



Universitat de Lleida

## L'exploració dels recursos vegetals a la plana occidental catalana durant la protohistòria a partir de l'anàlisi antracològica (III-I mil·lenni)

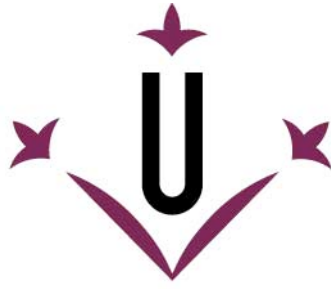
Sílvia Vila Moreiras

<http://hdl.handle.net/10803/664846>

**ADVERTIMENT.** L'accés als continguts d'aquesta tesi doctoral i la seva utilització ha de respectar els drets de la persona autora. Pot ser utilitzada per a consulta o estudi personal, així com en activitats o materials d'investigació i docència en els termes establerts a l'art. 32 del Text Refós de la Llei de Propietat Intel·lectual (RDL 1/1996). Per altres utilitzacions es requereix l'autorització prèvia i expressa de la persona autora. En qualsevol cas, en la utilització dels seus continguts caldrà indicar de forma clara el nom i cognoms de la persona autora i el títol de la tesi doctoral. No s'autoritza la seva reproducció o altres formes d'explotació efectuades amb finalitats de lucre ni la seva comunicació pública des d'un lloc aliè al servei TDX. Tampoc s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant als continguts de la tesi com als seus resums i índexs.

**ADVERTENCIA.** El acceso a los contenidos de esta tesis doctoral y su utilización debe respetar los derechos de la persona autora. Puede ser utilizada para consulta o estudio personal, así como en actividades o materiales de investigación y docencia en los términos establecidos en el art. 32 del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (RDL 1/1996). Para otros usos se requiere la autorización previa y expresa de la persona autora. En cualquier caso, en la utilización de sus contenidos se deberá indicar de forma clara el nombre y apellidos de la persona autora y el título de la tesis doctoral. No se autoriza su reproducción u otras formas de explotación efectuadas con fines lucrativos ni su comunicación pública desde un sitio ajeno al servicio TDR. Tampoco se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al contenido de la tesis como a sus resúmenes e índices.

**WARNING.** Access to the contents of this doctoral thesis and its use must respect the rights of the author. It can be used for reference or private study, as well as research and learning activities or materials in the terms established by the 32nd article of the Spanish Consolidated Copyright Act (RDL 1/1996). Express and previous authorization of the author is required for any other uses. In any case, when using its content, full name of the author and title of the thesis must be clearly indicated. Reproduction or other forms of for profit use or public communication from outside TDX service is not allowed. Presentation of its content in a window or frame external to TDX (framing) is not authorized either. These rights affect both the content of the thesis and its abstracts and indexes.



**Universitat de Lleida**

**TESI DOCTORAL**

**L'exploració dels recursos vegetals a la plana  
occidental catalana durant la protohistòria a  
partir de l'anàlisi antracològica  
(III-I mil·lenni)**

Sílvia Vila Moreiras

Memòria presentada per optar al grau de  
Doctora per la Universitat de Lleida  
Programa de Doctorat en Territori, Patrimoni i Cultura

Directores  
Natàlia Alonso Martínez  
Raquel Piqué i Huerta

Tutora  
Natàlia Alonso Martínez

Lleida, 2018



# CAPÍTOL 6



DINÀMICA DE L'EXPLOTACIÓ DEL BOSC A LA  
PLANA OCCIDENTAL CATALANA  
DURANT LA PROTOHISTÒRIA

Imatge: Vista del camp familiar, Vilanova de Segrià (primavera del 2017).

## **CAPÍTOL 6. DINÀMICA DE L'EXPLOTACIÓ DEL BOSC A LA PLANA OCCIDENTAL CATALANA DURANT LA PROTOHISTÒRIA**

En aquest capítol es sintetitzen totes les dades antracològiques disponibles a la plana fins al moment, des del bronze ple fins a època ibèrica, oferint-ne una visió sincrònica, per període històrico-arqueològic, i diacrònica, d'evolució la llarg de gairebé dos mil·lennis. Cal recordar que aquest ventall cronològic es defineix pels períodes als que pertanyen els tres jaciments analitzats en aquest estudi, Minferri del bronze ple, Vilars amb fases de la primera edat del ferro i ibèriques, i Estinçlells de l'ibèric ple. A Minferri també es registren fragments de carbó procedents d'estructures del neolític final però aquests són tan poc significatius que aquest període no es tracta amb la mateixa intensitat que la resta, sinó com a mode d'antecedents per la comprensió de la dinàmica forestal del bronze ple. El mateix succeeix amb l'ibèric tardà, que tot i no analitzar-ne fragments en aquest treball, s'inclou per entendre les variacions del paisatge vegetal i la seva gestió al final d'aquest període.

A més dels resultats de les anàlisis dutes a terme en aquest treball, es disposa d'una recopilació de dades antracològiques realitzada anteriorment (Vila Moreiras i Piqué 2012), basada en les anàlisis de les restes realitzades per diverses especialistes (apartat 6.1).

En aquest capítol, altrament dels resultats antracològics també s'integren dades procedents d'altres disciplines, amb l'objectiu de disposar d'una comprensió més àmplia de la dinàmica del bosc a la plana occidental catalana durant la protohistòria (apartat 6.2).

A mode d'aclariment a la figura 6.1 es facilita el nombre llatí i comú de tots els tàxons registrats en les anàlisis antracològiques presentades aquí.

### **6.1. Evolució dels conjunts antracològics per períodes i estudi d'Els Vilars i d'Els Estinçlells**

En aquest apartat es presenten de manera general per cada jaciment, les dades conegudes de les diverses anàlisis antracològiques realitzades a la plana occidental. Excepcions són els casos de la Fortalesa dels Vilars i del poblat ibèric dels Estinçlells, en els que sí que s'aprofundeix en l'anàlisi. Minferri aquí es tracta com un jaciment més degut a que ja ha estat presentat en detall al capítol 5. En el cas d'Els Vilars, a banda de presentar les dades de manera detallada per unitat estratigràfica també s'exposen per fases cronològiques.

