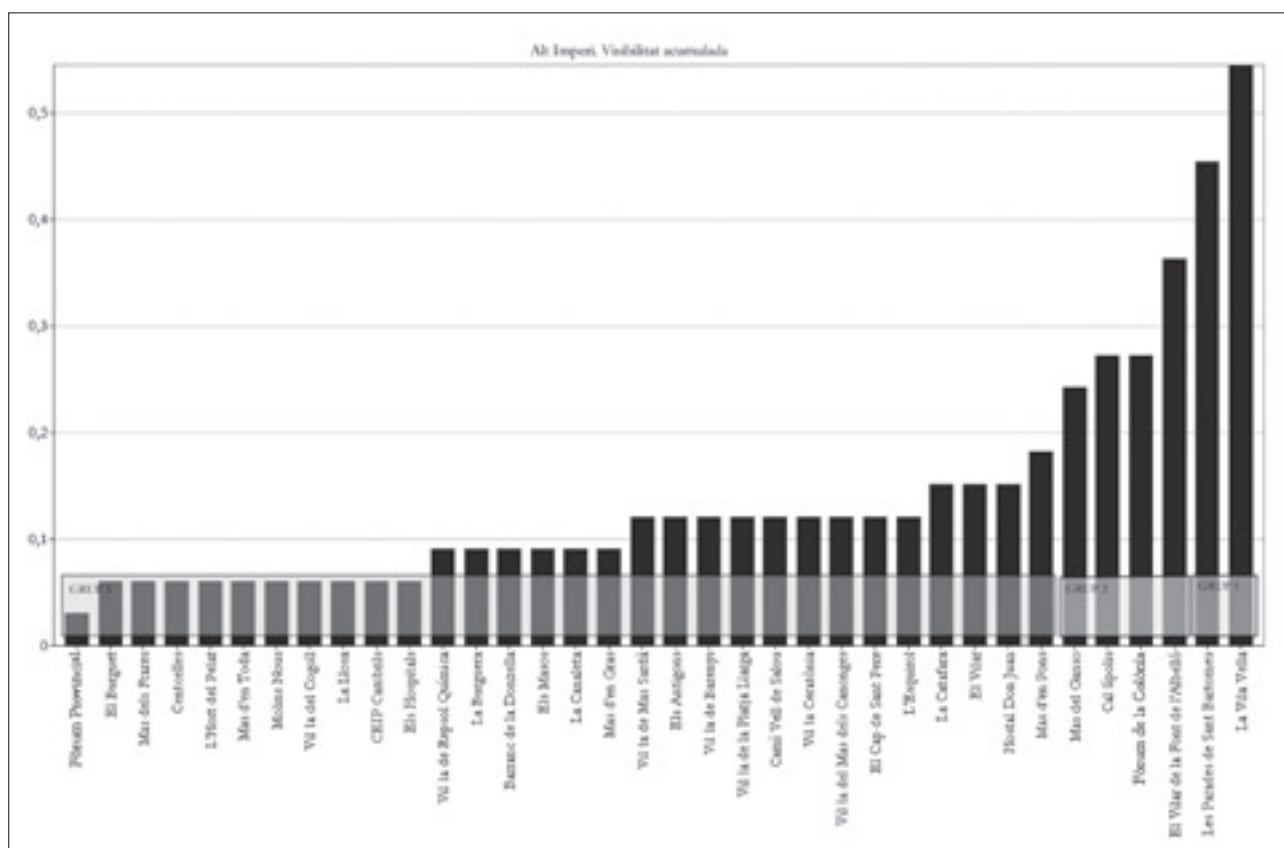


Figura 29. Alt Imperi. Visibilitat acumulada.

ponent al primer és la darrera en aquesta classificació. Aquest resultat emfatitza encara més les grans obres realitzades a les terrasses superiors del Fòrum Provincial. També cal destacar que, contràriament, els resultats de Fòrum de la Colònia són importants, ja que sota les mateixes condicions de càlcul i considerant les obres de terrasses fetes per a la seva construcció, els resultats demostren l'impacte visual que podia exercir sobre el territori.

Classificant en grups aquests resultats tenim:

Només dues vil·les resultarien visualitzades per més del 50 per cent del total per a aquest període: la Vila Vella i les Parades de Sant Bartomeu.

Del 25 al 35 % hi trobem el Vilar de la Font de l'Albelló, Cal·lípolis i Mas del Ganso.

Per sota del 20 %, la resta de vil·les.

Visibilitat des de les vies de comunicació (fig. 30)

Novament dues vil·les destaquen per sobre de la resta. La Vila Vella (40 % aproximadament) i les Parades de Sant Bartomeu (30 % aproximadament). Aquestes superen els percentatges de Fòrum de la Colònia i estan molt per sobre de Fòrum Provincial. A partir d'aquí, amb índexs més petits (10 % aproximadament) tenim el Vilar de la Font de l'Albelló i Cal·lípolis. Som davant de vil·les que estan cercant paràmetres visuals prominents i una forta escenografia. Aquesta cerca encara ressalta molt més quan l'estudi s'aplica també als establiments rurals (fig. 31). Només

el centre terrissaire de Barranc de Sales destaca per sobre de les Parades de Sant Bartomeu. La tònica general és que per damunt del 10 per cent d'impacte visual són majoritàriament les vil·les (5 sobre 10) les que destaquen sobre els establiments rurals (4 sobre 10). Però d'aquests quatre establiments rurals, la Buada, el Brugar i Barranc de Sales són centres terrissaires, i per tant la seva situació prominent potser també vindria determinada per la cerca d'altres patrons, com ara l'aprovisionament de fusta per als seus forns. A més, el quart establiment rural, l'Àrea d'Expectativa Arqueològica 148, té unes estructures arquitectòniques (una estructura absidal i un dipòsit de grans dimensions) que fan pensar en una vil·la.

Prominència a 500 metres (fig. 32)

Els resultats que proporciona l'estudi de prominència ens indiquen una dada que, comparada amb les anteriors anàlisis, podria semblar contradictòria. Ens estem referint al Fòrum Provincial. Hem vist com la visibilitat acumulada i la visibilitat de les vies de comunicació era, per al cas del conjunt monumental de la Part Alta de Tarragona, inferior a la dels altres emplaçaments comparats. A què es deu aquesta diferència? Primer, ja ho hem dit, a les condicions del càlcul. Contràriament la prominència està proporcionant una dada topogràfica significativa, i és que compara el punt escollit amb un entorn de 500 metres.

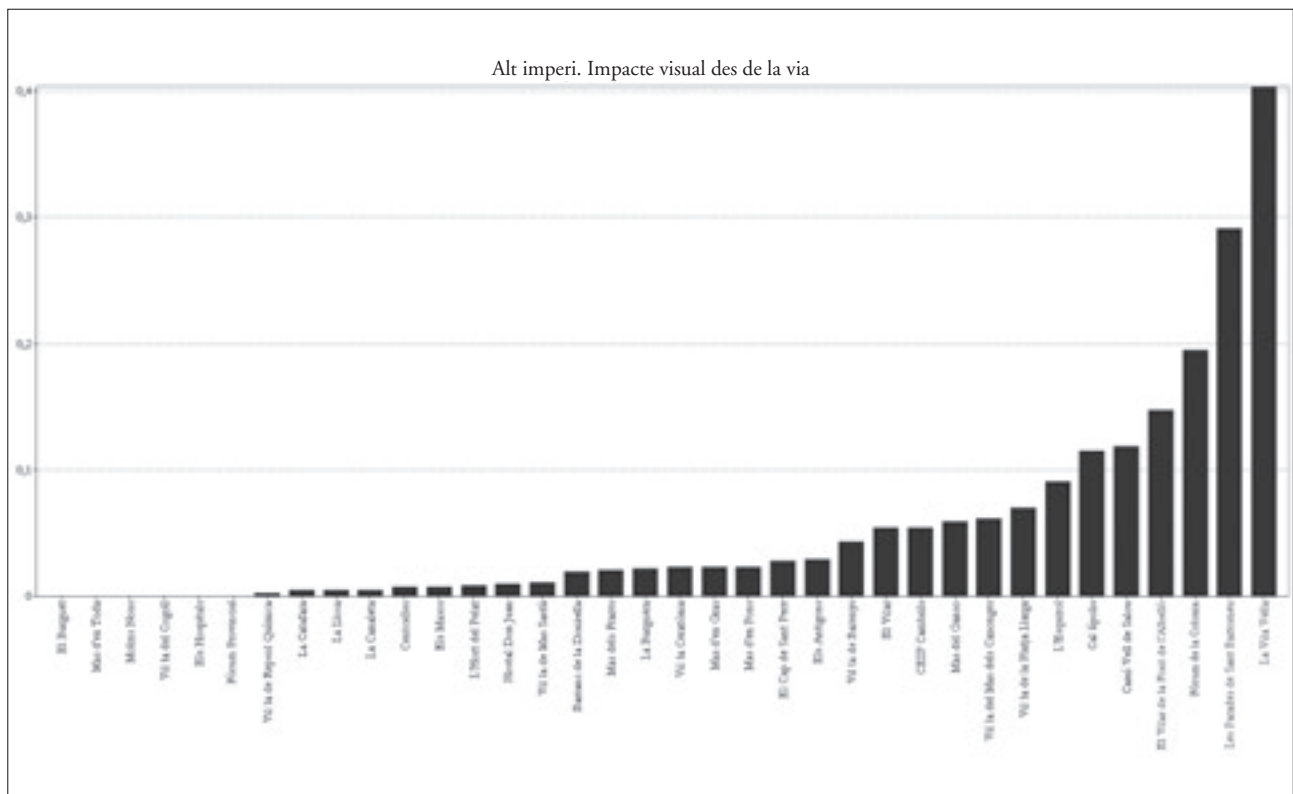


Figura 30. Alt Imperi. Impacte visual des de la via de comunicació.

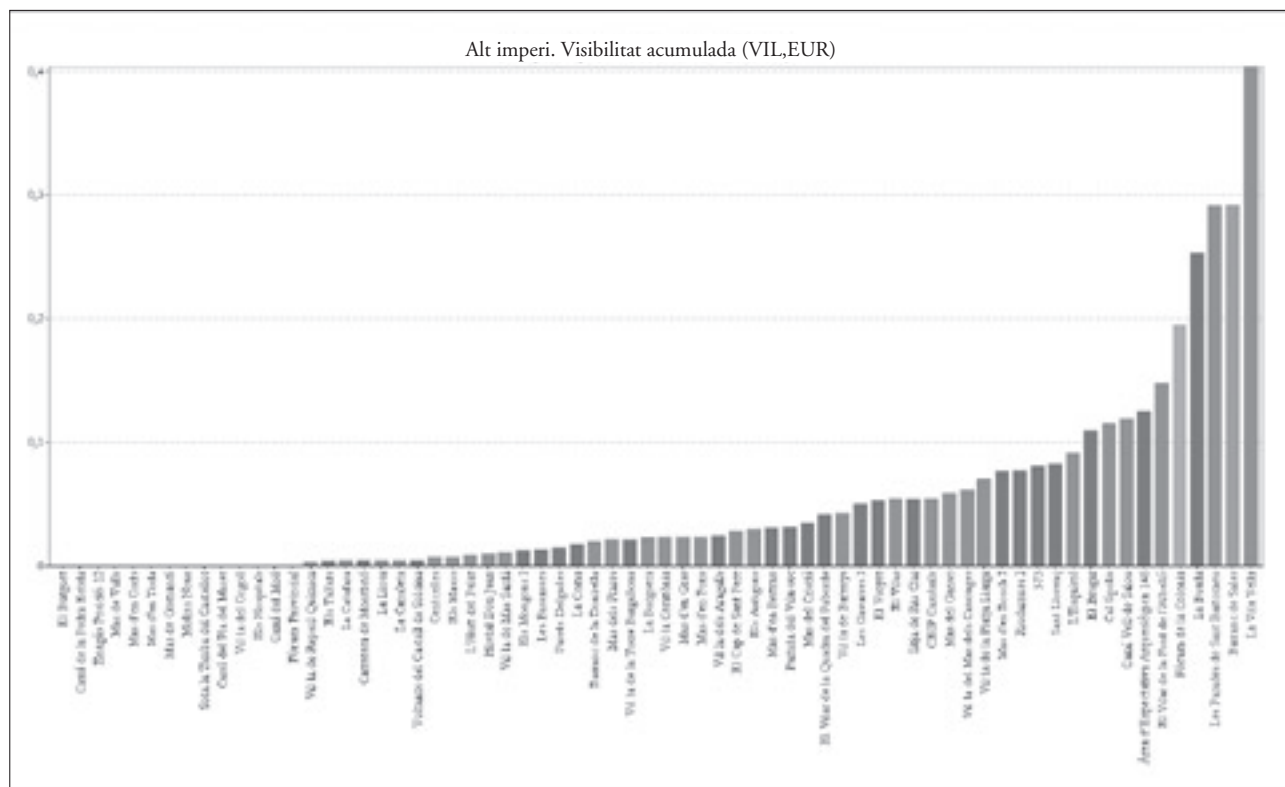


Figura 31. Alt Imperi. Impacte visual des de la via de comunicació. Vil·les (VIL) i establiments rurals (ERU).

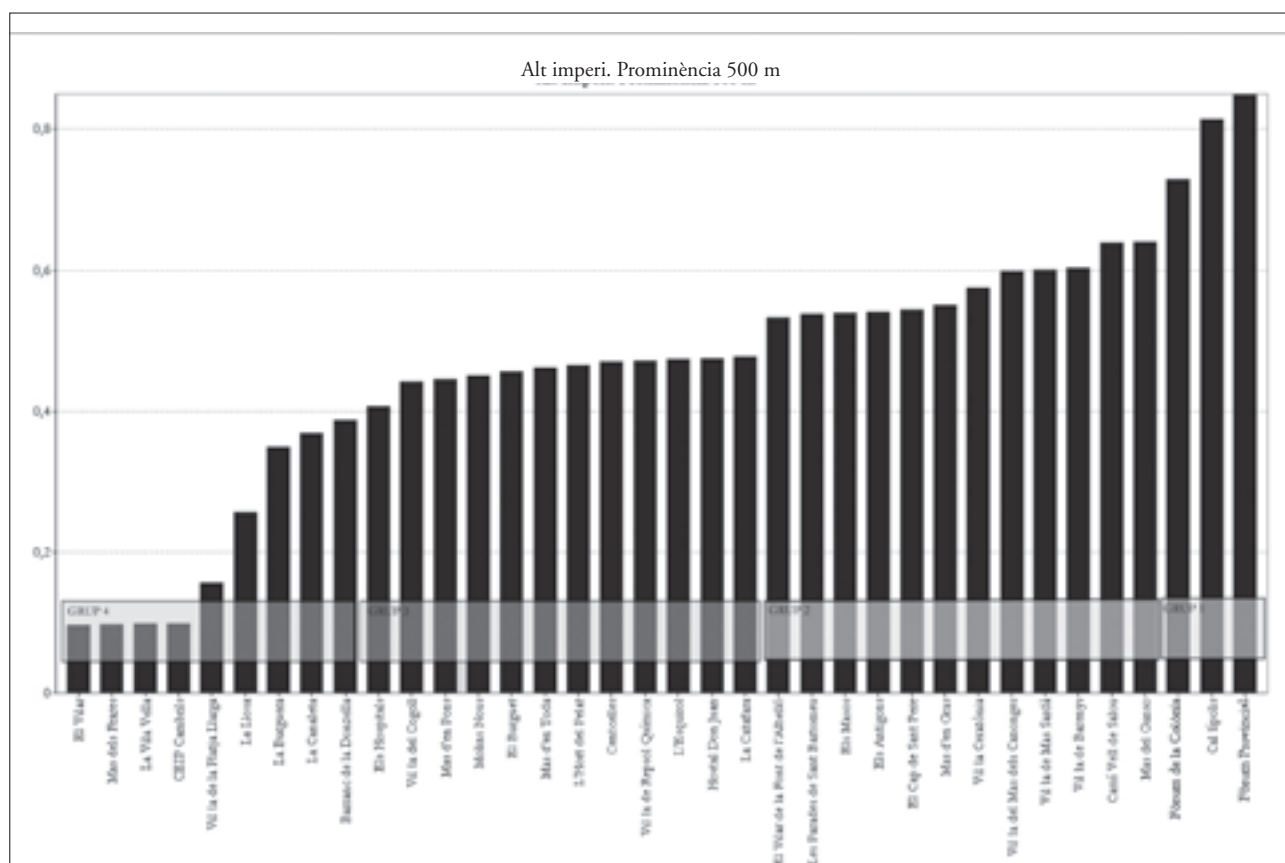


Figura 32. Alt Imperi. Prominència a 500 metres.

Així doncs, les localitzacions dels dos conjunts monumentals destaquen per sobre de les vil·les, amb la sorprenent excepció de la vil·la de Cal·lípolis. Tot i estar en planura, a prop de costa, el lloc escollit per a l'emplaçament de la vil·la destaca lleugerament per sobre de les altres cotes dels voltants. Els seus excavadors ens diuen que la *pars urbana* de la vil·la s'assentà sobre una petita elevació i va ser construïda segons els criteris propis d'una vil·la marítima (Díaz i Macias 2007, 134-135).

En la classificació dels resultats hi podem veure els grups següents:

Del 70 al 80 % de prominència: els dos conjunts monumentals de *Tarraco* i la vil·la de Cal·lípolis.

Entre el 50 i el 60 % de prominència: Mas del Ganso, Camí Vell de Salou, vil·la de Barenys, vil·la de Mas Sardà, vil·la del Mas dels Canonges, vil·la Ceratònia, Mas d'en Gras, el Cap de Sant Pere, els Antigons, els Masos, les Parades de Sant Bartomeu i el Vilar de la Font de l'Albelló.

Entre el 40 i el 50 % de prominència: la Catafara, Hostal Don Juan, l'Esquirol, vil·la de Repsol, Centcelles, l'Hort del Pelat, Mas d'en Toda, el Burguet, Molins Nous, Mas d'en Pons, vil·la del Cogoll i els Hospitals.

Per sota del 40 % de prominència: Barranc de la Donzella, la Canaleta, la Burguera, la Llosa, vil·la de

la Platja Llarga, CEIP Cambrils, Vila Vella, Mas dels Frares i el Vilar.

Prominència a 3.000 metres (fig. 33)

La distància intermèdia escollida produeix, respecte als dos fòrums, uns resultats semblants. Tots dos destaquen de manera significativa per sobre de la resta, tot i que Fòrum de la Colònia només assoleix un 60 per cent de prominència. En canvi el quasi 80 per cent de Fòrum Provincial demostra, si més no, que l'emplaçament va ser escollit per motius escenogràfics. A una distància intermèdia de 3 quilòmetres, és evident que una gran part de l'atenció es concentraria en aquesta àrea, fet accentuat per la configuració en terrasses del conjunt, l'elevació dels murs dels successius recintes i finalment el mateix temple de culte imperial, elements, tornem a repetir, no inclosos en aquests càlculs.