NOMENCLATURA DELS TÀXONS REGISTRATS	
Nom llatí	Nom comú
<i>Acer</i> sp.	auró
<i>Alnus</i> sp.	vern
<i>Arbutus unedo</i>	arboç
<i>Atriplex halimus</i>	salat blanc
cf. <i>Berberis</i> sp.	cf. berberis
<i>Buxus sempervirens</i>	boix (comú)
Chenopodiaceae	chenopodiàcia
Cistaceae	cistàcia
Coniferae	conífera
<i>Corylus</i> sp.	avellaner
<i>Ephedra</i> sp.	èfedra
<i>Erica</i> sp.	bruc
<i>Ficus carica</i>	figuera
<i>Fraxinus</i> sp.	freixe
<i>Juglans</i> sp.	noguera
<i>Juniperus</i> sp.	ginebre
Labiatae (Lamiaceae)	labiada (lamiàcia)
Monocotyledoneae	monocotiledònia
cf. <i>Olea europaea</i>	cf. olivera
Papilionaceae (Fabaceae)	papilionàcia (fabàcia)
<i>Pinus</i> sp.	pi
<i>Pinus halepensis</i>	pi blanc
<i>Pinus tipus sylvestris/nigra</i>	pi roig/pinassa
<i>Pistacia lentiscus</i>	llentiscle
<i>Prunus</i> sp.	prunus
<i>Quercus</i> sp.	quercus
<i>Quercus</i> sp. caducifoli	roure
<i>Quercus</i> sp. perennifoli	alzina (carrasca)/coscoll
<i>Rhamnus</i> sp./ <i>Phillyrea</i> sp.	ramnàcia/aladern
Rosaceae/Maloideae	rosàcia/maloide
<i>Rosmarinus officinalis</i>	romaní
<i>Salix</i> sp./ <i>Populus</i> sp.	salze, saule/pollancre
<i>Tamarix</i> sp.	tamariu
<i>Taxus baccata</i>	teix (comú)
<i>Tilia</i> sp.	tell
<i>Ulmus</i> sp.	om
<i>Vitis vinifera</i>	vinya

Figura 6.1. Nom llatí i comú de la totalitat de tàxons registrats als jaciments del bronze ple al període ibèric localitzats a la plana occidental catalana.

Tampoc es consideren els fragments indeterminats/bles taxonòmicament degut, per una banda a la nul·la informació taxonòmica que ofereixen, i per l'altra a que no es disposa de la informació relacionada amb les raons de la seva indeterminabilitat. Es fa una excepció quan es presenta el nombre absolut de fragments analitzats per tàxon i període en general, on sí que es creu convenient mostrar la proporció entre carbons determinats i no determinats, i a les taules resums de cada període (o de jaciment en el cas dels Vilars i Estinclells), amb l'objectiu de valorar la seva major o menor presència, i en un futur facilitar la possibilitat de descobrir la raó de la seva indeterminació per jaciment o període.

Un cop realitzats aquests aclariments cal dir que els jaciments amb anàlisis antracològiques a la plana occidental catalana de la protohistòria són 14 (figura 6.1.1), alguns dels quals pertanyen a més d'un període. L'etapa cronològica que presenta menys jaciments és el bronze ple, amb Minferri i Pla del Tabac I. El Grup del Segre-Cinca I, II i III està representat per un nombre major de jaciments, Cova de Punta Farisa, el Vilot de Montagut, Genó, Masada de Ratón, Roques del Sarró, Tossal de Solibernat i Vincament. La primera edat del ferro (o Grup del Segre-Cinca IV), pel Vilot de Montagut, la Codera, la Fortalesa dels Vilars i el Tozal de los Regallos; i el període ibèric, la Fortalesa dels Vilars, el poblat dels Estinclells, Roques del Sarró i Missatges. La presentació arqueològica d'aquests jaciments es realitza en l'annex III, a excepció de Minferri, Vilars i Estinclells que al ser objecte d'estudi d'aquest treball es presenten de manera més extensa a l'apartat 1.3.

Els jaciments de la plana pertanyents al **neolític/calcolític** i amb anàlisis antracològiques fins al moment són Auvelles -Castelló de Farfanya, la Noguera-, Roques del Sarró -Lleida, el Segrià- i Minferri -Juneda, les Garrigues-, els quals mostren una heterogeneïtat significativa en el nombre de restes analitzades per mostra i jaciment (1.774, 109 i 150 respectivament) -analitzats per M. Martín Seijo i R. Piqué (Martín Seijo i Piqué 2008), M.T. Ros (Equip Sarró 2000), R. Piqué i C. Mensua (Piqué i Mensua inèdit) i per l'autora en el present estudi- (figura 6.1.2).

Si es consideren els resultats antracològics per separat i des d'una perspectiva territorial, durant aquest període els resultats mostren l'existència de diferències paleopaisatgístiques i de gestió de la fusta a nivell regional. Pel que fa el paisatge vegetal situat més al nord -l'actual comarca de la Noguera- es basa en boscos mixtos d'alzines i rouredes (en cas que *Quercus* sp. perennifoli no pertanyi a coscoll), o tan sols boscos caducifolis (si fos coscoll). En una localització més central de la plana (el Segrià) les formacions vegetals més significatives són les obertes, en les quals els arbustos i matolls tindrien la seva àrea d'expansió. I al sud-est (les Garrigues) predominen les zones boscoses escleròfil·les (amb alzinars), i/o formacions arbustives (amb coscollars, papilionàcies, etc.), i boscos de coníferes. Sempre tenint en compte que aquest panorama podria canviar en cas d'augmentar el nombre de fragments analitzats per jaciment, ja que el bronze ple -fins al moment- gaudeix de més del triple de carbons estudiats respecte el neolític/calcolític.

Aquests resultats manifesten un precedent al bronze ple en el que predomina un tàxon arbori (roure), seguit d'un arbori i/o arbustiu (alzina o coscoll). Els tàxons restants representen menys d'un 4% cadascun (figura 6.1.3).