La classificació per grups segons resultats és:

Entre el 35 i el 55 %: Vila Vella, Mas dels Frares, el Vilar de la Font de l'Albelló, la Canaleta, Mas d'en Gras, Mas del Ganso, Molins Nous, la Catafara, el Vilar, el Burguet, vil·la de la Platja Llarga, vil·la del Cogoll, els Antigons, Parades de Sant Bartomeu, Mas d'en Pons, Camí Vell de Salou, Hostal Don Juan, els Masos, Barranc de la Donzella, Mas d'en Toda i l'Hort del Pelat.

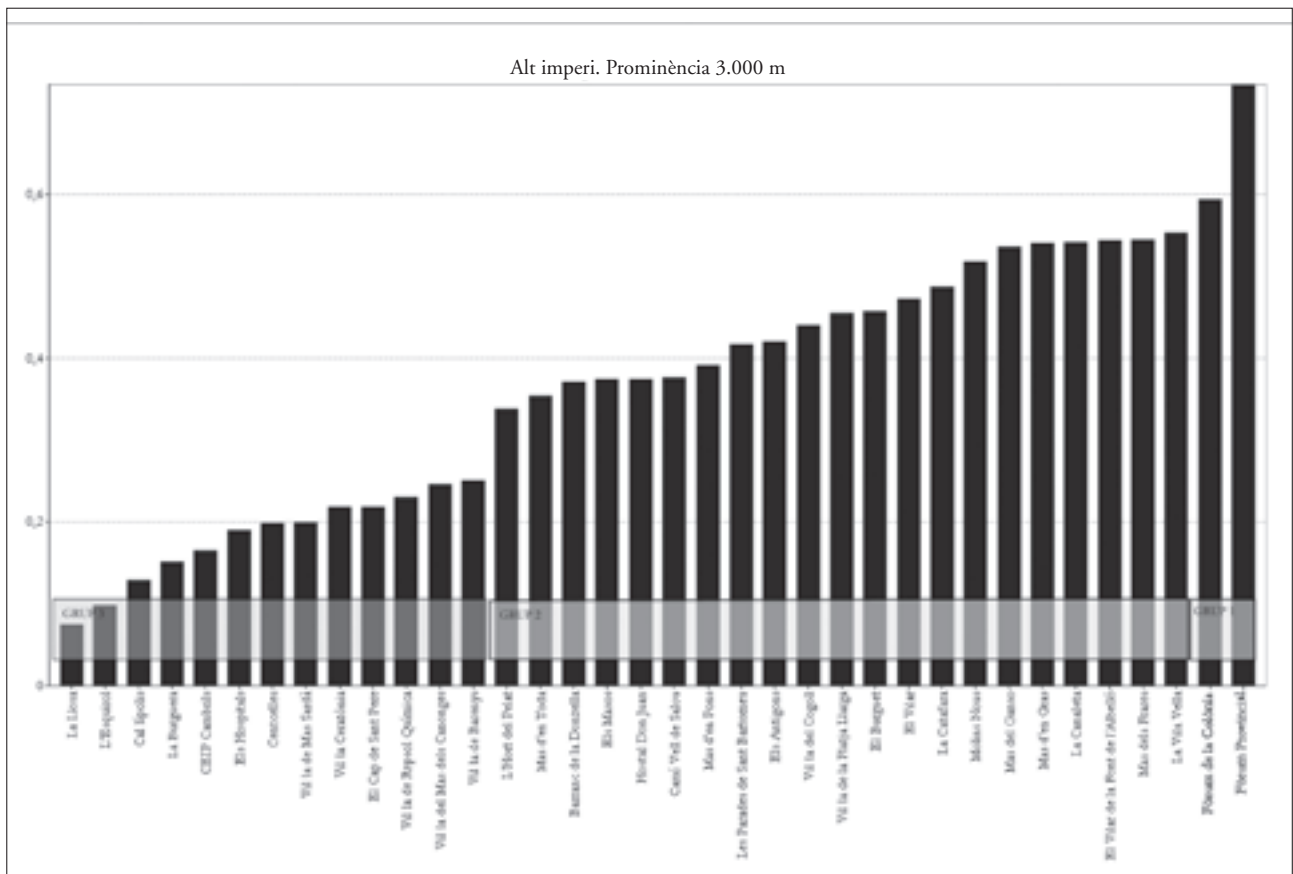


Figura 33. Alt Imperi. Prominència a 3.000 metres.

Per sota del 35 %: vil·la de Barenys, vil·la del Mas de les Canonges, vil·la de Repsol Química, el Cap de Sant Pere, vil·la Ceratònia, vil·la de Mas Sardà, Centcelles, els Hospitals, CEIP Cambrils, la Burguera, Cal·lípolis, l'Esquirol i la Llosa.

Prominència a 5.000 metres (fig. 34)

Finalment, la prominència a 5.000 metres confirma la idoneïtat de Fòrum Provincial, d'un 70 per cent de prominència. En canvi, veiem que l'emplaçament de Fòrum la Colònia (40 per cent) no destaca per sobre de la resta, fins i tot queda per sota de la prominència de tot un conjunt de vil·les. És a dir, a una llarga distància la prominència de Fòrum de la Colònia destacaria pel seu volum arquitectònic.

Entre el 35 i el 55 %: Vila Vella, el Vilar de la Font de l'Albelló, Mas del Ganso, Mas dels Frares, el Burguet, Molins Nous, la Canaleta, la Catafara, el Vilar, Mas d'en Gras, vil·la del Cogoll, els Antigons, les Parades de Sant Bartomeu i l'Hort del Pelat.

Per sota del 30 %: Hostal Don Juan, els Masos, Camí Vell de Salou, vil·la de Barenys, Centcelles, vil·la de Repsol Química, vil·la de Mas Sardà, els Hospitals, vil·la del Mas dels Canonges, vil·la Ceratònia, la Burguera, CEIP Cambrils, el Cap de Sant Pere, Cal·lípolis, l'Esquirol i la Llosa.

L'impacte visual (fig. 35)

Novament aquest tipus de prova delata amb més claredat la intencionalitat d'una localització, i en el cas de Tarraco, l'alteració física del paisatge urbà amb grans construccions per tal de provocar impactes en la percepció natural. El lloc escollit per construir el Fòrum de la Colònia destaca clarament, ja que una gran part del territori el visualitza. El Fòrum Provincial, d'índexs d'impacte molt inferiors, seria en principi un altre cas.

En canvi són els llocs escollits per edificar el Vilar de la Font de l'Albelló i la Vila Vella els que produeixen una impressió més gran en el conjunt del territori. Aquesta és una dada que ja s'ha apuntat als estudis de visibilitat acumulada i prominència.

Tornem a veure la vil·la de Cal·lípolis com una de les vil·les amb més impacte visual sobre el territori. D'altres vil·les que destaquen per la seva situació són Mas d'en Gras i Mas del Ganso.

El fet que Centcelles sigui entre les darreres vil·les confirma l'apreciació que ja s'havia fet en l'apartat anterior.

Com a forma de veure d'una manera més real quin hauria estat l'impacte visual del Fòrum Provincial i del Fòrum de la Colònia sobre el territori de l'ager, ha estat aplicada la mateixa funció, però aquesta vegada

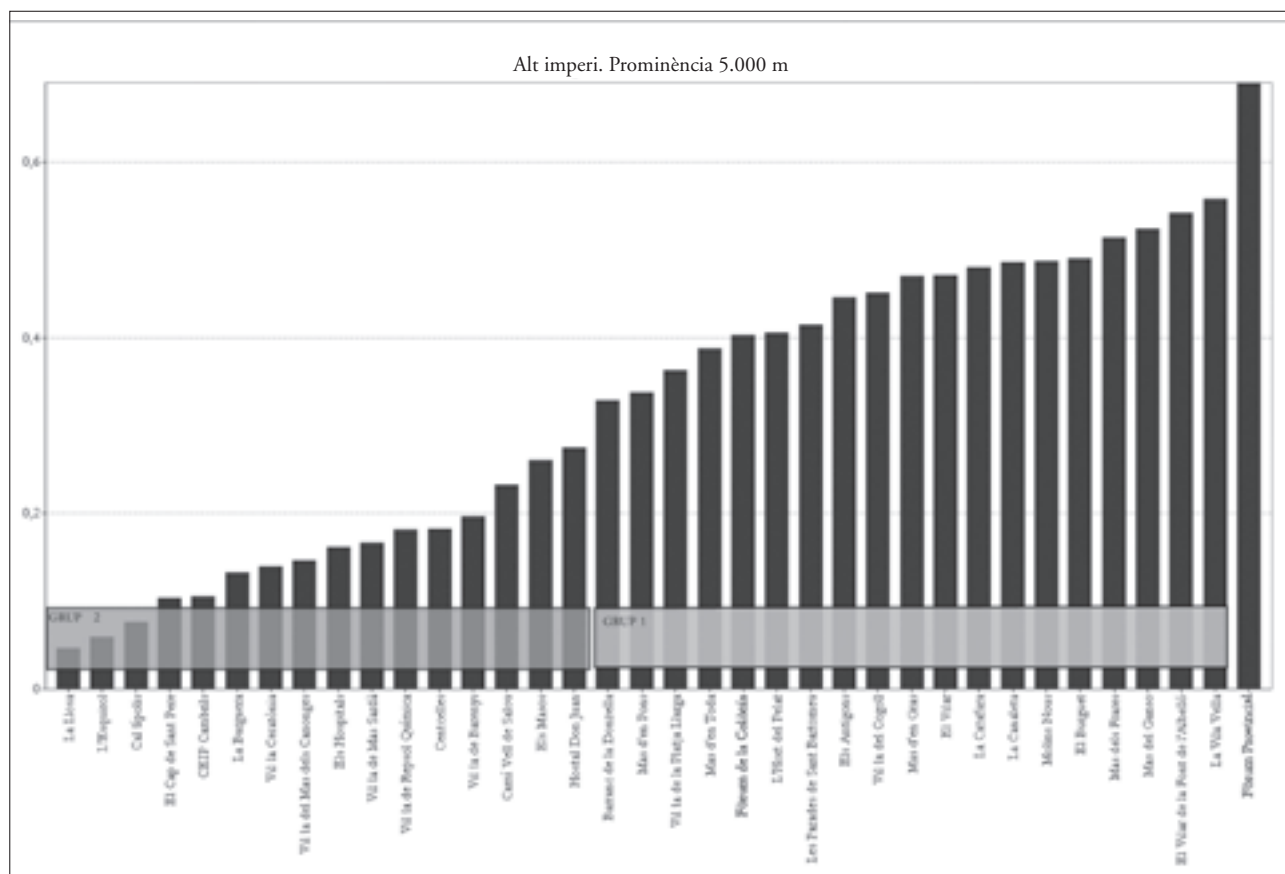


Figura 34. Alt Imperi. Prominència a 5.000 metres.

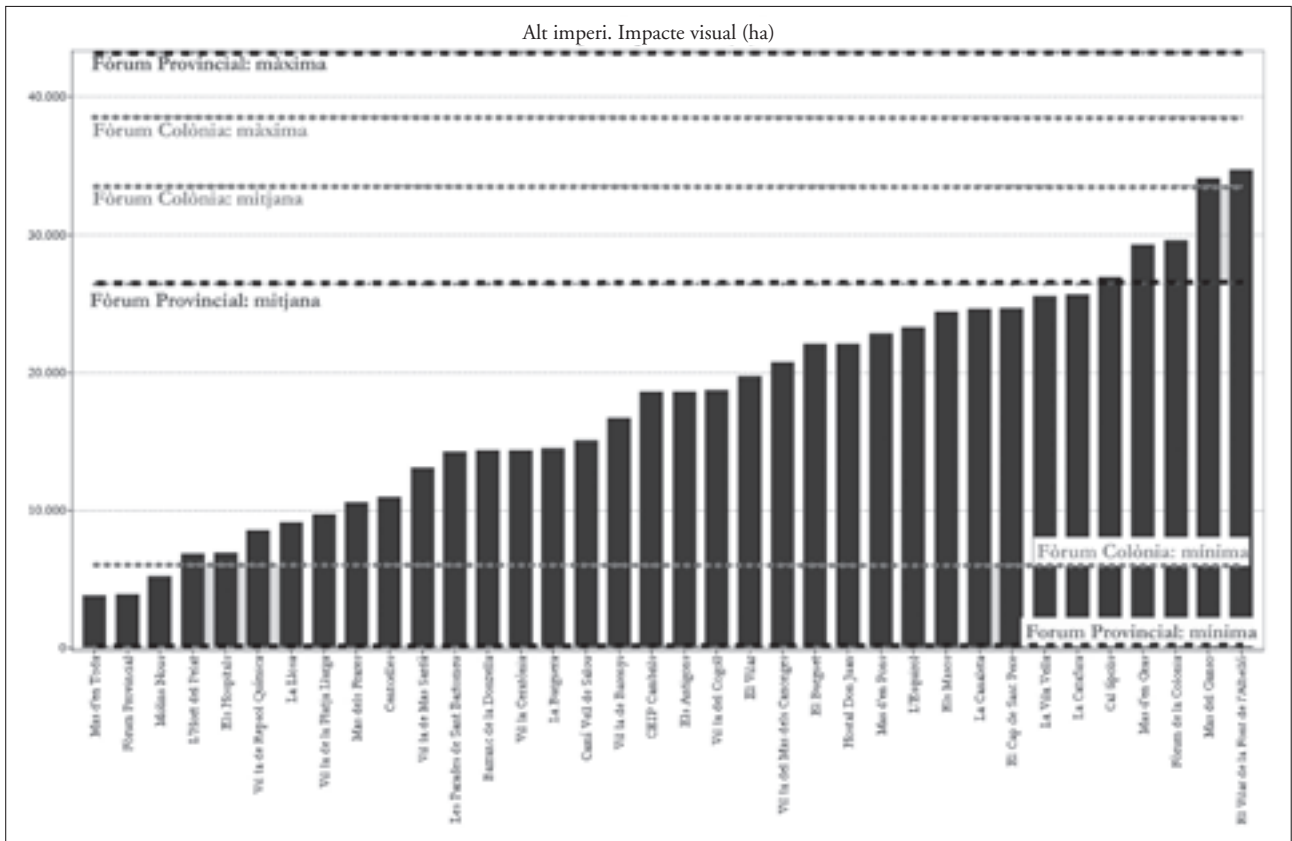


Figura 35. Alt Imperi. Impacte visual. Correcció de l'impacte visual per als dos fòrums de Tarraco en funció de les seves dimensions i volum real aproximat.

sobre el volum aproximativament real dels dos conjunts. Així, per exemple, ha estat definida tota l'àrea ocupada pel recinte de culte i la plaça de representació, i posteriorment ha estat convertida en una seqüència de 89 punts amb una alçada d'uns 20 metres per sobre de la cota actual. Hem escollit aquesta alçada prenent de base la reconstrucció del recinte de culte feta per Ricardo Mar (Mar 1993). Seguidament, i per al cas del conjunt monumental de la colònia, basílica i temple capitolí, hem agafat alçades semblants.

Amb aquests paràmetres han estat calculats els valors d'impacte visual màxim, intermedi i mínim. La fig. 36 ens permet tenir un model de com podria haver estat la percepció de tots dos conjunts monumentals. Les màximes, és a dir, les parts arquitectòniques més prominents i per tant més visibles des d'un punt del territori, destaquen per sobre del conjunt de vil·les de l'ager. Si estudiem els valors de les mitjanes, llavors el Fòrum de la Colònia té valors per sobre del Provincial, però no per sobre del Vilar de la Font de l'Albelló.

Com a conclusió, podem afirmar que els treballs de divisió en terrasses i els volums arquitectònics construïts pels dos fòrums devien provocar un gran impacte visual sobre tot el territori de la colònia. A tall d'exemple podem dir que hem visitat alguns dels llocs relacionats amb les vil·les esmentades per tal de com-

provar l'efecte de Tarraco sobre el territori. Podem dir, per exemple, que des de la Vila Vella, el puig de Santa Anna, la Urbanització El Mirador o el Mas d'en Bosch I (fig. 36 a 39), situats a 28, 15, 8 i 6 quilòmetres aproximadament, és possible, en un dia amb sol i calitja, veure el cimbori de la catedral de Tarragona. Si tenim en compte que les dimensions d'aquest edifici són inferiors a les del conjunt provincial, podem tenir una idea aproximativa de quina devia ser la impressió visual, i per tant els efectes propagandístics, sobre el conjunt de la població de l'ager i el visitants en la seva aproximació a la ciutat.

Xarxa visual entre vil·les (fig. 40 a 43)

La xarxa visual permet visualitzar les connexions sensorials del paisatge entre els objectes sotmesos a estudi. D'aquesta manera podem veure si existeix una jerarquia entre determinades vil·les que respongués a una xarxa clientelar. És evident que aquests resultats cal acompanyar-los de més informació que confirmi o validi hipòtesis semblants.

La superposició d'elements com l'epigrafia, la superfície de la *pars urbana* o la indicació d'elements de prestigi (dimensions de les termes, per exemple) són dades que cal registrar per mesurar si existeix un grau «clientelar» o una estructura de relacions que pugui ser detectada per aquesta xarxa visual.