Des del punt de vista paleopaisatgístic aquestes dades indiquen la presència general de boscos sobretot caducifolis -amb necessitat d'humitat-, amb possibilitats de ser mixtes en cas que *Quercus* sp. perennifoli pertanyés a alzina, fet actualment impossible de corroborar. En tot cas aquest darrer tàxon, independentment de l'espècie, creix en formacions de boscos escleròfils en



un clima suau d'influència mediterrània, també adaptat a llargs períodes de sequera i calor. Altres tàxons identificats en el neolític/calcolític que creixen en medis secs i àrids, suportant temperatures elevades, són el llentiscle, el romaní, el pi blanc, l'arboç, el salat blanc i les papilionàcies.

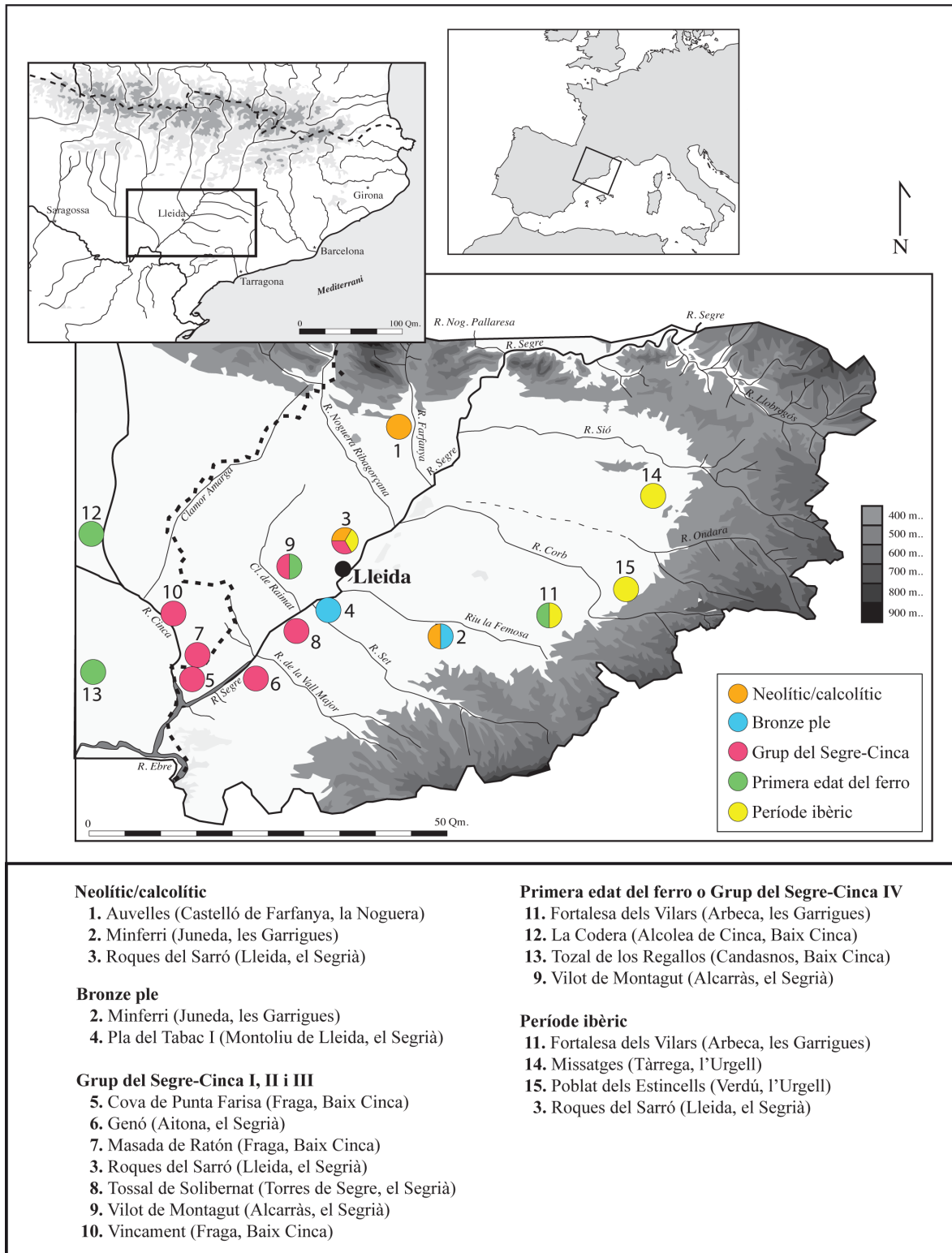


Figura 6.1.1. Localització dels jaciments arqueològics amb anàlisis antracològiques a la plana occidental catalana durant la protohistòria.

Jaciments	NEOLÍTIC/CALCOLÍTIC			60
	Auvelles	Roques del Sarró	Minferri	
	M. Martín i R. Piqué a Martín Seijo i Piqué 2008	M.T. Ros a Equip Sarró 2000	R. Piqué i C. Mensua a Piqué i Ménsua inèdit; present estudi	
Estudis antracològics				
Nombre de mostres	49	3	8	
Tàxons	Nombre absolut de fragments			
<i>Acer</i> sp.	3			3
<i>Arbutus unedo</i>			4	4
<i>Atriplex halimus</i>		4		4
Cistaceae			1	1
<i>Fraxinus</i> sp.	1			1
Papilionaceae (Fabaceae)	67		21	88
<i>Pinus halepensis</i>	6		23	29
<i>Pinus tipus sylvestris/nigra</i>	5			5
<i>Pistacia lentiscus</i>		62	8	70
<i>Quercus</i> sp. caducifoli	999		1	1.000
<i>Quercus</i> sp. perennifoli	679	12	64	755
<i>Rosmarinus officinalis</i>		25	6	31
<i>Tamarix</i> sp.		3		3
Indeterminable	14	1	19	34
Indeterminat		2	3	5
Total fragments identificats	1.760	106	128	1.994
Total fragments analitzats	1.774	109	150	2.033

Figura 6.1.2. Resultats antracològics dels jaciments del neolític/calcolític a la plana occidental catalana.