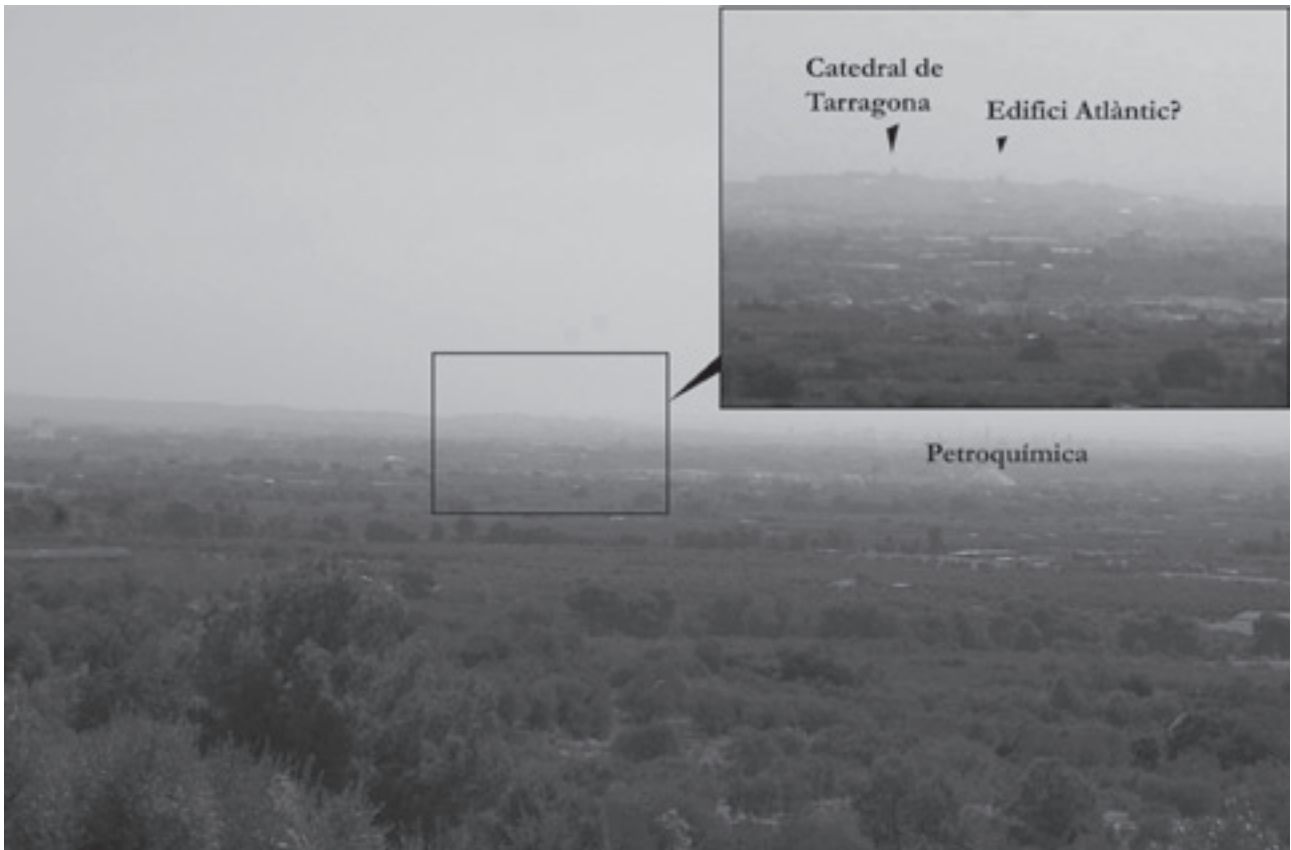


Figura 36. Visual de Tarragona des de la Vila Vella. Hora: 12 h. Data: agost 2009. Foto: Mireia Ciuraneta Mussons.



Figura 37. Visual de Tarragona des de la Urbanització El Mirador. Foto: Rosa Cuesta Moratinos. Hora: 9.30 h. Data: 16 febrer 2010.



Figura 38. Visual de Tarragona des de Mas d'en Bosch I. Foto: Rosa Cuesta Moratinos. Hora: 12 h. Data: 16 febrer 2010.



Figura 39. Visual de Tarragona des de Puig de Santa Anna. Foto: Rosa Cuesta Moratinos. Data: 16 febrer 2010.

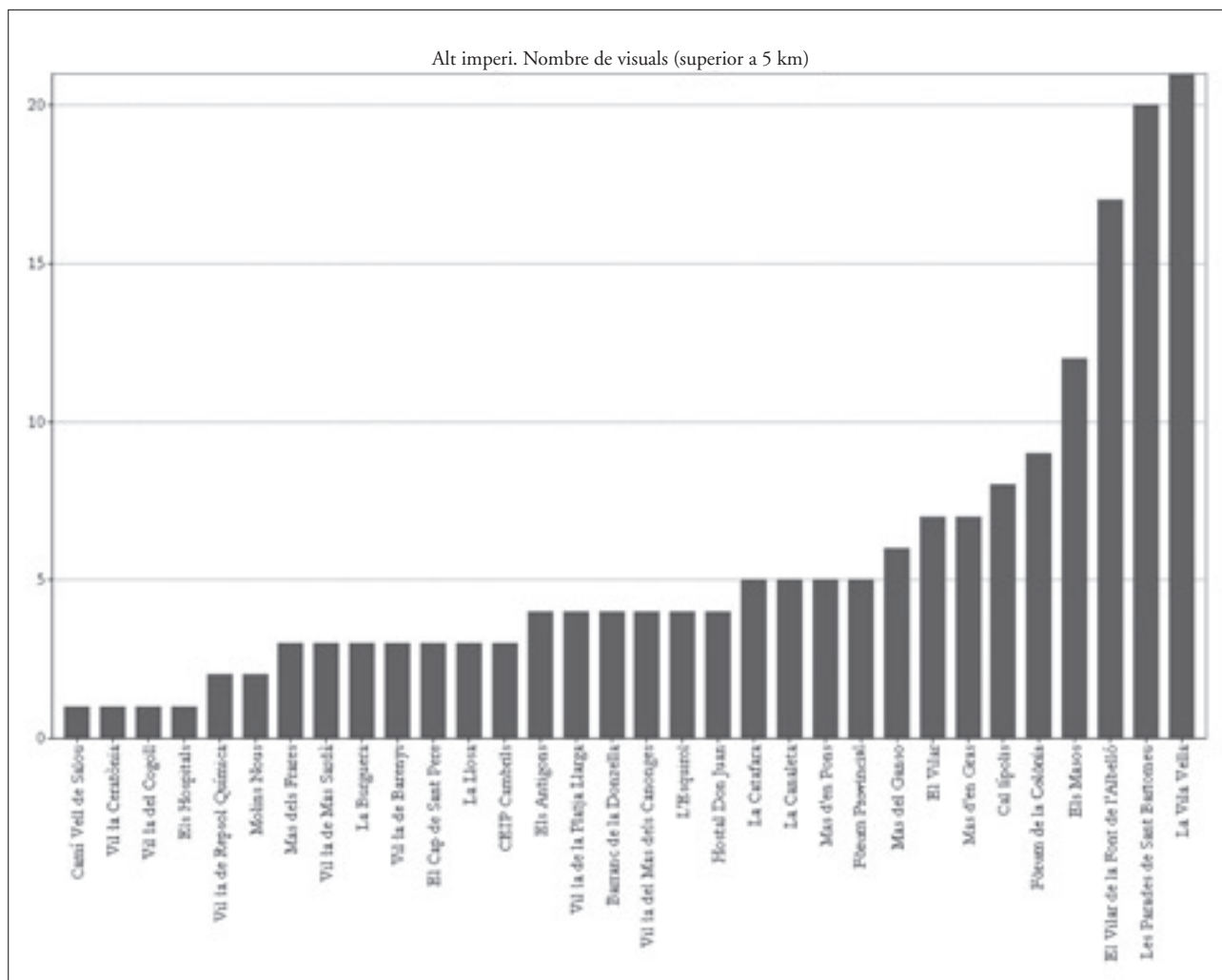


Figura 40. Alt Imperi. Nombre de visuals per sobre dels 5 quilòmetres.

En aquest cas, la relació l'hem fet entre emplaçaments i hem tingut en compte alçades de 4 metres per als edificis.

S'han fet dues estimacions amb la xarxa visual. La primera ha estat un estudi de freqüències de visuals per sobre dels 5 quilòmetres; a la segona hem classificat les visuals per distàncies inferiors als 5 quilòmetres.

En el primer cas (fig. 40 i 42) destaquen les tres vil·les ja mencionades: Vila Vella, les Parades de Sant Bartomeu i el Vilar de la Font de l'Albelló. Totes tres, sobre un total de 33, cobreixen un 32 per cent de les possibles visuals al territori. Per sota de les 16 i fins a les 6 visuals, tenim els Masos, Cal·lípolis, Mas d'en Gras, el Vilar i Mas del Ganso.

La segona estimació (fig. 41 i 43) presenta un panorama diferent; ja no destaquen els mateixos emplaçaments. És en aquesta distància curta on la jerarquia visual s'estableix amb vil·les com Mas d'en Gras, que ja era una de les que més visuals tenia a distància llarga, la vil·la del Mas dels Canonges (una vil·la amb poca prominència en general), Mas d'en Pons i Cal·lípolis.

L'estudi de la xarxa visual a distàncies per sota dels 5 quilòmetres ens dona una idea de les relacions visuals que s'estableixen entre les vil·les. Així (fig. 43.1), trobem una primera xarxa costanera als voltants i des de Tarraco fins a la vil·la de Cal·lípolis. Una segona més interior (fig. 43.2), que parteix del nucli de l'anomenada centuriació Tarraco I, en concret des de la vil·la dels Antigons, tot seguint aproximadament la seva orientació, arriba fins a la badia de Salou, a la vil·la del Cap de Sant Pere.

Seguint el traçat de la via entre *Tarraco* i *Ilerda* es troba un seguit de quatre vil·les que formen una xarxa visual (figura 43.3). A l'interior hi ha una quarta àrea visual (figura 43.4) entre vil·les, però molt reduïda a la connexió entre el Vilar de la Font de l'Albelló i la vil·la del Cogoll, i d'aquest, que podria fer de nucli de la xarxa, cap al Burguet i la vil·la dels Hospitals. Finalment la cinquena àrea visual entre vil·les (figura 43.5) la tenim a l'entorn de Cambrils, tot configurant una xarxa visual fortament comunicada. La seva forma, gairebé un triangle isòsceles, presenta a partir de les tres bisectrius un punt de creuament a la vil·la de CEIP Cambrils. Els

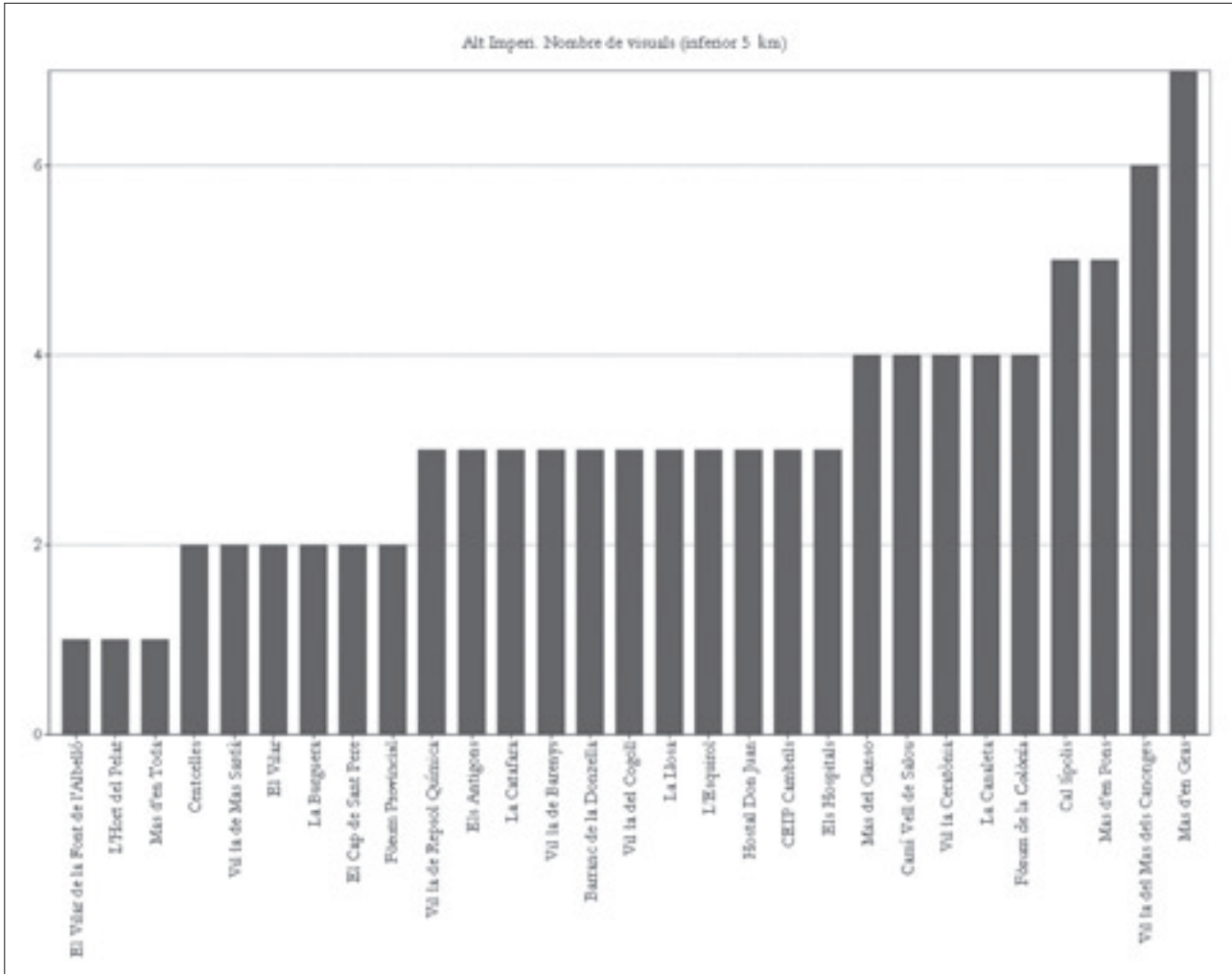


Figura 41. Alt Imperi. Nombre de visuals per sota dels 5 quilòmetres.

vèrtexs els formen les vil·les de la Llosa, Hostal Don Juan i l'Esquirol. La resta de vil·les només presenten relacions visuals duals o estan aïllades.

Xarxa visual completa (fig. 44, 45)

En aquesta xarxa visual hem treballat amb elements susceptibles d'estar lligats a una relació visual. Així, hem considerat les vil·les, els establiments rurals, els emplaçaments dels elements epigràfics, els monuments funeraris o àrees d'enterrament i les troballes d'acumulacions de ceràmica o material constructiu. El món romà es nodreix, ja ho hem vist, de molts elements visuals, i podem intentar relacionar-los per veure quin seria el grau de cohesió visual en aquesta teòrica xarxa social. Tornem a insistir en l'element perceptiu i significatiu del fet visual pel qual la mirada assoleix una informació i uns sentiments concrets, siguin admiratius, negatius, de submissió o de por. Per aquesta raó hem intentat comparar els emplaçaments d'aquests elements en principi tan diferents. Sabem que estem treballant amb elements de

dimensions diferents, amb graus de percepció diferents, però juguem amb l'element visual com a nexce de cohesió en aquestes xarxes socials. Un monument funerari, un element epigràfic, poden donar resposta a una cohesió social de la qual es podrien esbrinar les connexions socials entre els diferents agents del territori.

A l'hora de fer els càlculs s'ha tingut només en compte l'alçada aproximada de l'observador (1,6 metres) i no s'ha donat alçada a l'emplaçament observat. Aquesta consideració, diferent de la presa a l'apartat anterior, es deu al fet que estem considerant elements molt diferenciats, en grandària i funció, i per tant, abans de fer consideracions aproximatives hem preferit estudiar l'emplaçament. Aquest és inherent al fet constructiu i al fet de la memòria individual o col·lectiva, que recorda el lloc aproximat on s'aixeca una vil·la, inscripcions epigràfiques, un monument funerari o tombes. Recordem, per exemple, com les dues darreres poden servir al seu torn com a límit de terme entre propietats. Els textos i exemples dels agri-

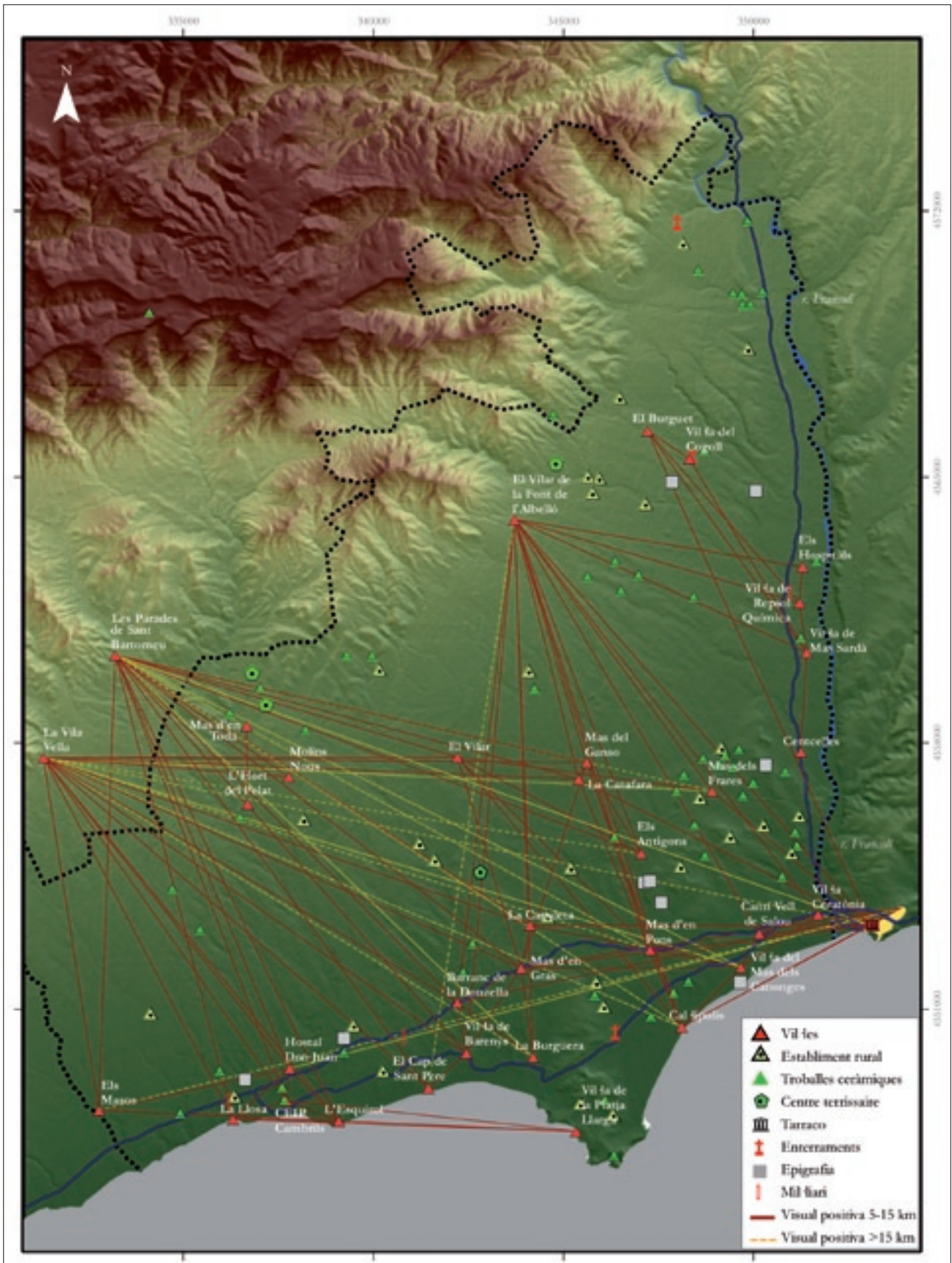


Figura 42. Xarxa de visibilitat de les vil·les amb distàncies superiors als 5 quilòmetres.



Figura 43. Xarxa de visibilitat entre vil·les amb distàncies inferiors als 5 quilòmetres.

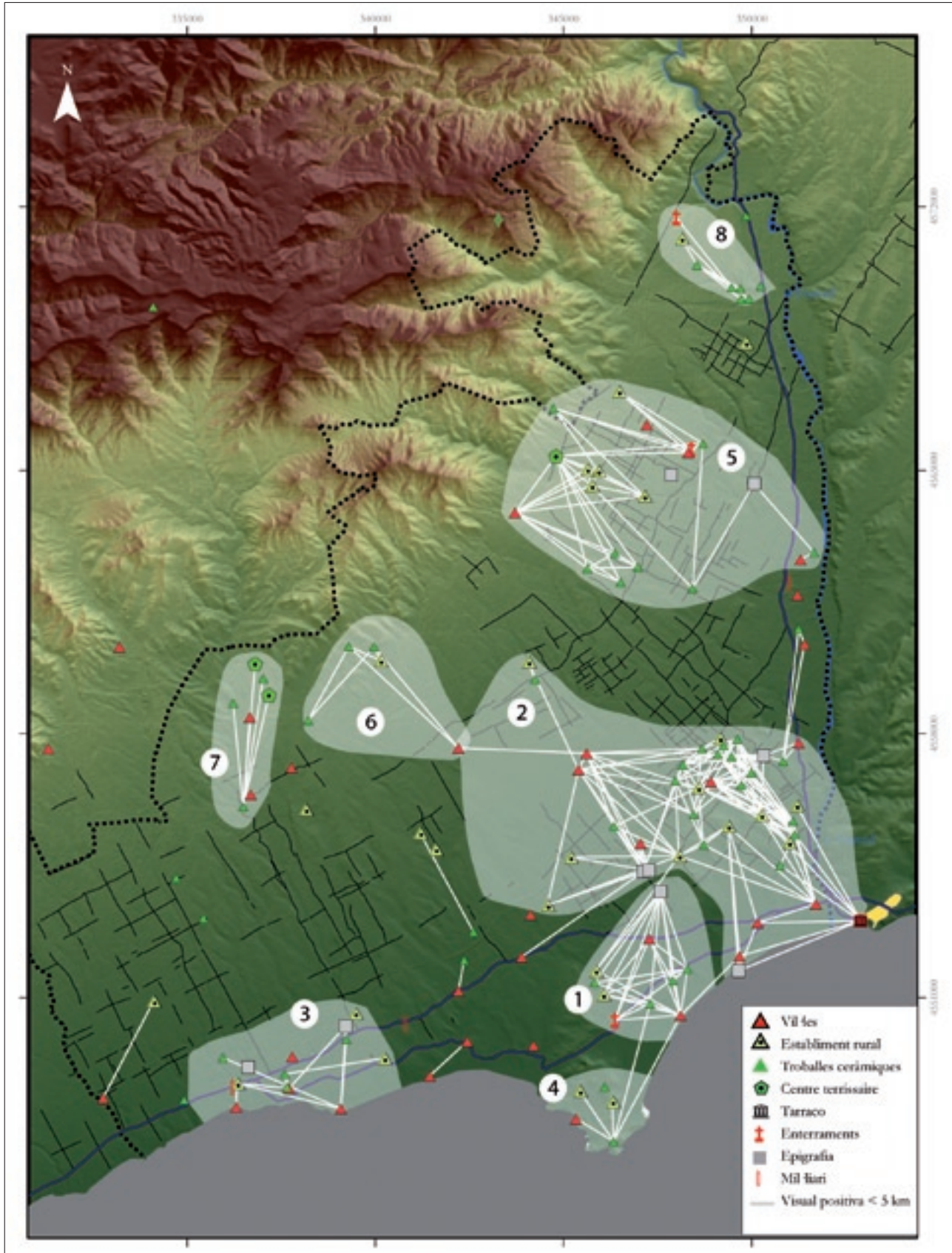


Figura 44. Àrees de possible cohesió social del poblament a l'alt Imperi amb distàncies inferiors als 4 quilòmetres.

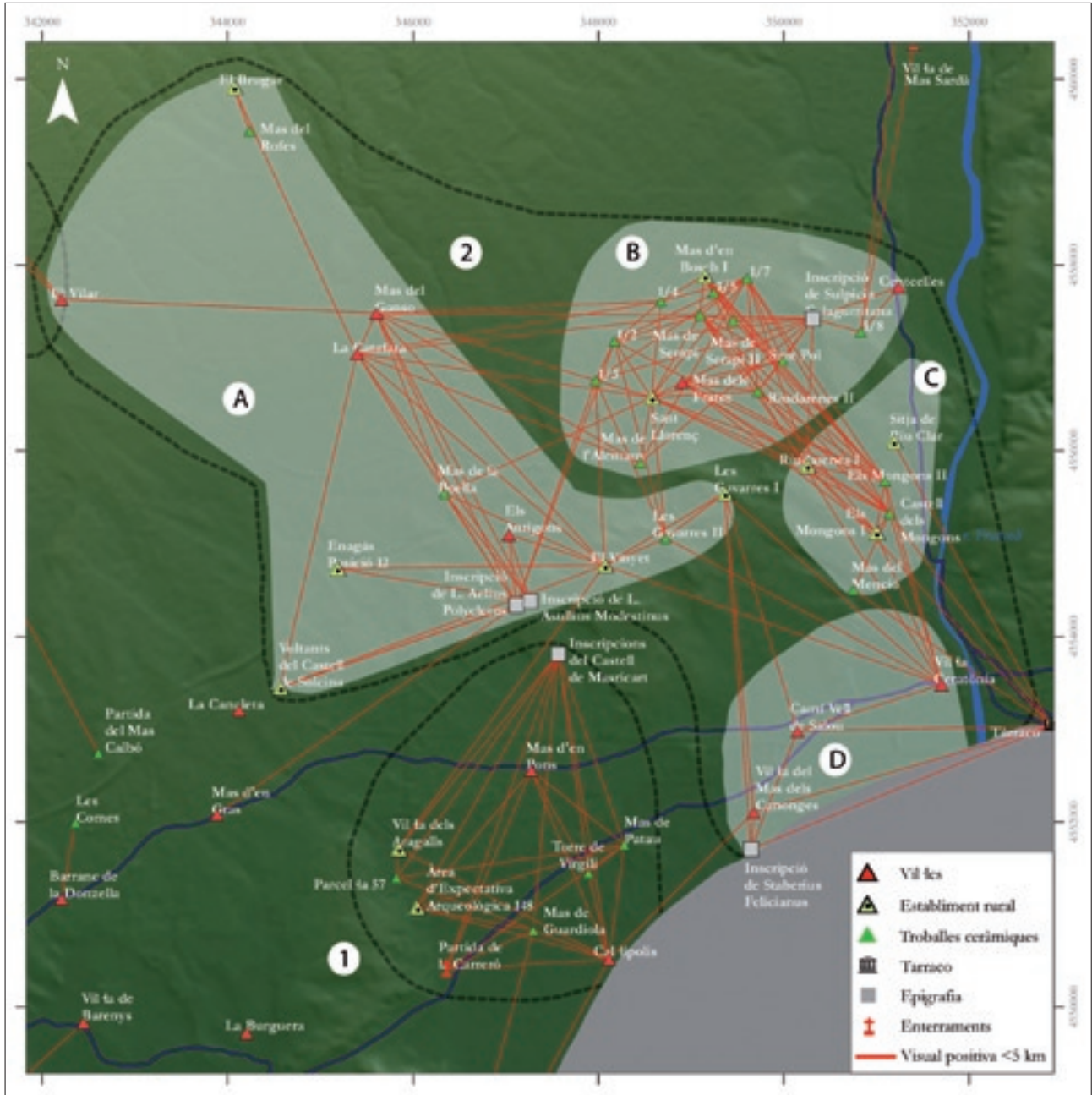


Figura 45. L'àrea d'interrelació visual central de l'ager.

ensors romans ens parlen d'aquest fet i representen tombes i monuments funeraris tot fent de límits entre propietats (per exemple, Siculus Flaccus 109, 19 sq; 104,3 Th i 250, 22; Dolabella, 303, 12-21). També hem de tenir en compte que les dades derivades de la informació epigràfica estan subjectes a l'emplaçament, que moltes vegades no correspon al que van tenir en el moment de la seva dedicació.

Podem dir que hem trobat vuit subxarxes de visibilitat o àrees. Les més interessants corresponen a la primera i la segona àrees (fig. 44.1 i fig. 44.2):

La vil·la de Cal·lípolis pot definir aquesta primera àrea, on també hi devia haver la vil·la de Mas d'en Pons, ja que concentra nou visuals. Dins d'aquesta àrea, situada

en els extrems, hi podria haver la tomba de la Partida de la Carreró, poc coneguda, i les inscripcions del castell de Masricart. Aquestes darreres acumulen les visuals (també nou) de l'àrea, tot i que segurament no corresponen al lloc original per haver estat traslladades; serveixen de límit amb la segona àrea visual, amb la qual no presenten cap lligam visual, tot i que és a distàncies molt més curtes que altres emplaçaments de la seva mateixa àrea.

La segona àrea és la que presenta una forma amb una extensió més gran i una gran complexitat. A la fig. 45 podem veure un detall d'aquesta àrea, on trobem fins a quatre subàrees de connexió visual:

La primera (fig. 45.B) és una xarxa amb forma de malla, densament comunicada visualment, amb dues

vil·les: Mas dels Frares i Centcelles, aquesta darrera desplaçada del conjunt. Però l'element a destacar és l'emplaçament de la inscripció de Sulpicia Calagurritana, que concentra les visuals de les dues vil·les i de gran part dels establiments rurals. Cal tenir en compte que aquesta segurament devia estar desplaçada de la seva ubicació original. Ateses les característiques constructives de les dues vil·les i a tall d'hipòtesi, amb aquests resultats podríem pensar en la primera com a *pars urbana* i en la segona com a *pars rustica*.

A la segona (figura 45.A) el poblament és molt dispers i la xarxa visual no és tan densa. No hi ha un centre concret que canalitzi totes les visuals, a excepció de les dues inscripcions: la de L. Asullius Modestinus i la de L. Aelius Polycletus. Aquestes dues inscripcions només es connecten visualment a curta distància amb aquesta àrea, però són totes dues visibles per quasi tots els emplaçaments, en especial pel jaciment dels Antigons i el de la Boella.

En canvi, la tercera no té una característica concreta. Està molt relacionada visualment amb 45.A i amb Tarraco.

L'àrea 45.D, molt més petita, té dues vil·les (Camí Vell de Salou i Mas dels Canonges), les quals tenen visual amb la inscripció de Staberius Felicianus.

La tercera àrea (figura 44.3) la formen les vil·les que havíem descrit a l'apartat anterior (figura 44.5). Dues inscripcions, també probablement desplaçades, delimiten aquesta àrea visual, les de P. Furius Montanus i la de Sulpicius Sabinus.

La quarta (fig. 44.4), al cap de Salou, està jerarquitzada entorn dels materials trobats a Vèrtex Geodèsic. És una àrea visual que ja existeix des d'època ibèrica i que venia definida per la presència del poblat de Punta de la Cella, abandonat al segle II aC.

La segona àrea, més densa visualment (fig. 44.5), coincideix amb l'anomenada trama Tarraco III. Aquí, dues vil·les concentren el major nombre de visuals: el Vilar de la Font de l'Albelló i el Cogoll, amb el seu sepulcre a prop, que també canalitza una part d'aquestes visuals. Aquesta àrea havia començat a ocupar-se al segle I aC, molt probablement relacionada amb la conversió a colònia de Tarraco. La xarxa resulta ara molt més cohesionada que en períodes anteriors.

El Vilar pot representar la sisena àrea (fig. 44.6), connectant amb un seguit d'establiments com són la Buada, els Cinc Camins, el Polvorí i Mas de l'Ambrós. Connectada visualment amb el Vilar, però fora d'aquesta àrea, devia quedar Mas del Ganso, classificat com a pertanyent al grup representat a la fig. 45,2A i que era una de les vil·les més destacades quant als estudis de prominència i impacte visual.

Una setena àrea (fig. 44.7) la formen les vil·les de l'Hort del Pelat i Mas d'en Toda, tot i que aquestes dues no estan en visual amb cap dels elements que sí que hi estan en relació. En aquest cas caldria conside-

rar les dificultats topogràfiques de l'àrea i els condicionants d'aquest estudi.

Finalment, la darrera àrea (fig. 44.8) entra també dins de l'anomenada trama Tarraco III. Cal afegir que aquest conjunt té com a element destacat el mausoleu de Roques Roges.

Anàlisi de components principals

Finalment hem fet un PCA amb cinc variables, amb una reducció a dos factors. En la taula podem veure que el primer factor té com a components principals la prominència a distàncies intermèdia i llarga. El segon és una combinació de l'impacte visual, la visibilitat acumulada i la prominència a distància curta. Podríem dir que el primer factor analitza l'elecció de llocs situats en emplaçaments on puguin ser identificats des de bona part del territori. El segon factor és una combinació de l'impacte visual de l'emplaçament sobre qualsevol posició en el territori o la possibilitat d'obtenir una àmplia panoràmica de bona part del territori, i la prominència local del lloc sobre el qual s'ha construït la vil·la. L'anàlisi de components principals entre la prominència a les tres distàncies i l'impacte visual proporciona unes dades força interessants. L'aplicació de l'anàlisi *k-means clustering* aplicada a les dues variables de regressió producte del mètode de components principals permet establir una classificació en cinc grups (fig. 46):

Grup 1: el Vinyet i Sant Llorenç.

Grup 2: hi ha uns nivells alts del component visual i moderadament alts del component prominent. Devia estar format pel Vilar de la Font de l'Albelló, Fòrum de la Colònia, Barranc de Sales, els Tallats, Mas del Ganso, Vila Vella, la Buada, les Parades de Sant Bartomeu, Mas d'en Bosch I, Mas d'en Bertran, vil·la dels Aragalls, Parets Delgades, la Catafara, Mas del Cristià, Mas d'en Gras, la Canaleta, els Masos i Voltants del Castell de Solcina.

Grup 3: té nivells alts de component prominent i gairebé nuls de component visual. El podrien formar Fòrum Provincial, el Vilar de la Quadra del Paborde, les Gavarres I, 573 i Camí del Pla del Maset.

Grup 4: inicialment engloba aquells jaciments que tenen un component visual nul o molt reduït i components prominents també molt reduïts. Però presenta una excepció que el situa a un nivell d'*outlier* dins del seu propi grup. És el cas de la vil·la de Cal·lípolis. Dins d'aquest grup cal afegir-hi els jaciments d'Àrea d'Expectativa Arqueològica 147, Hostal Don Juan, Cap de Sant Pere, vil·la Ceratònia, l'Esquirol, vil·la del Mas dels Canonges, Carretera de Montbrió, vil·la de Mas Sardà, vil·la de Barenys, Camí Vell de Salou, Barranc de la Donzella, Centcelles, els Hospitals, la Burguera, la Llosa, els Mongons i la vil·la de Repsol Química.

Grup 5: el formen hàbitats situats en llocs amb components moderadament alts de prominència



Figura 46. Anàlisi de components principals (PCA): poblaments altimperial.

però molt pobres visualment: Partida del Vila-sec, el Burguet, Mas dels Freres, vil·la del Cogoll, el Vilar, la Coma, Enagás Posició 12, Riudarenes I, Mas d'en Toda, l'Hort del Pelat, vil·la de la Platja Llarga, Mas d'en Cort, Camí del Molí, Sita de Riu Clar.

El primer grup és significatiu. Correspon a un conjunt d'establiments rurals del segle II aC que van quedar englobats amb els poblats ibèrics de Punta de la Cella i Puig de Santa Anna. Hem de destacar la persistència d'aquest grup, així com la nul·la incorporació de nous hàbitats. La seva presència gairebé testimonial ens informa del fet que les motivacions

i patrons (el factor prominent i visual amb valors molt alts) que van ser considerats a l'hora d'escollir el seu emplaçament ja no són importants. Els nous assentaments que des del segle II aC han incrementat els altres grups responen a uns criteris diferents. La pregunta que sorgeix és: aleshores, quins tipus d'assentament són, aquests? A tall d'hipòtesi, i tot tenint en compte que no disposem d'estudis similars al presentat aquí d'altres territoris, pensem que podrien correspondre, pel seu nombre reduït i el seu caràcter extraordinàriament prominent i visual, a assentaments romans amb un caràcter de control estra-

| Independent Samples Test | | Levene's Test for equality of Variances | | t_test for Equality of Means |
|--------------------------|-----------------------------|---|-------|------------------------------|
| | | F | Sig. | Sig. (2-tailed) |
| Component 1 | Equal Variances assumed | 5,2 | 0,026 | 0,096 |
| | Equal Variances not assumed | | | 0,07 |
| Component 2 | Equal Variances assumed | 0,121 | 0,73 | 0,735 |
| | Equal Variances not assumed | | | 0,738 |

Taula 5. Alt Imperi. Resultats de l'*independent sample t-test* (és significatiu si Sig < 0,05).

tègic semblants a Can Tacó (Montornès del Vallès, Montmeló), propis d'establiments militars (Mercado *et al.* 2008).

En canvi, els grups quart i cinquè els devien formar jaciments situats en llocs on no importa la prominència ni s'està cercant un lloc en el qual la panoràmica pugui provocar estímuls sensorials als seus habitants. Sabem que la Burguera va ser construïda com a explotació agrària i que la vil·la de la Llosa té una primera fase, corresponent al segle I aC, que documenta les fonamentacions d'una possible àrea d'emmagatzematge de productes agrícoles, amb una estructura que s'ha interpretat com un graner. També se sap que la vil·la de l'Hort del Pelat podria haver estat en fase ibero-romana o tardorepublicana un assentament rural. No coneixem cap informació més concreta d'aquest període sobre les vil·les de Repsol Química, Barranc de la Donzella, CEIP Cambrils i els Hospitals. Mas d'en Toda podria ser l'única excepció, gràcies a les troballes marmòries, unes possibles termes i una escultura de Bacus. Però el fet que probablement tinguessin un origen en un establiment ibèric del segle III aC confirma el caràcter agrari en l'elecció de l'emplaçament d'aquest grup de vil·les. Podem considerar, doncs, que aquest grup correspon a vil·les que en un primer moment es van dissenyar per desenvolupar feines agràries o com a *pars rustica* d'altres explotacions.

A diferència del segle I aC l'aplicació de l'*independent sample t-test* (taula 1) sobre les vil·les i els establiments rurals no és significativa per a cap dels dos components resultants del PCA.