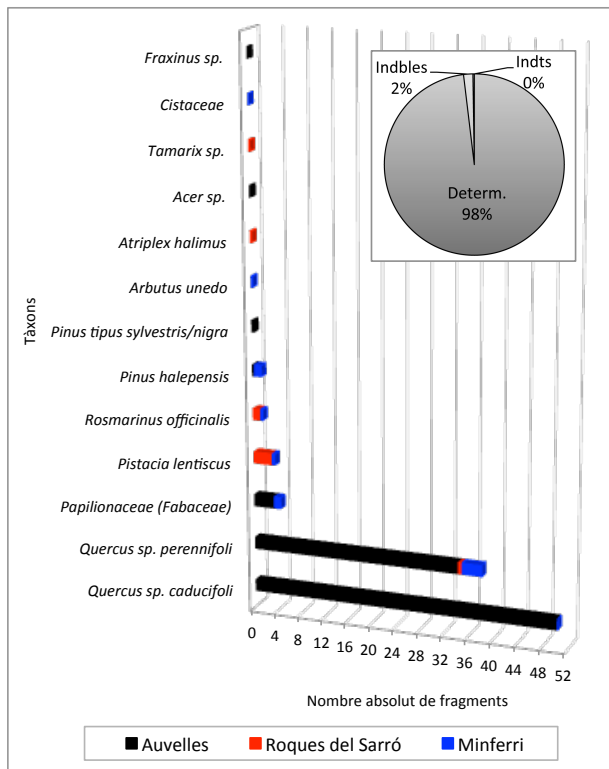


Figura 6.1.3. Freqüència relativa dels fragments de carbó identificats als jaciments del neolític/calcolític de la plana occidental catalana -Auvelles (Castelló de Farfanya, la Noguera), Roques del Sarró (Torres de Segre, el Segrià) i Minferri (Juneda, les Garrigues)-.

Pel contrari, i a banda de la vegetació de ribera determinada (tamariu i freixe) i el roure, també es registren altres tàxons que requereixen una important humitat, com el pi roig/pinassa i l'auró.

La presència dels boscos escleròfils es podria deduir per la presència de tàxons tipus màquia o garriga, la qual reemplaça el bosc degradat escleròfil (llentiscle, romaní, arboç i cistàcies). Altres com el pi roig/pinassa creixen de manera progressiva en boscos on desapareix l'alzina i la màquia, i fins i tot rouredes. L'arboç es relaciona amb alzinars i el freixe amb formacions caducifòlies.

La vegetació oberta i poc densa també està documentada per la presència d'arboç, auró i tamariu, a més d'altres tàxons amb necessitat de sol directe (papilionàcies, llentiscle, salat blanc i cistàcies), que en ser tots tàxons arbustius mostren espais amb una reduïda competència en la cerca d'aquest recurs i per tant amb poca densitat vegetativa.

Aquestes dades indiquen l'existència de diversos tipus de formacions vegetals durant el neolític/calcolític a la plana, pertanyents totes elles a la regió mediterrània, i més concretament a la mesomediterrània, en la que predominen els boscos caducifolis -amb la possibilitat d'alzinars-combinats amb coníferes com pi blanc, i acompanyant o substituint a rouredes i alzinars la presència de pi roig/pinassa.

A banda d'un paisatge boscos també es registra una vegetació amb espais oberts i poc densa, tipus màquia o garriga, com conseqüència de la degradació dels caducifolis. Finalment, amb un nombre no molt elevat de tàxons, es detecta la vegetació de ribera.

Referent a la modalitat d'obtenció de la fusta per part de les primeres societats sedentàries de la plana, aquesta mostra el major ús de fustes de bona qualitat i arbòria -tant combustible com de duresa, pesadesa i resistència- com el roure i l'alzina -en cas que *Quercus* sp. perennifoli pertanyés aquesta-, davant l'ús considerablement reduït i puntual d'altres tàxons.

Considerant que els residus de combustió en jaciments no estan únicament relacionats amb la seva utilització originària com combustible i poden ser el resultat d'altres activitats (Allué 2002: 314), dels 11 tàxons restants (a banda del roure i alzina/coscoll) 4 són en la seva forma habitual arboris i 6 arbustius. Aquests darrers amb uns usos habituals diferents als constructius, com el romaní, salat blanc, que es podrien usar amb finalitat culinària, aromàtica o inclús medicinal, també es podrien emprar per elements constructius en el sostre. Les espècies que pertanyen a la família de les papilionàcies tenen un gran ús com a combustible. El llentiscle, per la seva banda, és molt bon combustible, qualitat que podria estar més considerada pels habitants de Roques del Sarró, i Minferri en menor mida -Auelles no registra aquesta espècie-.

L'ús de pi blanc es podria relacionar principalment amb el seu preuat valor combustible i poc amb el constructiu degut a la fusta corbada i al seu calibre generalment no molt gran. El pi roig/pinassa tot i amb un ús puntual s'aprecia per la seva fusta de gran qualitat destinada a

múltiples usos, tant constructius, combustibles, propietats medicinals, etc. L'auró a l'igual que aquest darrer tàxon també s'usa en ocasions molt determinades, destacant per la bona qualitat de la fusta en la construcció, fabricació de petits objectes, com combustible, entre altres. El darrer tàxon arbori i el menys usat és el freixe, la fusta del qual té una elevada resistència a la rigidesa i flexibilitat quan s'aplica vapor, motiu pel que s'usa en la construcció d'arcs, bastons, ús alimentari pel ramat, com a llenya i amb finalitats medicinals.

La diversitat taxonòmica que s'observa dificulta la identificació exacta de quines són les fustes que s'usen com a combustible, considerant que en la major part de jaciments són únicament dos o tres tàxons els que són més afavorits pel seu consum com combustible (Allué 2002: 314). Aquests podrien coincidir, o no, amb els dos més representats en aquest període respecte la poca significació de la resta. Aquesta diferència podria indicar la utilització de les espècies més emprades en base a la proximitat al jaciment, i ocasionalment l'ús de determinades espècies amb finalitats concretes. Si això fos cert en aquest període ja s'observaria una determinada gestió, basada en l'accessibilitat de la fusta més emprada, que demostraria que el primer element que jerarquitzava l'explotació del combustible són les diferències biogeogràfiques on es localitzen els jaciments, en un pis de vegetació concret amb unes característiques vegetals determinades (Allué 2002: 315), en aquest cas el mesomediterrani.