7.2.8. Època baiximperial

Per a aquest període només hem treballat amb les vil·les.

Visibilitat múltiple (fig. 47)

En aquest període l'estudi de la visibilitat múltiple proporciona la informació següent. Dues vil·les

amb continuïtat cronològica respecte al període anterior són les més vistes per la resta. Les Parades de Sant Bartomeu i Vila Vella són vistes per 5 de cada 11 possibles visuals. També Mas dels Frares és visualitzada per 5 vil·les. A continuació trobem la vil·la de Cal·lípolis i Mas del Ganso, i posteriorment un grup de quatre vil·les: la Llosa, el Cap de Sant Pere, la Burguera i Parets Delgades. Finalment, tenim els Hospitals i Centcelles.

Visibilitat des de les vies de comunicació (fig. 48)

La Vila Vella i les Parades de Sant Bartomeu (40 i 30 per cent) són les vil·les més vistes des dels corredors de comunicació del litoral i cap a l'interior. Cal·lípolis és la tercera vil·la amb més visibilitats des de la via, un 10 per cent aproximadament.

Prominència 500 metres (fig. 49)

Les dades procedents de l'anàlisi de la prominència mostren el mateix panorama que en època altimperial, i per tant no aporten una informació addicional. La vil·la de Cal·lípolis és la que destaca en la distància curta, però Parets Delgades, establiment rural anteriorment i que va ser construïda en aquesta cronologia, és la segona vil·la més prominent.

Prominència a 3.000 metres (fig. 50)

A 3.000 metres hi ha un canvi, semblant al d'època altimperial, però en aquest cas molt més destacable pel fet de ser el nombre de vil·les molt inferior. Es poden destacar ara dos grups:

Amb prominències de 0,4 a 0,55: Vila Vella, Mas dels Frares, Parets Delgades, Mas del Ganso (les quatre amb 0,55) i una mica per sota les Parades de Sant Bartomeu (0,41).

Per sota del 0,2: el Cap de Sant Pere, Centcelles, els Hospitals, la Burguera, Cal·lípolis i la Llosa.

Prominència a 5.000 metres (fig. 51)

La distància llarga presenta el mateix panorama i els mateixos grups que la distància intermèdia.

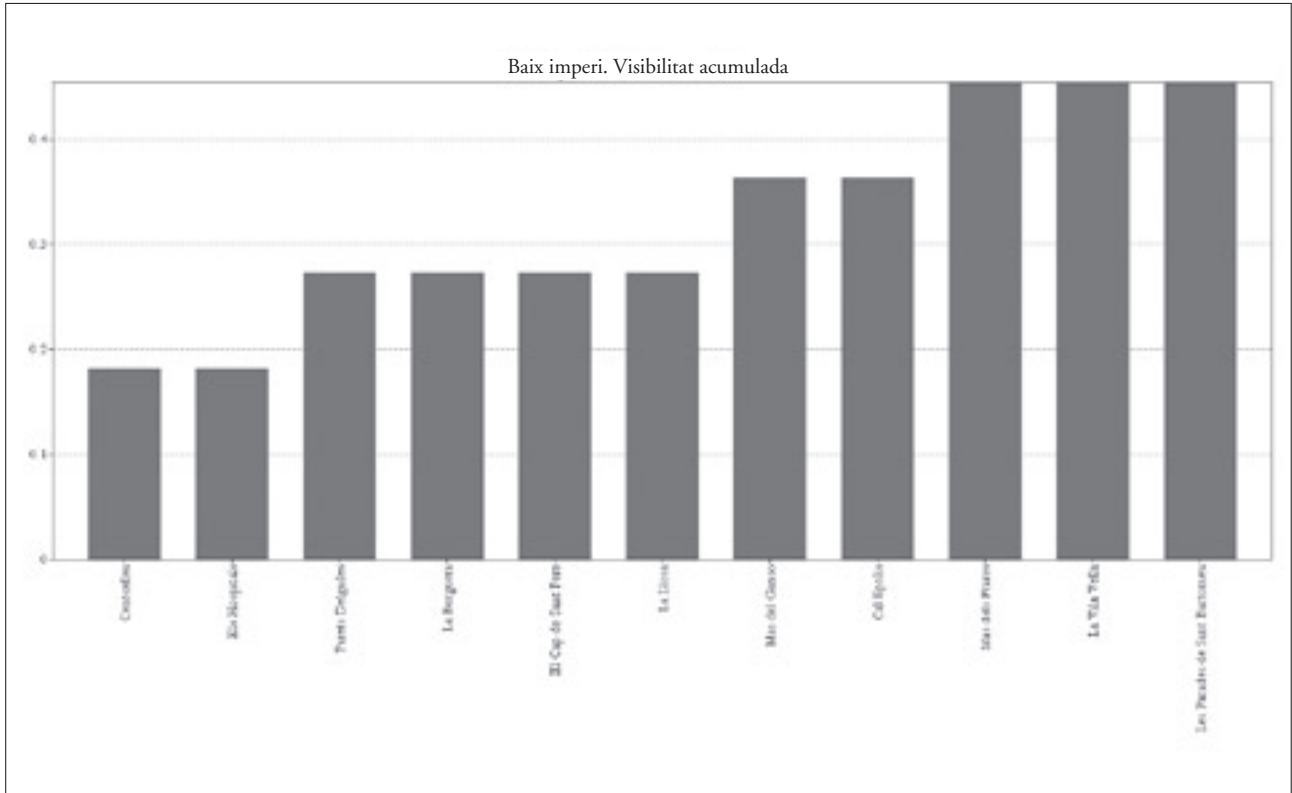


Figura 47. Baix Imperi. Visibilitat acumulada.

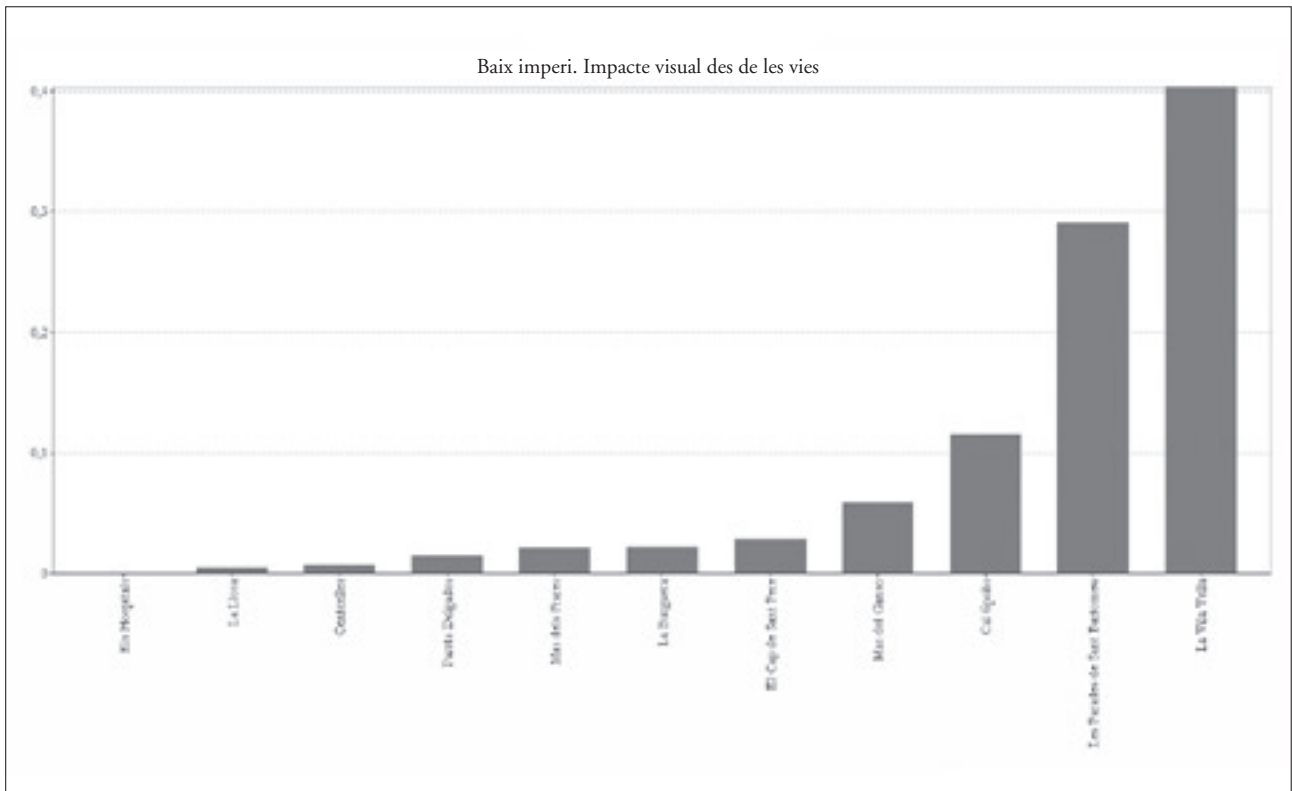


Figura 48. Baix Imperi. Impacte visual des de les vies.

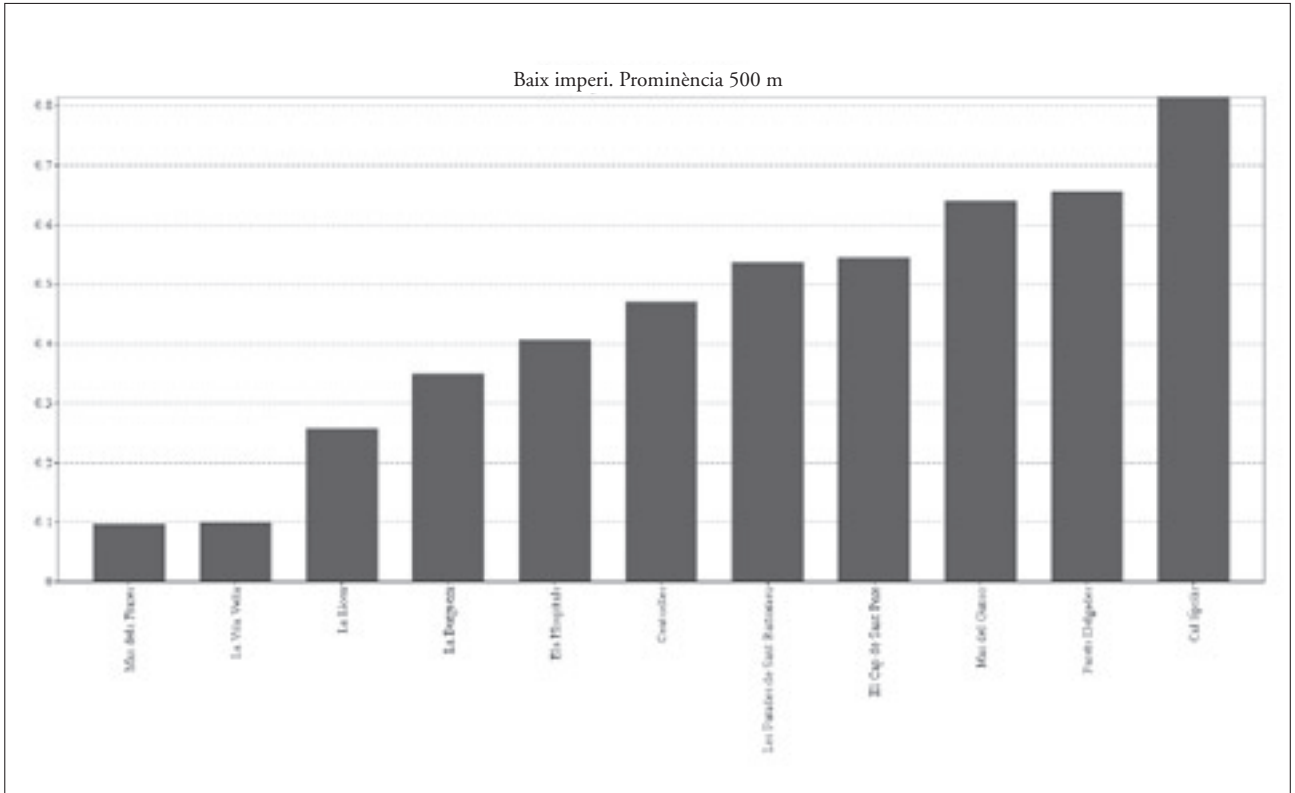


Figura 49. Baix Imperi. Prolinència a 500 metres.

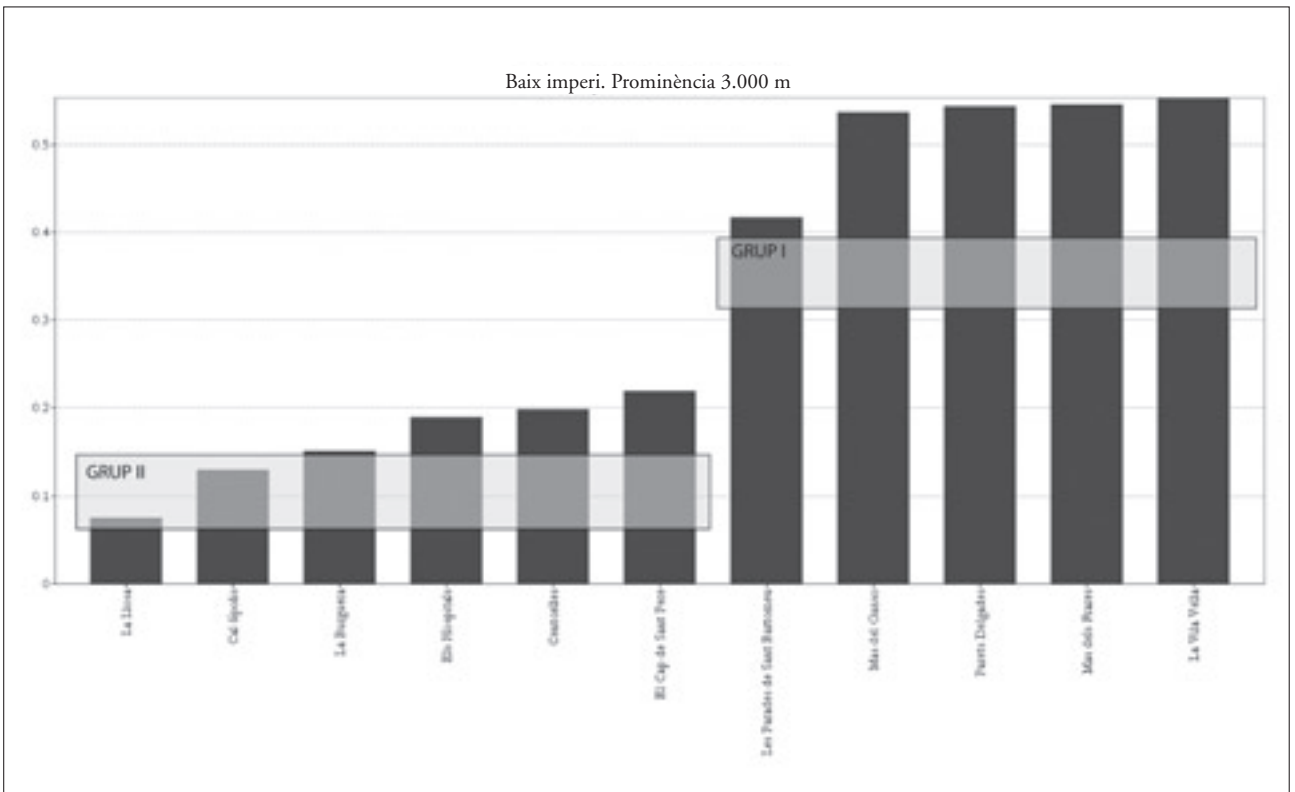


Figura 50. Baix Imperi. Prolinència a 3.000 metres.

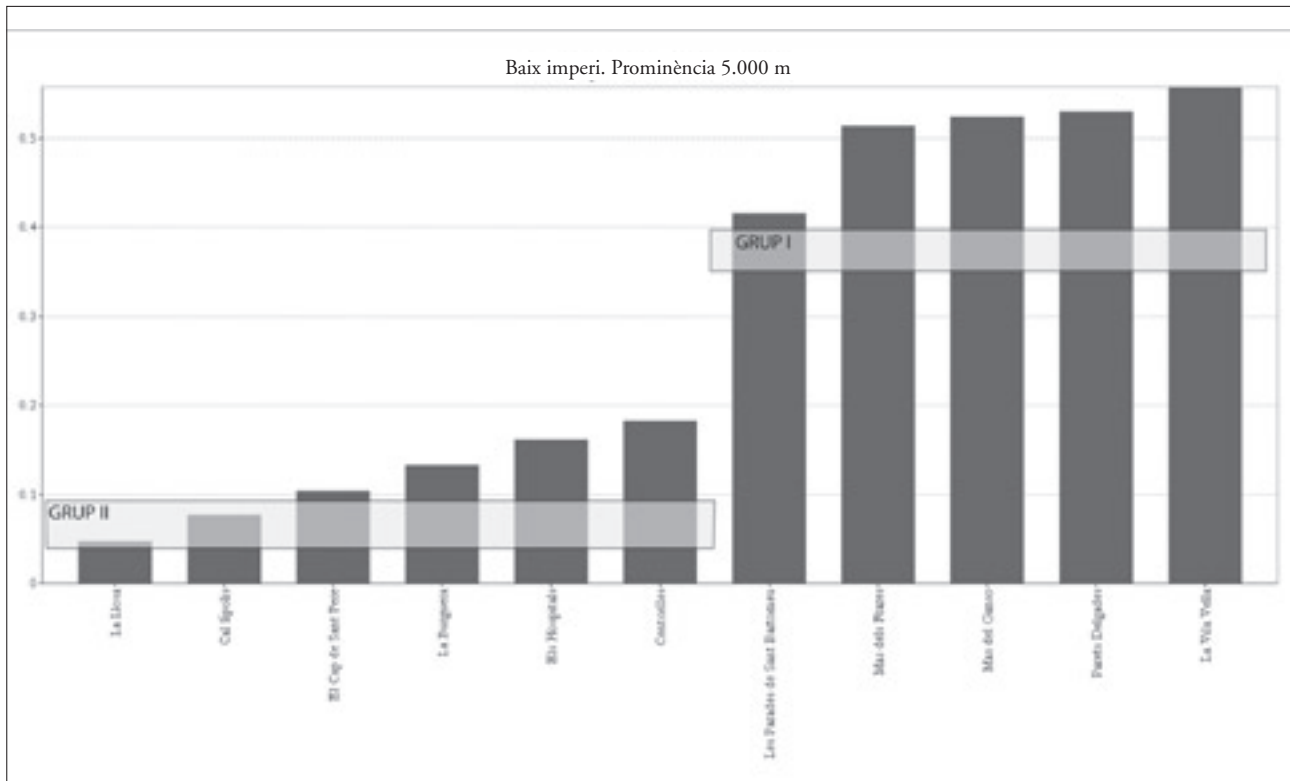


Figura 51. Baix Imperi. Prominència a 5.000 metres.

Conclusions del càlcul de prominència

La distància curta només proporciona una informació individual sobre alguns emplaçaments. Més enllà del caràcter escenogràfic cercat per la vil·la de Cal·lípolis, la seva localització no va ser només escollida per donar suport a una arquitectura oberta a la panoràmica del mar, dins dels aspectes esperats d'una vil·la marítima. La seva possible intencionalitat era, a més, provocar una reacció admirativa en la contemplació propera del conjunt.

En canvi, les altres distàncies proporcionen una informació molt interessant. Les vil·les amb una continuïtat cronològica es distribueixen en dos grups molt clarament diferenciats. Aquest resultat el trobàvem a la fase altimperial, però les forquilles que definien cada grup eren més irregulars i algunes vil·les com l'Hostal Don Juan o els Masos, no estaven definides en els mateixos grups per les dues distàncies. Segons la nostra opinió, i comparant les dades d'ambdós períodes, podem definir que aquestes vil·les van ser construïdes sota criteris diferents i que en el grup amb prominència superior al 45 per cent hi va haver una intencionalitat concreta.

Impacte visual (fig. 52)

L'impacte visual ens proporciona una informació força interessant. La distribució en dos grups que ja s'observava en la prominència a 3.000 i 5.000 metres

es veu confirmada amb aquesta anàlisi, però amb un factor més interessant, i és que la vil·la de Cal·lípolis, que no sortia al primer grup de les prominències a distàncies intermèdia i llarga, sí que apareix en aquest primer grup. El seu impacte visual, molt semblant al de Parets Delgades, manifesta la seva peculiaritat. Un lloc prominent a distància curta però ben situat per ser referència des del territori. Arquitectònicament, una construcció sota els paràmetres d'una vil·la marítima, però amb l'afegit que una gran part del territori podia veure-la o situar-la des de molts punts. El fet que Parets Delgades mantingui un impacte visual semblant pot donar-nos una idea de la recerca intencionada del seu emplaçament com a vil·la de representació.

També Mas dels Frares és un cas particular, perquè planteja una situació inversa a la de Cal·lípolis. Mas dels Frares és una vil·la amb un impacte visual que la situa en el segon grup, tot i que la prominència a distàncies intermèdia i llarga la situava en el primer.

Finalment, la vil·la de Mas del Ganso és la que més impacte visual provoca. Això podria venir definit pel seu caràcter central dins de l'ager *Tarraconensis*, i per tant és on poden convergir totes les mirades d'una manera que pot ser no intencionada. De totes maneres, cal tenir en compte la poca informació que tenim referent a aquesta vil·la.

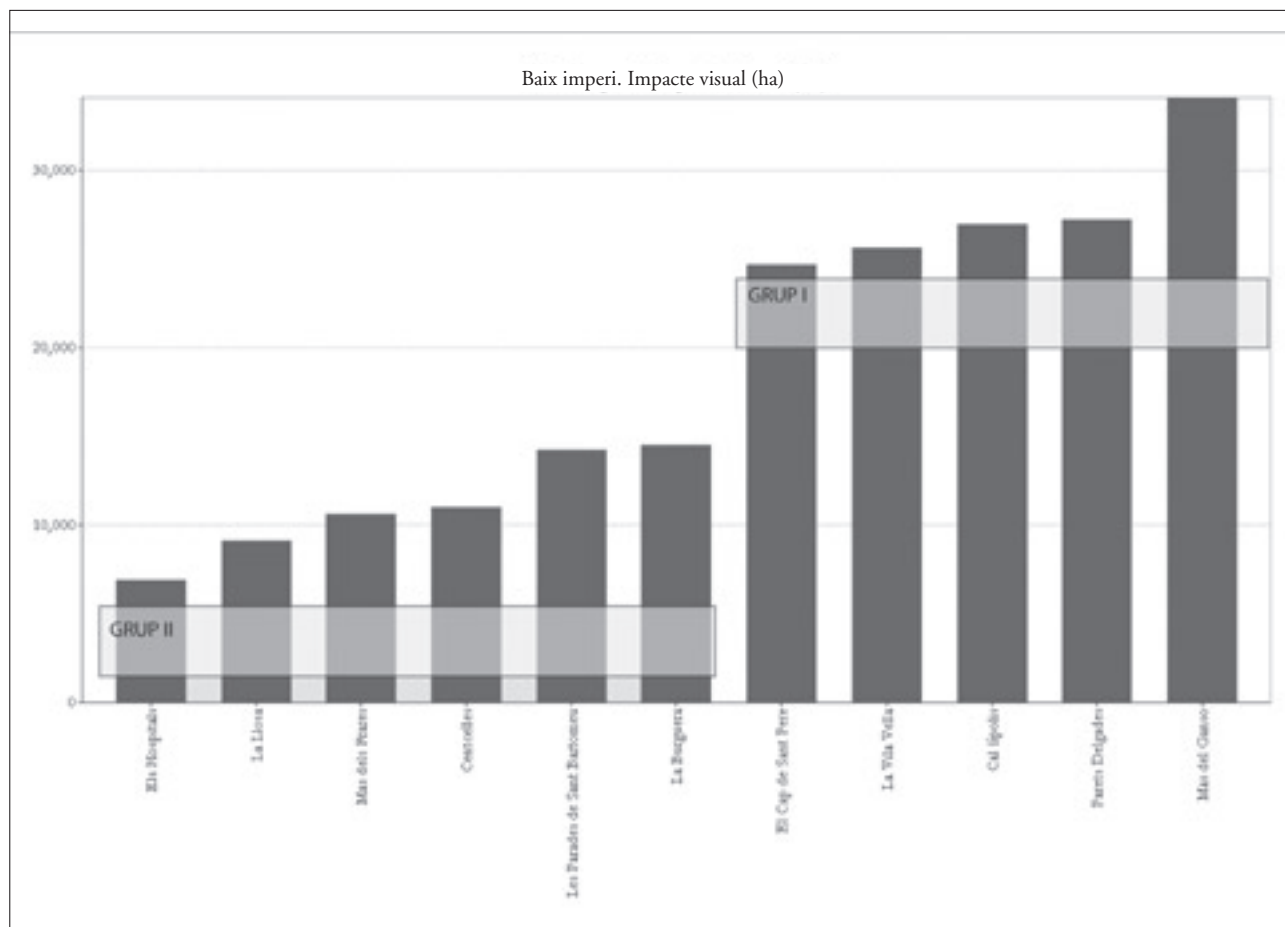


Figura 52. Baix Imperi. Impacte visual (hectàrees).

Xarxa visual (fig. 53)

La xarxa visual entre vil·les ja presenta una clara diferència respecte al període anterior. El nombre de vil·les és molt inferior, però també la seva dispersió. Gairebé totes les vil·les són continuïtat de l'anterior període, però les que han restat estan molt disperses. La visual més curta és de 3,4 quilòmetres; en canvi, per al període altimperial la visual més curta era de 0,5 quilòmetres. En el primer cas la mitjana donava 12,5 quilòmetres, amb una desviació estàndard de $\pm 4,2$; en el segon cas la distància mitjana donava 8,4 quilòmetres, amb una desviació de $\pm 5,4$. Som, doncs, en un entorn en el qual la dispersió i la uniformitat en les distàncies, tot i una forta variabilitat, són més grans que en el període anterior. Això fa que no sigui possible definir àrees d'influència visual a curta distància entre les vil·les, i per tant indica que el sistema sobre el qual s'estructurava aquesta ha sofert una profunda transformació.

Sí que podem parlar d'una relació visual jeràrquica entre vil·les en el cas de la vil·la de Parets Delgades. El seu lligam visual és amb tres vil·les: Centelles, els Hospitals i Mas dels Frares. Amb les dues primeres, tant per la prominència com per l'impacte visual, manté una

relació de superioritat, tot i que en el cas de Centelles som davant d'un cas diferent. La quarta fase de l'edifici (segles IV-V) suposa el major nombre d'estructures. Només coneixem l'ala presidida per la gran sala de la cúpula revestida de mosaics, flanquejada per la sala tetralobulada i la sala amb absis. El caràcter excepcional del mosaic de la cúpula i les interpretacions directament lligades amb l'ús de la sala fan pensar que aquest lligam visual no era tan jeràrquic, com ho podríem extrapolar de les dades de les anàlisis de visibilitat. Sigui quina sigui la interpretació de la representació dels personatges del mosaic central de la cúpula i tot tenint en compte la falta de dades comparatives procedents de la vil·la de Parets Delgades, no podem extreure conclusions d'aquesta possible jerarquia visual.

Quant a la vil·la dels Hospitals, interpretada com de possible funció d'hostatjament de viatgers o vil·la pública, posem en dubte la seva dependència visual de Parets Delgades.

La llarga distància entre visuals i els casos concrets citats anteriorment ens fa pensar en una xarxa visual comuna i no en subxarxes de dependència visual entre vil·les com les que havíem caracteritzat en el període cronològic anterior.

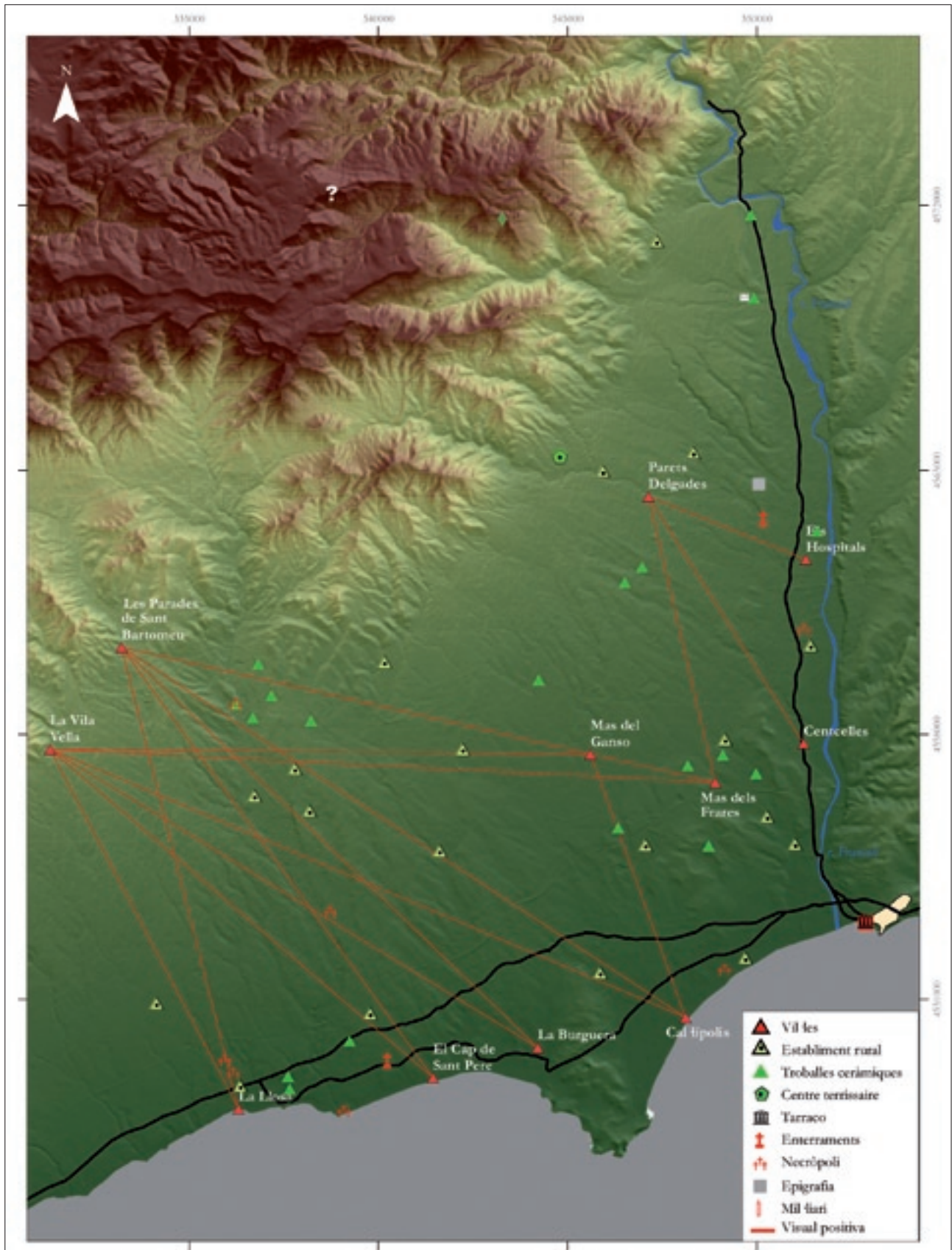


Figura 53. Baix Imperi. Xarxa visual (vil·les).

Xarxa visual completa (fig. 54)

La xarxa visual completa entre diversos elements ha permès caracteritzar fins a set àrees d'interrelació visual amb una distància de menys de 4 quilòmetres. Són aquestes:

La primera (54.1), la més central dins l'ager *Tarraconensis*, on la vil·la del Mas del Ganso fa de nucli de la xarxa de visuals. Un dels extrems d'aquesta comparteix visuals amb la vuitena àrea.

La segona (54.2) devia ser organitzada visualment per la vil·la de Cal·lípolis, amb dos establiments rurals, que anteriorment eren la vil·la dels Aragalls i la del Mas dels Canonges, i el grup d'enterraments proper a la segona.

La tercera zona la caracteritza la vil·la de la Llosa (54.3), amb els enterraments de l'Esquirol, la Mineta i la Parellada, i l'assentament rural de Carretera de Montbrió i les troballes ceràmiques de Mas Rovira i Mas Xaranga. L'establiment rural i la necròpolis dels Tallats també devien ser dins aquesta xarxa visual. Sense estar lligats directament amb la Llosa podríem tenir en la mateixa àrea l'establiment rural de Torre Bargallona i la necròpolis del Mas de Fesoler. Sorprenen en el cas dels Tallats que la visual la tingui amb la Llosa i no amb el Cap de Sant Pere, vil·la aquesta molt més propera.

La quarta àrea (54.5) no es correspon amb una vil·la concreta, tot i que tant la Vila Vella com les Parades de Sant Bartomeu són a prop d'aquests jaciments. Aquest grup el devien formar l'assentament rural de l'Hort del Pelat, les troballes ceràmiques de Mas d'en Toda, Mas de Barenys II i Mas d'en Corts, i la necròpolis de Mas de Barenys II. A poca distància tenim, però ara sense lligam visual, els establiments rurals de Sota la Timba del Castellot i Molins Nous, i les troballes ceràmiques de Mas de l'Ambrós.

La cinquena àrea de relació visual la forma el nucli de la vil·la de Parets Delgades (54.6), que ocupa gairebé el centre d'aquesta, tot i que només té contacte directe amb la terrisseria de Barranc de Sales i l'establiment rural de Mas d'en Bertran. Dins d'aquesta àrea hi devia haver la inscripció de Victorina i la necròpolis de les Costetes.

El conjunt de vil·les i assentaments rurals que es troben al voltant de la via *de Italia in Hispanias* formen la sisena àrea.

Per últim, la darrera àrea visual podria tenir com a nucli la vil·la de Mas dels Frares.

Anàlisi de components principals

Finalment, hem fet una anàlisi de components principals amb les cinc variables utilitzades en altres

períodes, i hem aplicat una reducció a dos factors. Com a resultat tenim els grups següents (fig. 55):

Centcelles, la Burguera, la Llosa i els Hospitals.

Mas del Ganso i Parets Delgades.

Les Parades de Sant Bartomeu, Vila Vella i Mas dels Frares.

Cal·lípolis i el Cap de Sant Pere.

A partir d'aquests resultats podem veure l'excepcionalitat de la vil·la de Cal·lípolis. En el mateix grup hi ha la vil·la del Cap de Sant Pere, la qual, segons consta a la fitxa corresponent, devia ser un establiment rural romà d'època altimperial i baiximperial, probablement una vil·la, amb una part residencial notable, com semblen indicar les plaques de marbre trobades (algunes fins i tot amb motlures). De les dades de l'estudi de PCA només podem dir que aquesta darrera compleix unes característiques semblants a les de la vil·la de Cal·lípolis.

7.2.9. Conclusions

A partir de les dades obtingudes de l'estudi de l'època ibèrica i tot veient els resultats del PCA podríem pensar en un territori estructurat visualment d'una forma jeràrquica i organitzat en tres grups. El primer està format per assentaments situats en llocs amb una gran panoràmica visual del territori, aptes per al control. Un segon grup està situat en àrees amb menys visibilitat però segurament en llocs amb defenses topogràfiques naturals i també en llocs on són visibles localment per a la resta del territori. Finalment, un tercer grup correspon a hàbitats no localitzables en llocs amb un alt control del territori, amb molta varietat quant a la seva extensió, alguns amb defenses i d'altres destinats a només funcions de producció.¹⁸

En el primer grup tindriem per exemple el poblat ibèric de Manous, d'una hectàrea d'extensió, o l'assentament de Punta de la Cella, que tot i tenir 0,45 hectàrees, es podria considerar que d'extensió real podria haver arribat a les 10 hectàrees. També en aquest grup hi podem incloure els Garràfols, que té un ampli control visual del territori i està situat en una àrea de trànsit on el torrent de la Fonollosa s'uneix al riu Francolí (Canela 2008, 87). Punta Coroneta, situat en el cim del turó del mateix nom, és un assentament d'entitat amb un mur defensiu de doble parament (Arrayás 2003, 741) que connecta visualment amb el Puigcabrer i el Vilar. El Puigcabrer domina la plana del seu entorn i exerceix un control visual local, amb unes característiques semblants a les de Puig de Santa Anna. Aquest fet justifica el seu caràcter «fronterer», de punt d'avançada relacionat amb el nucli del Vilar o de punt de control de la comunicació costa-interior. Finalment, Punta de

18. Aprofitem per recordar que les anàlisis han estat fonamentades en la localització del jaciment i no en la seva extensió. Aquesta simplificació ha estat elaborada no per qüestions tècniques, sinó perquè no coneixem bé aquestes dades. La gran majoria de jaciments no han estat estudiats en profunditat i, per tant, no és convenient fer estimacions que podrien ser errònies.