### 6.1.1. Bronze ple (2100-1650 cal. ANE)

El bronze ple està representat per dos jaciments amb anàlisis antracològiques, Minferri (Juneda, les Garrigues) i Pla del Tabac I (Montoliu de Lleida, el Segrià), localitzats tots dos a l'est del riu Segre -analitzats per R. Piqué i C. Mensua (Piqué i Mensua inèdit); S. Vila Moreiras (Esteve *et al.* 2015)- (figura 6.1.4). En aquest cas també es fan evidents diferències en el nombre de restes analitzades per mostra, jaciment i estructura: el primer amb 6.747 fragments, 307 mostres (UE) i 163 estructures i el segon amb 591 fragments, 23 mostres (UE) i 15 estructures (figura 6.1.5). A més també cal tenir en compte la diferent metodologia d'anàlisi aplicada en el nombre de fragments per mostra: al Pla del Tabac I s'analitza la totalitat de fragments per mostra, i a Minferri en uns casos la totalitat -menys els carbons de mida més petita- i en altres un nombre fix (*vid.* capítol 4).

Les mostres dels dos jaciments procedeixen de diversos tipus d'estructures, entre les quals predominen les sitges, raó per la qual la seva ubiqüitat s'analitza per FET i no per UE (seguint el mateix criteri aplicat a l'apartat 5.3).

Des de la perspectiva geogràfica, els dos jaciments, tot i no localitzar-se a la mateixa comarca -el Segrià i les Garrigues respectivament-, estan més pròxims que els del període anterior. La

diferència més destacable entre els seus resultats és la predominança de romaní al Pla del Tabac I, si bé la resta de tàxons més representats són similars als de Minferri.

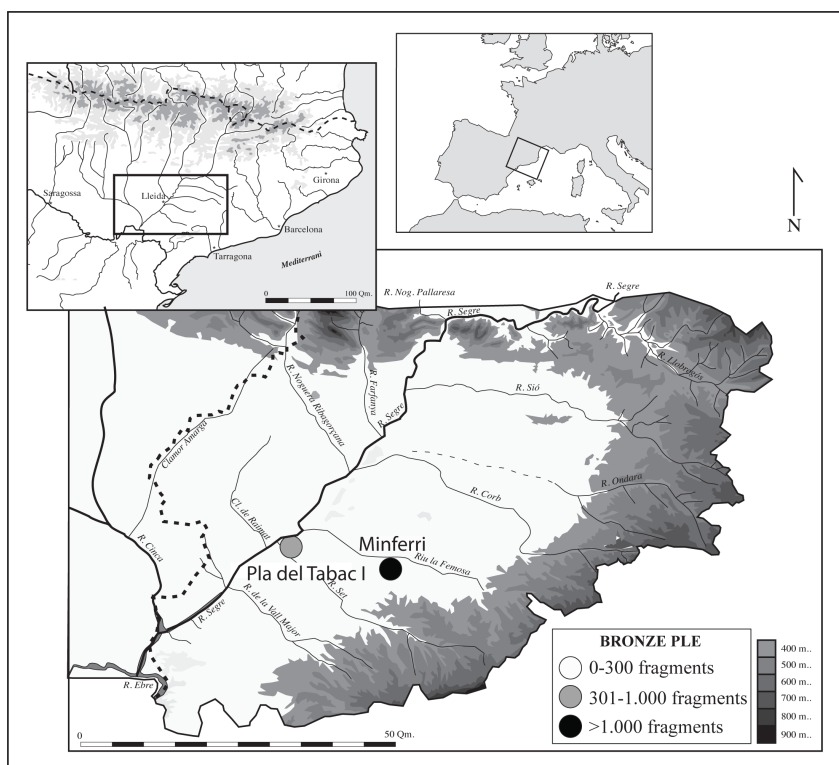


Figura 6.1.4. Localització dels jaciments amb anàlisi antracològica a la plana occidental catalana pertanyents al bronze ple.

En els quatre mètodes de mesura de freqüència analitzats (figura 6.1.6) els 9 tàxons més representats són coincidents: pi blanc, llentiscle, alzina/coscoll, arboç, romaní, roure, cistàcies, papilionàcies i ramnàcia/aladern. La resta de tàxons representen menys del 4% cadascun, segons la freqüència relativa dels fragments. Com s'observa en l'apartat 4.3 entre la totalitat de mètodes de freqüència, aquest darrer és suficientment significatiu per oferir una dada amb un relativa fiabilitat.

Des de la vessant paleopaisatgística es mostra una vegetació canviant respecte l'anterior període. En aquest cas els tàxons emprats presenten una freqüència d'ús entre ells menys desigual que en el neolític/calcolític, on els tàxons més emprats amb diferència a la resta són dos. Aquí el pi blanc substitueix els boscos de rouredes predominants en el període anterior. També augmenta l'ús del llentiscle que en aquest cas ocupa el segon lloc.

A més s'observa un augment de la diversitat taxonòmica, que de 13 tàxons ara en passa a tenir gairebé el doble (25 tàxons). Aquest augment pot deure's al major nombre de fragments analitzats a Minferri, però també pot ser resultat d'una necessitat d'aprofitament de tot tipus de fustes existents a l'entorn dels jaciments. La vegetació representada al bronze ple és molt diversa -com s'acaba de presentar-, fet que indica una elevada pressió de la població de l'època sobre

l'entorn, provocant possiblement una significativa desforestació que obligaria a la recol·lecció de tot tipus de fusta, tant d'arbres, com arbustos i matolls (Vila Moreiras i Piqué 2012: 23).

BRONZE PLE (2100-1650 cal. ANE)						
Jaciments	Minferri		Pla del Tabac I			
	R. Piqué i C. Mensua a		S. Vila Moreiras a			
Estudis antracològics	Piqué i Mensua inèdit; present estudi		Esteve <i>et al.</i> 2015			
Nombre de mostres (FET)	307 mostres (163 FET)		23 mostres (15 FET)		330 mostres (178 FET)	
Tàxons	N. abs.	%	N. abs.	%	N. abs.	%
<i>Acer sp.</i>	9	0,12			9	0,12
<i>Alnus sp.</i>	1	0,01			1	0,01
<i>Arbutus unedo</i>	544	7,41	2	0,03	546	7,44
cf. <i>Berberis sp.</i>	1	0,01			1	0,01
<i>Buxus sempervirens</i>	5	0,07	1	0,01	6	0,08
Cistaceae	158	2,15	15	0,20	173	2,36
Coniferae	29	0,40			29	0,40
<i>Erica sp.</i>	2	0,03	2	0,03	4	0,05
<i>Fraxinus sp.</i>	17	0,23			17	0,23
Labiatae (Lamiaceae)	32	0,44			32	0,44
Monocotyledoneae	3	0,04			3	0,04
cf. <i>Olea europaea</i>	2	0,03			2	0,03
Papilionaceae (Fabaceae)	148	2,02	10	0,14	158	2,15
<i>Pinus sp.</i>	55	0,75	1	0,01	56	0,76
<i>Pinus halepensis</i>	1.143	15,58	84	1,14	1.227	16,72
<i>Pinus tipus sylvestris/nigra</i>	13	0,18			13	0,18
<i>Pistacia lentiscus</i>	888	12,10	85	1,16	973	13,26
<i>Prunus sp.</i>	85	1,16			85	1,16
<i>Quercus sp.</i>	29	0,40			29	0,40
<i>Quercus sp. caducifoli</i>	201	2,74	40	0,55	241	3,28
<i>Quercus sp. perennifoli</i>	891	12,14	60	0,82	951	12,96
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>	137	1,87	7	0,10	144	1,96
Rosaceae/Maloideae	16	0,22			16	0,22
<i>Rosmarinus officinalis</i>	146	1,99	104	1,42	250	3,41
<i>Salix sp./Populus sp.</i>	5	0,07	3	0,04	8	0,11
<i>Tamarix sp.</i>	5	0,07			5	0,07
<i>Taxus baccata</i>	1	0,01			1	0,01
<i>Ulmus sp.</i>	10	0,14			10	0,14
Indeterminable	1.789	24,38	151	2,06	1.940	26,44
Indeterminat	382	5,21	26	0,35	408	5,56
<b>Total restes identificades</b>	<b>4.576</b>	<b>62,36</b>	<b>414</b>	<b>5,64</b>	<b>4.990</b>	<b>68,00</b>
<b>Total restes analitzades</b>	<b>6.747</b>	<b>91,95</b>	<b>591</b>	<b>8,05</b>	<b>7.338</b>	<b>100,00</b>

Figura 6.1.5. Resultats antracològics dels jaciments del bronze ple a la plana occidental catalana.

Els 9 tàxons més representats en aquest període s'han identificat també en l'anterior però amb freqüències d'ús diferents -a excepció de ramnàcia/aladern que fins al moment no es registra al neolític/calcolític-. La majoria de la resta de tàxons del bronze ple, però, no es registren anteriorment. Per altra banda, tots els tàxons documentats al neolític/calcolític es registren en aquest període, menys el salat blanc.

En el bronze ple s'observa la prevalença de boscos de coníferes (pi blanc) i escleròfils (en cas que *Quercus sp. perennifoli* pertanyi a alzina), en detriment de les rouredes, com s'enuncia en línies anteriors. També predominen les formacions tipus màquia com el llentiscle, arboç, romaní, cistàcies i ramnàcia/aladern. En canvi cap dels tàxons més emprats intensament pertany a

vegetació de ribera, la qual es documenta amb una quantitat reduïda de fragments (menys del 4%): freixe, om, tamariu i salze, saule/pollancre. Respecte el període anterior, en aquest tornen a aparèixer els tàxons que creixen en formacions obertes i amb una gran necessitat de sol directe. La possible identificació de bérberis i olivera/ullastre és un dels temes extensament tractats en l'apartat 5.5.1.4, i en conseqüència no es tornarà a tractar aquí.

Aquestes dades indiquen una tendència similar a la de la resta del nord-est de la península Ibèrica (Allué 2002: 302), on durant el període que avarca el neolític mig, neolític final i l'edat del bronze destaca un augment important de tàxons escleròfils, és a dir, la substitució de les rouredes per altres formacions de caràcter xeric (medi àrid) com alzinars.

Aquest canvi en la vegetació respecte el període anterior es pot relacionar amb el fet de que les ocupacions més estables practiquin una explotació de la llenya més disponible i més propera, que deuria ser sens dubte la de les formacions secundàries (Allué 2002: 315). Tanmateix, aquesta diferència també pot deure's a la ubicació dels jaciments, ja que cal recordar que el que aporta una quantitat de restes més gran del període anterior (Auelles), té una localització més septentrional que la resta de jaciments, tant del mateix període com del bronze ple.

Aquest canvi en l'ús de la fusta, en el que els *Quercus* passen a tenir un paper secundari, demostra la seva disminució en l'entorn més proper al jaciment, ja que no existeix cap altra raó aparent que expliqui l'ús de fusta de menor qualitat (com el pi blanc). Aquest fet, i la presència més esporàdica d'ambdós tàxons de quercus (sobretot del roure), manifestaria per una banda, una gestió de la fusta més propera al jaciment per a diferents utilitats i/o, per l'altra, l'ús indiferent de la més propera i l'ús més puntual de les de territoris més propers o allunyats. Malauradament no es disposa de la o les respostes possibles, però en tot cas el canvi en la modalitat d'obtenció de la fusta per part dels habitants de l'època és clar respecte el període anterior. En aquest cas la interpretació paleoeconòmica i paleopaisatgística coincidiria.