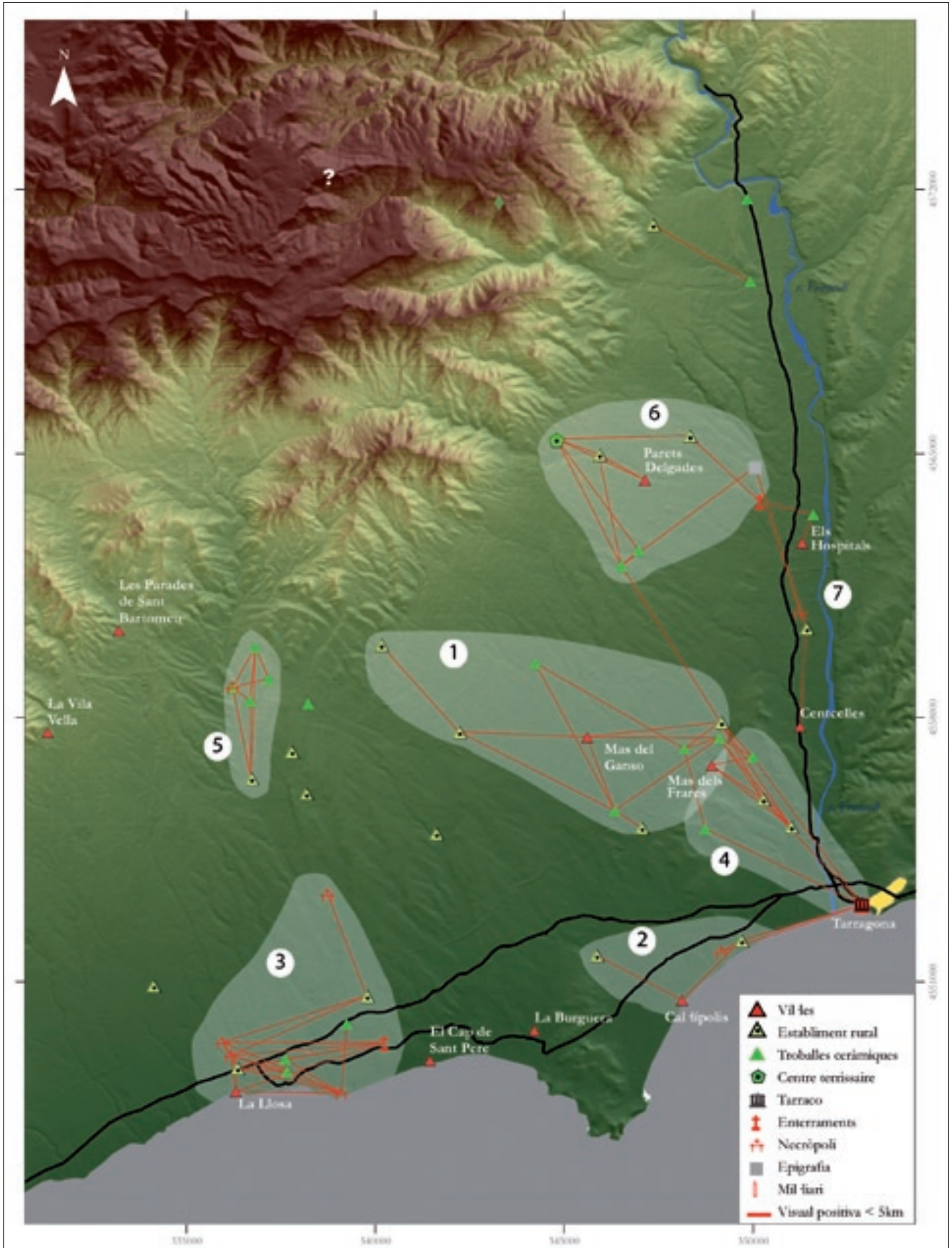


Figura 54. Baix Imperi. Àrees de cohesió visual (visuals inferiors als 4 quilòmetres).

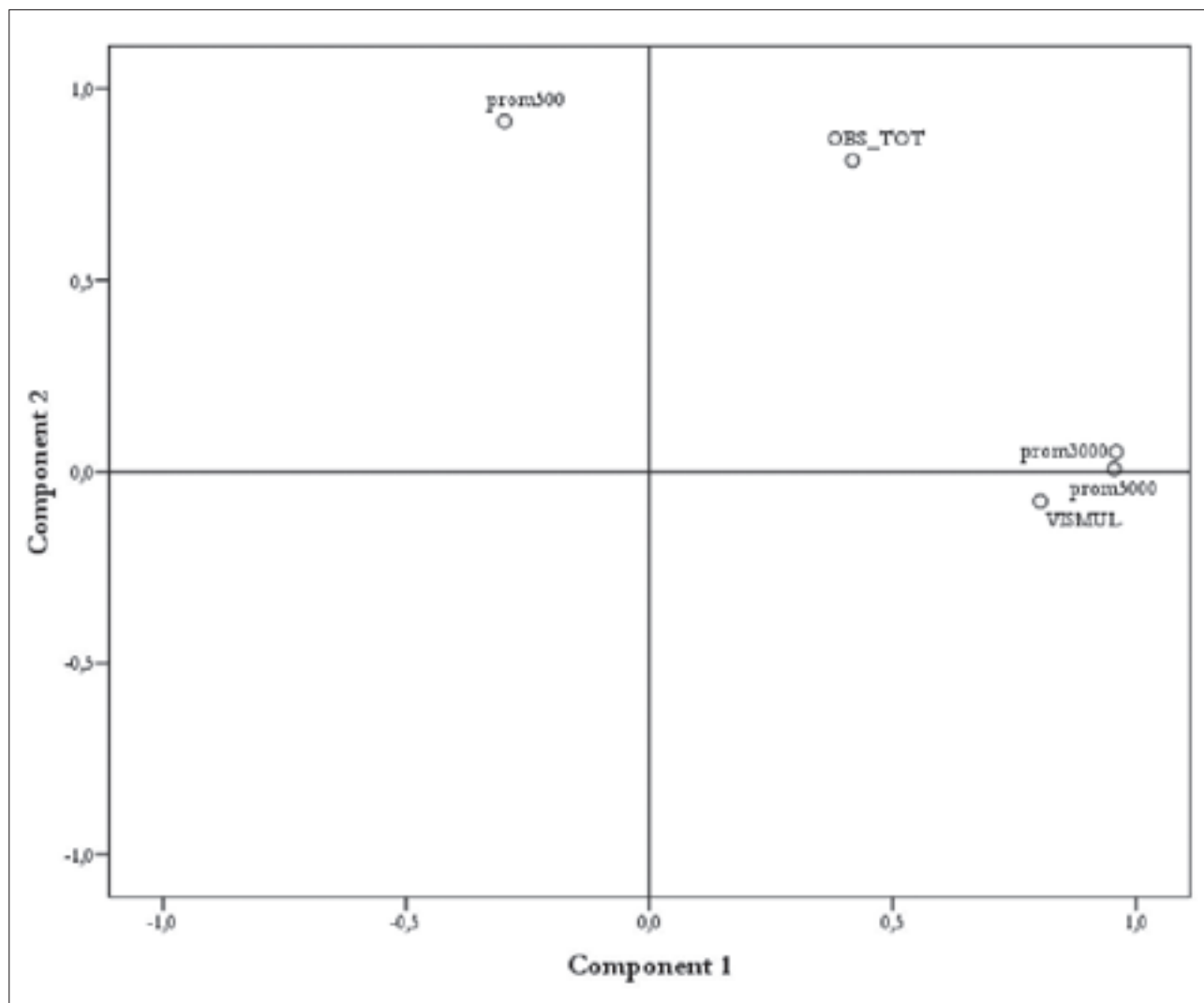


Figura 55. Baix Imperi. Anàlisi de components principals (PCA).

la Cella, poblat ibèric costaner, probablement de grans dimensions, està situat en un lloc on destaca visualment, i per tant presenta un caràcter que el diferencia de poblats del segon grup, com Kesse.

En el segon grup hi ha el poblat de Kesse, d'unes 10 hectàrees, i Plaça de Sant Andreu.

El tercer cas correspondria al Vilar de Valls, un *oppidum* de 6 hectàrees i del qual ja es va veure que no destacava en cap de les anàlisis visuals. Atesa la seva extensió, podríem dir que probablement exercia una tasca destinada al control administratiu i de la producció. Devia ser un assentament de primer ordre, com suggereix S. Keay (Carreter, Keay i Millett 1995), dins de la classificació d'Asensio *et al.* (2001) o la de Sanmartí i Belarte¹⁹ (2003), amb relacions amb Puig Ferrer, un altre assentament de grans dimensions situat a Nulles. Cal afegir, però, que tot i que el Vilar de Valls queda fora de l'àrea d'estudi

i per tant manca de les dades corresponents, la seva falta d'interès visual per a la resta dels emplaçaments estudiats indica que molt probablement la seva àrea d'acció era sobretot a les terres d'interior. En aquest grup també s'hi engloba el Degotall, el qual respon a un assentament camperol de dimensions reduïdes, potser de freqüentació estacional. El turó sobre el qual es situa va ser rebaixat, i aquesta podria ser una raó de la seva classificació dins d'aquest grup. Finalment, la Timba del Castellot correspon a un jaciment ibèric situat dalt d'un petit turó o timba. La seva cronologia comença al segle IV aC i perdura fins al segle II aC, quan es produeix un abandonament del turó cap a la plana, on probablement es va desenvolupar un *vicus*. Recordem que aquest poblat estava sota control visual de Puig de Santa Anna i sense interrelació visual amb la resta de poblats també dependents visualment.

19. Classificació en quatre grups: centres fortificats d'entre 4 i 10 hectàrees, nuclis secundaris de 2 a 4 hectàrees, altres assentaments molt nombrosos de 0,3 i 1 hectàrea, i finalment tot un seguit de poblats rurals dispersos de reduïdes dimensions.

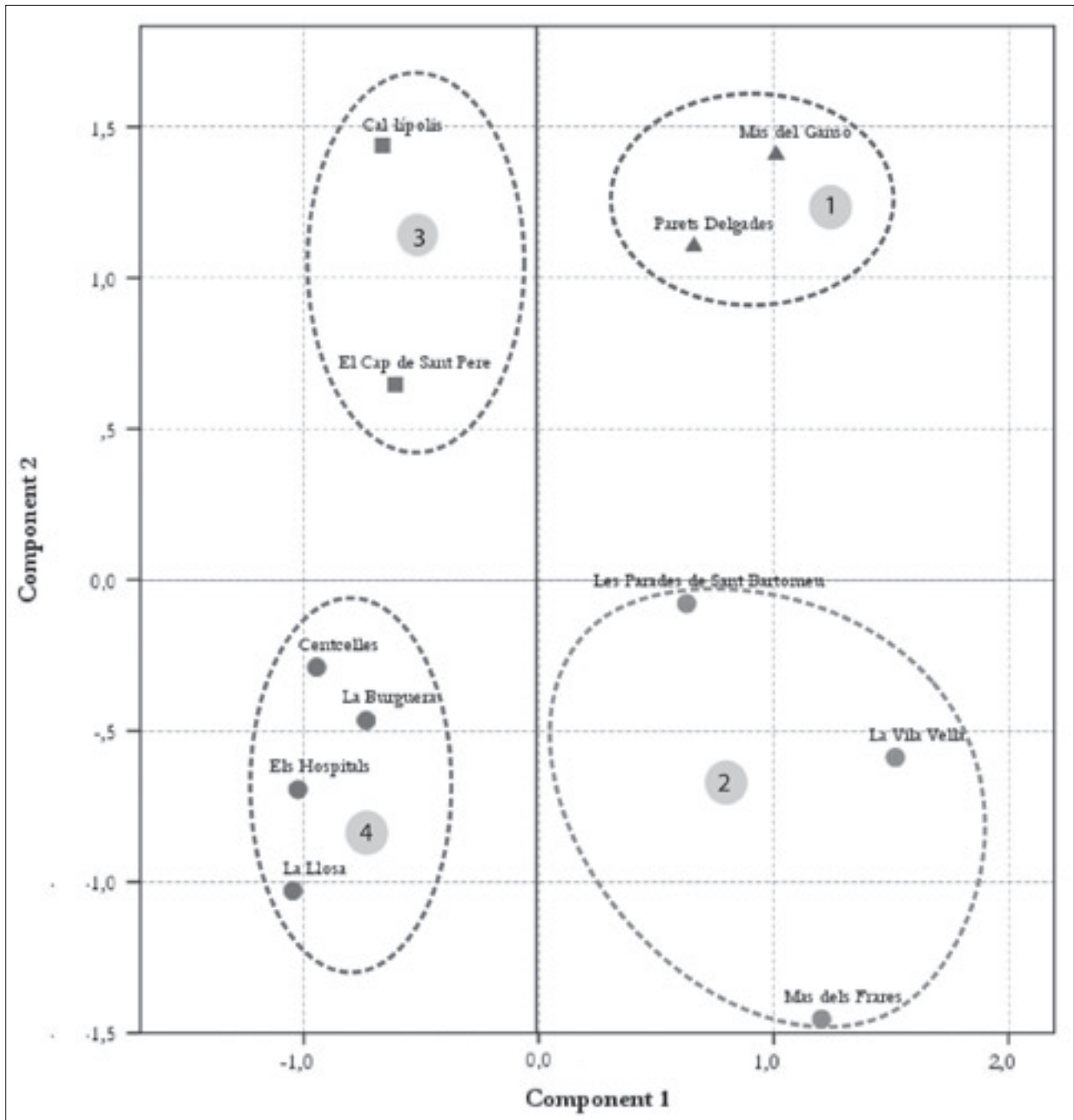


Figura 56. Baix Imperi. Anàlisi de components principals (PCA).

Cal destacar les característiques del quart grup, format per Cova C i la Mussara. La seva situació amagada, en principi, per a la resta d'assentaments, fa que únicament destaquin pel seu context topogràfic excepcional i clarament perceptible des de la resta del territori. La Mussara, un assentament de l'edat del bronze, amb ceràmiques datades cronològicament entre el període ibèric i l'altimperial, va ser identificat per Joan Santacana i Jordi Rovira (Rovira i Santacana 1982, 95-97) com a una petita comunitat ramadera. L'assentament devia estar format per un mur, interpretat com a muralla, i un hàbitat. La importància simbòlica d'un element topogràfic prominent com a referent d'ubicació

ja ha estat estudiada per a altres casos, com la relació visual entre el dolmen de Menga i la Peña de los Enamorados, on estava ubicat el santuari rupestre de Matcabras, a Antequera (Andalusia), aquest darrer d'una gran importància simbòlica per a la societat neolítica i amb una perduració en els períodes posteriors (Garcia Sanjuán, Wheatley 2008, 6 i fig. 20-25).

Jaume Noguera (2006, 174-176) indica que els nuclis rurals i punts de guaita comparteixen la reduïda superfície de dispersió de materials. Els emplaçaments dels primers devien estar situats en llocs amb més potencial agrícola, sense possibilitats defensives i amb poca visibilitat del territori circumdant. Els segons, en

canvi, presenten característiques oposades i una alta intervisibilitat amb altres punts de guaita i poblament. Un problema detectat per l'autor és la dificultat de diferenciar un poblat situat en posició enlairada i de superfície reduïda amb un punt de guaita. La classificació amb el PCA i la definició de xarxes visuals podrien ajudar a aclarir aquest punt.

Trobem que jaciments com el Puigcabrer, Puig de Santa Anna o Manous, tots tres del primer grup, es trobarien en aquesta situació de punts de guaita o poblats.

Però Puig de Santa Anna té sota control visual poblats i establiments rurals a la planúria, a distàncies relativament curtes. Aquesta possibilitat el situaria en una classificació com a poblat i no com a punt de guaita. Recordem que l'emplaçament del Puigcabrer permet controlar el Camp de Tarragona i la Conca, i per tant, per la seva màxima comunicació visual amb altres assentaments allunyats, devia tenir característiques de punt de guaita. La falta d'assentaments menors dependents visualment al seu voltant reforça aquesta impressió. A més, els índexs de visuals a llarga distància, en els quals Manous i el Puigcabrer destaquen claríssimament sobre la resta, reben aquest caràcter de punts de guaita.

En aquest moment de transició que significa el segle II aC, cal destacar la pervivència dels poblats ibèrics significatius per les seves característiques visuals. Val a dir que, si en època ibèrica Puig de Santa Anna semblava tenir un caràcter perceptiu molt important en el territori, en el segle II aC la situació ha patit una transformació en benefici de Kesse/Tarraco. Recordem com aquest darrer nucli esdevé, a les seves proximitats, base militar romana en territori hispà entre el 218 i el 206 aC, i com la seva funcionalitat varia entre les de caserna d'hivern, seu assembleària amb els aliats i magatzem de subministraments. Però posteriorment, arran de la creació de les províncies hispanes el 197 aC, es potenciarà el proper *oppidum* ibèric, que mantindrà la seva singularitat, i al qual s'afegirà una població itàlica formada per *publicani* i *negotiatores* tot desenvolupant una economia i un creixement comercial recolzat en el tràfic marítim amb Itàlia i en el subministrament de les necessitats de l'exèrcit (Ruiz de Arbulo 2007, 571-572).

Però són significatius un seguit d'establiments rurals de nova construcció amb qualitats visuals semblants a les dels poblats ibèrics: la Buada, Bosc del Quèc, Sant Llorenç o el Vinyet. En especial els dos primers, situats a aproximadament un quilòmetre de Puig de Santa Anna i Punta de la Cella, respectivament. Aquesta semblança no vindria de l'aplicació de nous models de poblament propis dels nouvinguts, sinó que es podria basar en models visuals més propis del model indígena del període anterior. En època ibèrica existia un grup amb un patró visual fonamentat en un gran impacte

visual, un gran nombre de visuals i una elecció d'emplaçaments amb una alta prominència a distàncies curta, intermèdia i gran. Només perviuen Puig de Santa Anna i Punta de la Cella; la resta de punts de guaita o poblats de característiques similars han desaparegut, tot i que, com hem dit, alguns resten fora de l'àrea d'estudi.

L'estudi de la xarxa visual indica que s'ha produït una desestructuració d'una part del model visual del poblament del període anterior, sobretot a les terres més interiors. Tot això en benefici del poblat ibèric de Kesse, la posterior *Tarraco*. Les àrees de control visual dels altres dos poblats ibèrics del període anterior que encara continuen actius han quedat reduïdes als voltants de Puig de Santa Anna i a Punta de la Cella.

En aquest període de trànsit podem assenyalar la pervivència d'alguns poblats locals en una línia semblant a la trobada per Ignasi Grau (2004) en els *oppida* contestans. Amb els inicis de la dominació romana els territoris devien mantenir els centres locals però amb respostes i desenvolupaments diferenciats. Els *oppida* de la Serreta i Castell de Cocentaina, en el cas contestà, són exemple de les diferències en l'evolució del paisatge amb abandonament i pervivència. Grau va estudiar els mapes de costos de desplaçament entorn del jaciment de Castell de Cocentaina. Els resultats permetien interpretar la descomposició de l'estructura espacial al voltant de l'*oppidum* ibèric, caracteritzada per un poblament concentrat i intensament interrelacionat que posteriorment es dispersà. És a dir, a la Serreta es produïa la dissolució del model ibèric i a Castell de Cocentaina es mantenia una continuïtat aparent.