En la proporció entre els diversos tipus de forma de la fusta preval l'arbustiu amb 12 tàxons i un 46%, seguit de l'arbori amb 11 tàxons i un 33%, i finalment, i no menys important, l'arbori/arbustiu amb 2 tàxons i el 21% (figura 6.1.7). Per tant en aquest període tot i que el nombre de tàxons entre arbres i arbustos és similar, la seva freqüència relativa indica una major proporció dels arbustius, mostrant una massa vegetal de mida possiblement menor en comparació a la vegetació boscosa -prevalença d'ús d'arboris-. Aquests resultats són de proporció similar en cadascun dels dos jaciments. L'única diferència més destacable és la gran prevalença del llentiscle a Minferri davant la resta d'arbustius, així com de la del romaní al Pla del Tabac I, tot i que ambdues espècies es registren en els dos casos entre les més representades.

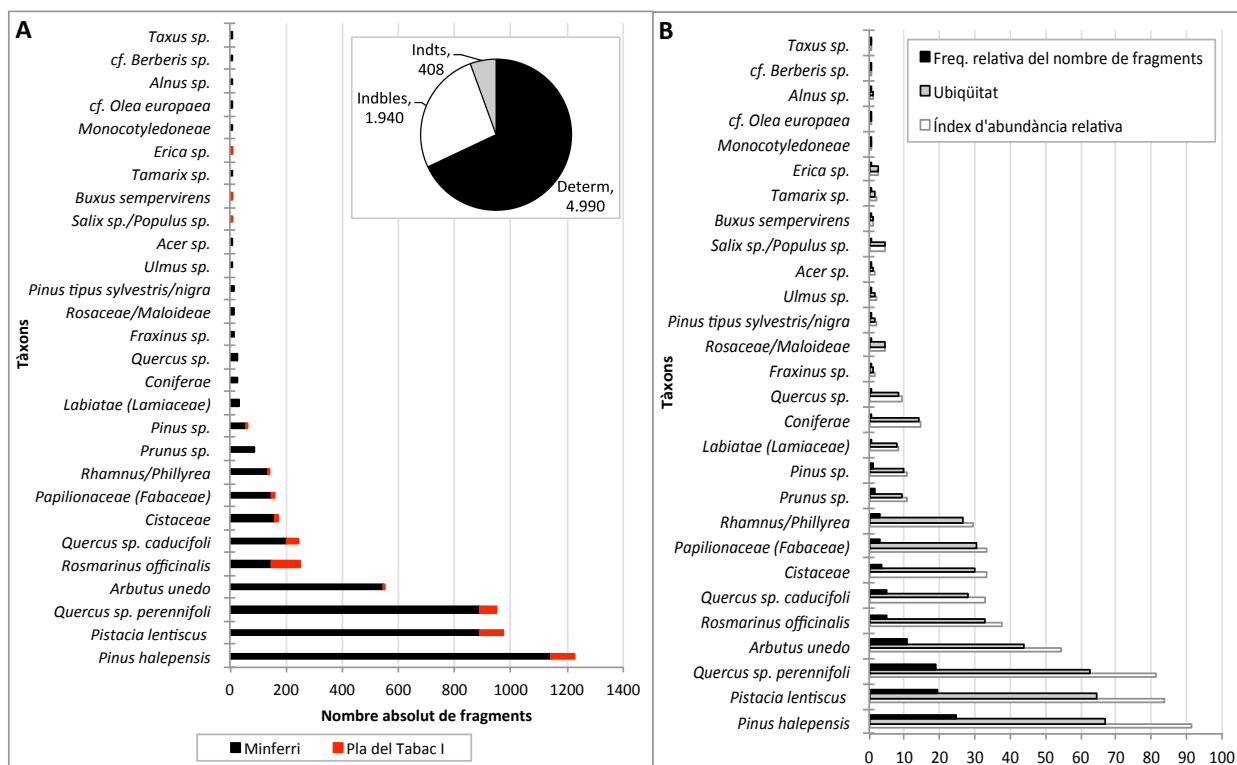


Figura 6.1.6. Mesures de freqüència. **A:** nombre absolut de les dades antracològiques determinades dels jaciments pertanyents al bronze ple de la plana occidental catalana. **Part superior A:** proporció de les dades analitzades. **B:** freqüència relativa del nombre de fragments identificats taxonòmicament (calculat a través de les dades identificades 4.990 carbons), ubiqüitat (165 estructures) i index d'abundància relativa. **De dalt a baix:** tàxons de més a menys representats segons freqüència relativa del nombre de fragments.