Al segle I aC es produeix al Camp de Tarragona una continuïtat en la forma del poblament, des d'un aspecte visual, respecte al segle II aC. Els antics poblats ibèrics han desaparegut, però es manté el model.

Els resultats aportats per l'estudi de components principals proporcionen una dada interessant. El factor visibilitat és significatiu, a un 95 per cent de confiança, a l'hora de diferenciar establiments rurals i vil·les. Per tant, és determinant en l'elecció dels llocs prominents del paisatge. En comparació amb les dades obtingudes en un estudi semblant per al segle II aC, veiem que efectivament s'està produint una variació en la forma de cercar els emplaçaments per als establiments rurals convertits en vil·les posteriorment.

Aquesta variació, procedent precisament del concepte de prominència, podria venir determinada pel fet que havíem descrit al començament de l'apartat dedicat al segle I aC. La frase de Ciceró «a la vista de tota la ciutat», aplicada al complex context polític i social de la Roma del segle I aC, sembla extrapolable a aquest interès a cercar llocs més prominents on el propietari pugui destacar per sobre de la resta de propietaris a la vista de la seva clientela, els seus rivals polítics i la resta d'habitants de la colònia.

Finalment, l'estudi de les xarxes visuals ens parla de la consolidació dels llocs de poblament iniciats al segle II aC, alguns d'ells d'època ibèrica. L'àrea al voltant de Tarraco (28.1) devia quedar com a espai preferencial i de cohesió del poblament, i es devia mantenir el mateix poblament que en el segle II aC a les àrees 28.2 i 28.3. La conversió a colònia i la *deductio* dels veterans de Cèsar podrien correspondre a l'àrea 28.5.

El caràcter quantitatiu dels resultats obtinguts en època altimperial de l'estudi de prominència permet constatar el caràcter excepcional de l'emplaçament del conjunt monumental del Fòrum Provincial. Un lloc topogràficament prominent respecte a la resta de localitzacions i per tant ideal per a l'escenografia i la propaganda de la casa imperial, ja que catalitza bona part de l'atenció del conjunt de la població de l'*ager*. Aquest fet diferenciador ja es manifestava, tot i que en un àmbit potser més estratègic o intimidatori, en l'elecció d'aquest emplaçament com a campament d'hivern a la darreria del segle III aC.

En canvi, el lloc escollit per construir el Fòrum de la Colònia està condicionat per les característiques topogràfiques de la ciutat ibèrica sobre la qual es construí la ciutat. Ja hem vist com en els estudis precedents de l'anàlisi de PCA Kesse apareixia classificada com de segona categoria visual respecte als emplaçaments altament prominents.

Aquesta diferenciació dels dos conjunts està confirmada per l'aplicació de l'impacte visual sobre la seva extensió i dimensions aproximadament reals.

Entre les vil·les el panorama sembla diferent, ja que no partim de les mateixes consideracions que l'estudi de prominència dels poblats ibèrics. En aquells es podien definir grups amb índexs per sobre del 80 per cent. Això ens indica que ara l'elecció no estava determinada per una necessitat de control del territori i dels corredors de comunicació, ni tampoc de defensa. Sí que sembla que determinades vil·les estan ubicades en llocs amb un domini o una cerca d'una escenografia concreta. La Vila Vella, el Vilar de la Font de l'Albelló o les Parades de Sant Bartomeu són emplaçaments amb una gran qualitat visual.

Per exemple, el Vilar de la Font de l'Albelló ja forma part del grup de vil·les amb més prominència a 500 metres, però després encara destaca molt clarament en el context de les altres dues distàncies. No tenim gaire informació sobre aquesta vil·la, només paviments de *signinum*, dipòsits i elements de luxe (estàtues) amb una cronologia d'època imperial indeterminada, probablement altimperial.

En canvi, la Vila Vella proporciona un altre tipus d'informació. La seva ubicació no ha estat escollida per destacar a curta distància; fins i tot és de les que menys ressalten respecte a la resta. Contràriament, és la més prominent a les distàncies intermèdia i llarga. Casos similars els tenim amb Mas dels Frares i el Vilar.

Sorprèn, ja ho hem dit, el cas de Centcelles, ja que no és una vil·la amb una prominència destacable en les tres distàncies. Però hem de tenir en compte que les restes trobades són primer d'una fase altimperial (segles I-II dC), amb forns de ferro, una gran zona d'emmagatzematge amb *dolia* de capacitat de collita molt considerable i les restes d'un edifici interpretat com la zona d'habitatge. Per tant, en conjunt, tot plegat indica l'àrea de producció de la vil·la rústica, i en conseqüència les raons i intencionalitat de la seva construcció poden justificar aquesta falta de representativitat visual. Aquest fet queda confirmat en les posteriors anàlisis.

La xarxa visual ens mostra que les àrees que estan en situació de creixement en els segles II i I aC estan totalment desenvolupades. El territori està ja uniformement poblat i determinades àrees no existents anteriorment presenten xarxes de connectivitat visual molt cohesionades (per exemple l'entorn de Cambrils).

El factor visual a l'hora d'escollir l'emplaçament d'una vil·la ja no és significatiu. Les noves vil·les construïdes responen a paràmetres diferents. Hi ha un desenvolupament productiu, comercial i econòmic en el territori que afavoreix la formalització de classes socials benestants, les quals, a l'hora d'ornamentar les seves vil·les, només es fixen en els aspectes arquitectònics, sumptuaris i decoratius, a diferència de les vil·les de les elits locals, construïdes molt probablement també (com ja s'ha vist per al segle I aC) tot seguint aquests valors, sumats a paràmetres visuals. A més, som en un període en el qual aquestes classes socials emergents troben en la colònia un espai per accedir a la ciutadania i exercir càrrecs públics, fins i tot les classes dependents, els lliberts, que tenien l'aspiració de no continuar en aquesta situació (Rodà 2009, 204). El fet de no poder diferenciar estadísticament via PCA els valors visuals entre establiments rurals i vil·les, a diferència del segle I aC, ho demostra. Cal dir que l'estudi abasta un període molt ample, i per tant caldrà fer-ne de més concrets per veure en quin moment es devia produir aquest fet.

A l'època baiximperial, de les anàlisis, és potser el criteri corresponent a la xarxa visual el que ens dóna idea de la reducció en les àrees poblades de l'*ager*. L'àrea visual d'establiments rurals i vil·les que s'havia definit en el segle II aC al voltant de Puig de Santa Anna i la Buada ha desaparegut, així com també el Cap de Salou ha quedat despoblat. L'àrea central de l'*ager* ha patit també una reducció en la seva cohesió visual.

Bibliografia

- AQUILUÉ, X.; DUPRÉ, X.; MASSÓ, J.; RUIZ DE ARBULO, J. 1991: «La cronologia de les muralles de Tarraco», *Revista d'Arqueologia de Ponent* 1, 271-301.
- ARRAYÁS, I. 2003: *Morfologia històrica del territorium de Tarraco en època tardo-republicana romana o ibè-*

- rica final* (ss. III-I a.C.): *cadastres i estructures rurals*, tesi doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona.
- ASENSIO, D.; MORER, J.; RIGO, A.; SANMARTÍ, J. 2001: «Les formes d'organització social i econòmica a la Cossetània ibèrica: Noves dades sobre l'evolució i tipologia dels assentaments entre els segles VII-I aC», a: MARTÍN, A.; PLANA, R., *Territori polític i territori rural durant l'edat del Ferro a la Mediterrània Occidental. Actes de la Taula Rodona celebrada a Ullastret*, Museu d'Arqueologia de Catalunya, Girona, 253-273.
- BARLET, M. S. 1954: «A note on the multiplying factors for various chi square approximations», *Journal of the Royal Statistical Society*, 16 (Series B), 296-298.
- BENDALA, M. 2009: «La documentació arqueològica: su aportación al conocimiento de la Hispania Romana», a: ANDREU, J.; CABRERO, J.; RODÀ, I. (ed.), *Hispaniae: Las provincias hispanas en el mundo romano*, Documenta 11, Tarragona.
- BERROCAL RANGEL, L. 2004: «La defensa de la comunidad: sobre las funciones emblemáticas de las murallas protohistóricas en la Península Ibérica». *Gladius* XXIV, 27-98.
- BONET, H.; MATA, C. 1991: «Las fortificaciones ibéricas en la zona central del País Valenciano», *Actes del Simposi Internacional d'Arqueologia Ibèrica, Manresa, 6-9 desembre*, Actes, Publicacions del Centre d'Estudis del Bages, 11-35.
- CANELA, J. 2009: «Evolució del poblament i del paisatge en les valls del Francolí i del Gaià entre el bronze final i l'ibèric final», ICAC, treball de recerca del Màster d'Arqueologia Clàssica.
- CARRETÉ, J. M.; KEAY, S.; MILLETT, J. M. 1995: *A Roman Provincial Capital and its Hinterland. The Survey of the Territory of Tarragona (Spain) 1985-1990*, *Journal of Roman Archaeology Supplementary Series* 15, Oxford, 19 i 213-276 (jacimiento 3.19).
- DÍAZ, M.; MACIAS, J. M. 2007: «La vil·la romana de la Pineda/Cal·lipolis (Vila-seca, Tarragonès)», *Forum* 13, Tarragona.
- KAISER, H. 1970a: «A second generation Little Jiffy», *Psychometrika* 35, 401-415.
- 1970b: «An index of factorial simplicity», *Psychometrika* 39, 31-36.
- KEAY, S.; EARL, G. 2007: «Structuring of the Provincial Landscape: The towns in central and western Baetica in their geographical context», a: CRUZ ANDREOTTI, G.; LE ROUX, P.; MORET, P., *La invención de una geografía de la Península Ibérica II. La época Imperial*, Málaga-Madrid, 305-358.
- FRASER, D. 1983: *Land and Society in Neolithic Orkney*, *British Archaeological Reports* 117, Oxford.
- GARCÍA SANJUÁN, L. 2005: *Introducción al reconocimiento y análisis arqueológico del territorio*, Barcelona.
- GARCÍA SANJUÁN L.; WHEATLEY, D. 2008: «El marco territorial de los Dólmenes de Antequera: Valoración preliminar de las primeras investigaciones», a: RUIZ GONZÁLEZ, B. (ed.), *Dólmenes de Antequera. Tutela y Valorización Hoy*, Sevilla, Junta d'Andalusia.
- GRAU MIRA, I. 2004: «La construcción del paisaje ibérico: Aproximación SIG al territorio protohistórico de la Marina Alta», *Saguntum* 36, 61-75.
- HALES, S. 2003: *The Roman House and Social Identity*, Cambridge.
- HAUSCHILD, Th. 2006: «Die römischen Tore des 2. Jhs. v. Chr. in der Stadtmauer von Tarragona», a: *Stadttore Bautyp und Kunstform. Puertas de ciudades. Tipo arquitectónico y forma artística (Toledo 2003)*, Magúncia, 153-171.
- HIGOUCI, T. 1989: *The Visual and Spatial Structure of Landscapes*, MIT Press.
- LEECH, N. L.; BARRET, K. C.; MORGAN, G. A. 2005: *SPSS for intermediate Statistics: Use and interpretation*, Londres.
- LLOBERA, M. 2001: «Building Past Landscape Perception With GIS: Understanding Topographic Prominence», *Journal of Archaeological Science* 28, 1005-1014.
- LLOBERA, M. et al. 2010: «Calculating the inherent visual structure of a landscape ('total viewshed') using high-throughput computing», a: NICCOLUCCI, F.; HERMON, S. (ed.), *Beyond the artifact: Digital interpretation of the past. CAA 2004, Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology. Proceedings of the 32th Conference 2004 Meeting Prato, Italy*, 146-151.
- LOWERRE, A. 2007: «A GIS analysis of the location of late-eleventh-century castles in the Southeastern Midlands of England», a: CLARK, J. T.; HAGEMESTER, E. M. (ed.), *Digital Discovery: exploring new frontiers in human heritage, CAA 2006, Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology. Proceedings of the 34th Conference, Fargo, April 2006*, Budapest, 227-240.
- MACIAS, J. M. 2000: «L'urbanisme de Tarraco a partir de les excavacions de l'entorn del fòrum de la ciutat», a: RUIZ DE ARBULO, J. (ed.), *Tarraco 99. Arqueologia d'una capital provincial romana*, DAC 3, 83-106.
- MACIAS, J. M.; MENCHON, J. J. 2007: «Valoracions finals: el context històric i l'ocupació de l'ager *Tarraconensis*», a: MACIAS, J. M.; MENCHON, J. J. (ed.), *La Vil·la Romana dels Hospitals. El Morell. Tarragona. Un assentament de la Via De Italia in Hispanias*, Hic et Nunc 1, Tarragona, 153-162.
- MACQUEEN, J. 1967: «Some methods for classification and analysis of multivariate observations», *Proceedings of 5th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*, University of California Press, Berkeley, 281-297.

- MAR, R. 1993: «El recinto de culto imperial de Tàrraco y la arquitectura Flavia», a: MAR, R. (ed.), *Els monuments provincials de Tarraco*, DAC 1, 107-156.
- MERCADO, M. *et al.* 2008: «El Castellum de Can Tacó/ Turó d'en Roïna (Montmeló-Montornès del Vallès, Vallès Oriental) i el seu entorn territorial», *Tribuna d'Arqueologia 2007*, Barcelona, 195-211.
- MORGAN, G.; LEECH, N.; GLOECKNER, G.; BARRET, K. 2004: *SPSS for Introductory Statistics. Use and Interpretation*, Londres.
- NOGUERA, J. 2006: *Gènesi i evolució de l'estructura del poblament ibèric en el curs inferior del riu Ebre: La Ilercavònia Septentrional*, tesi doctoral, UB.
- NOLLA, J. M. 2007: «Kerunta: l'oppidum de Sant Julià de Ramis», a: PALAHÍ, L.; NOLLA, J. M.; VIVÓ, D. (ed.), *De Kerunta a Gerunda. Els orígens de la ciutat*, Girona, 213-234.
- OTIÑA, P. 2007: «El jaciment protohistòric del Pla de Santa Bàrbara (Montblanc)», *Aplec de treballs 25*, Montblanc, 31-40.
- PALET, J. M. 2007: «L'entorn territorial», a: MACIAS, J. M.; MENCHON, J. J. (ed.), *La vil·la romana dels Hospitals. El Morell. Tarragona. Un assentament de la Via De Italia in Hispanias*, Hic et Nunc 1, Tarragona, 143-153.
- PALLANT, J. 2001: *SPSS Survival manual*, Filadèlfia.
- RENFREW, T. 1979: *Investigations in Orkney*, The Society of Antiquaries of London, Londres, 234.
- ROVIRA, J.; SANTACANA, J. 1982: *El yacimiento de la Mussara (Tarragona). Un modelo de asentamiento pastoril en el bronce final de Cataluña*, Diputació de Barcelona, Institut de Prehistòria i Arqueologia, Barcelona.
- RODÀ, I. 2009: «Hispania en las provincias occidentales del Imperio durante la República y el Alto Imperio: Una perspectiva arqueológica», a: ANDREU, J.; CABRERO, J.; RODÀ, I. (ed.), *Hispaniae: Las provincias hispanas en el mundo romano*, Documenta 11, Tarragona.
- RUIZ DE ARBULO, J. 2002: «La fundación de la colonia de Tarraco y los estandartes de César», a: JIMÉNEZ, J. L.; RIBERA, A. (ed.), *Valencia y las primeras ciudades romanas de Hispania*, València, 137-156.
- 2007: «Las murallas de Tarraco. De la fortaleza romano-republicana a la ciudad Tardo-Antigua», a: RODRÍGUEZ, A.; RODÀ, I. (ed.), *Murallas de ciudades romanas en el occidente del Imperio. Lucus Augusti como paradigma*, Actas del congreso internacional celebrado en Lugo (26-29.XI.2005), 567-594.
- RUIZ DE ARBULO, J.; VIVO, D.; MAR, R. 2006: «El capitolio de Tarraco: identificación y primeras observaciones», a: VAQUERIZO, D. (coord.), *El concepto de lo provincial en el mundo antiguo: Homenaje a la profesora Pilar León Alonso*, vol. 1, 391-418.
- RUIZ, A.; MOLINOS, M. 1984: «Elementos para un estudio del patrón de asentamiento en las campiñas del Alto Guadalquivir durante el Horizonte Pleno Ibérico (un caso de sociedad agrícola con Estado)», *Arqueología espacial. Coloquio sobre distribución y relaciones entre los asentamientos*, vol. 4, *Del Bronce final a época ibérica*, Terol, 187-206.
- SANMARTÍ, J.; BELARTE, C. 2003: «Urbanización y desarrollo de estructuras estatales en la costa de Cataluña (siglos VII-III a.C.)», a: BERROCAL-RANGEL, P.; GARDES, P. (ed.), *Entre Celtas e Íberos. Las poblaciones protohistóricas de las Galias e Hispania*, Actas de la Mesa Redonda organizada por la Casa de Velázquez y la Universidad Autónoma de Madrid los días 12 y 13 de enero de 1998, Madrid, 161-174.
- SWANSON, S. 2003: «Documenting prehistoric communication networks: a case study in the Paquimé Polity», *American Antiquity*, vol. 68, núm. 4, 753-767.
- TABACHNICK, B. G.; FIDELL, L. S. 1996: *Using multivariate statistics*, 3a ed., Nova York.
- TOPOUZI, S. *et al.* 2002: «Ancient Mantinea's Defence Network Reconsidered Through a GIS Approach», a: BURENHULT, G. (ed.), *Archaeological Informatics: Pushing the Envelope, CAA 2001, Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology, Proceedings of the 29th Conference, Gotland, April 2001*, BAR International series 1016, Oxford, 559-566.
- WHEATLEY, D. 1995: «Cumulative viewshed analysis: a GIS-based method for investigating intervisibility, and its archaeological application», a: LOCK, G.; STANČIĆ, Z. (ed.), *Archaeology and Geographical Information Systems: A European Perspective*, Londres, 171-185.
- WHEATLEY, D.; GILLINGS, M. 2002a: *Spatial technology and Archaeology. The archaeological applications of GIS*, London.
- 2002b: «Perception and viewsheds are they manually inclusive?» a: LOCK, G. (ed.), *Beyond the map: Archaeology and spatial technologies. Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop. Ravello, Italy, 1999*.
- ZAMORA, M. 2008: *Territorio y espacio en la Protohistoria de la Península Ibérica. Estudios de visibilidad: el caso de la cuenca del Genil*, UAM, Madrid.