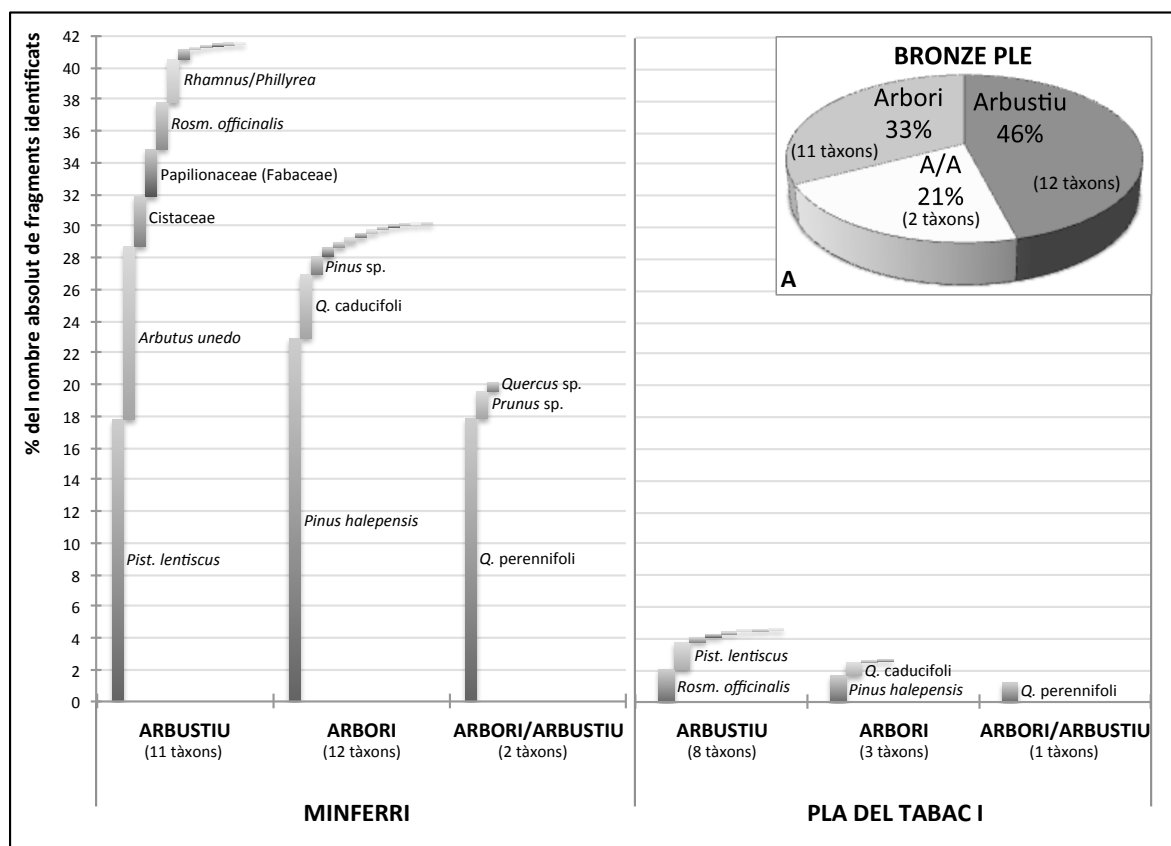




Figura 6.1.7. Pagina anterior. Freqüència relativa del nombre absolut de fragments identificats taxonòmicament per tipus de fusta i tàxons, dels jaciments del bronze ple de la plana occidental catalana amb anàlisis antracològiques. El percentatge es calcula en base al total de fragments determinats a tot el període (4.990 carbons). A: proporció de fragments per tipus de fusta respecte el total del període. Abrev.: A/A: Arbori i/o arbustiu

Aquestes dades, per tant, mostren un canvi significatiu en la gestió de la fusta per part dels habitants d'aquest període respecte l'anterior, com a conseqüència d'una evident antropització del paisatge, influenciada per un període previ de sedentarització dels habitants, amb tot el que comporta: increment de l'agricultura relacionat amb un augment de la desforestació per la preparació de camps; expansió de la metal·lúrgia del bronze que requereix una major quantitat de combustible, i en conseqüència fabricació d'eines d'aquest material (destrals) que probablement influenciava en l'increment de l'explotació del bosc.

### 6.1.2. Grup del Segre-Cinca I, II, III (1650-800/750 cal. ANE)

El Grup del Segre-Cinca I, II i III està representat per 7 jaciments, cap d'ells amb restes antracològiques analitzades per l'autora del present estudi: Cova Punta Farisa (Fraga, Baix Cinca), el Vilot de Montagut (Alcarràs, el Segrià), Genó (Aitona, el Segrià), Masada de Ratón<sup>1</sup> (Fraga, Baix Cinca), Roques del Sarró (Lleida, el Segrià), Tossal de Solibernat (Torres de Segre, el Segrià) i Vincamet (Fraga, Baix Cinca). D'aquests, dos pertanyen a diversos subperíodes: Vincamet al GSC II i GSC III, i el Vilot de Montagut al GSC I i GSC III. En general la majoria es situa a l'oest del riu Segre, menys el Tossal de Solibernat i Genó que es troben a la riba esquerra del riu (figura 6.1.8). Els millors representats en quant a nombre de carbons analitzats són aquests dos darrers, a més de Masada de Ratón i el Vilot de Montagut.

Tant la quantitat de jaciments com el nombre de restes analitzades (3.148 carbons en total) és molt desigual entre els subperíodes. Mentre que el Grup del Segre-Cinca I gaudeix de 3 jaciments i 402 fragments, el Grup del Segre-Cinca II d'un nombre major, tant de jaciments com de fragments analitzats (2.117 respectivament en quatre jaciments), i el Grup del Segre-Cinca III de 567 carbons en dos jaciments (figura 6.1.9).

La diversitat taxonòmica és similar a la del període anterior, amb tan sols 5 tàxons menys (20 tàxons al GSC i 25 al bronze ple). Les dades generals d'aquests subperíodes indiquen una prevalença del pi blanc i el llentiscle (figura 6.1.10), coincidint amb les del bronze ple, a excepció del GSC III on el llentiscle és el més representat, seguit d'alzina/coscoll, pi blanc i romaní. La resta dels tàxons més representats envers el bronze ple continuen sent els mateixos,

<sup>1</sup> Masada de Ratón en el present estudi es situa al GSC II per la seguretat de pertànyer a aquest subperíode (López 2000: 586), però cal tenir en compte que respecte la seva cronologia es considera un "cas problemàtic", i podria correspondre a altres subperíodes (López 2000: 66).

excepte el salze, el salze/pollancre i el tamariu, que en aquests períodes esdevenen més significatius, a l'inrevés de l'arboç, no identificat, i ramnàcia/aladern que baixa a l'onzena posició. Per tant durant el Grup del Segre-Cinca s'observa un augment de la vegetació de ribera (també salina) i una prevalença de la resta de tàxons més representats.

El tipus de fusta més emprada és l'arbòria, amb 8 tàxons i el 59%, seguida de la fusta arbustiva, amb 9 tàxons i el 33%, l'arbòria/arbustiva amb 2 tàxons i el 8%, i un nou tipus no registrat fins aquest període, la liana amb un tàxon (vinya) tot i que amb una representació de menys de l'1% del total de fragments identificats taxonòmicament (figura 6.1.11). El percentatge de fragments per tipus de fusta i subperíode mostra com l'arbori és el més elevat al GSC I i GSC II (sobretot pel pi blanc), i l'arbusti al GSC III (sobretot pel llentiscle i romaní). Per analitzar els canvis experimentats en l'explotació forestal al llarg d'aquest període i les possibles raons d'aquests, a continuació es revisen les dades de manera detallada per subperíode.

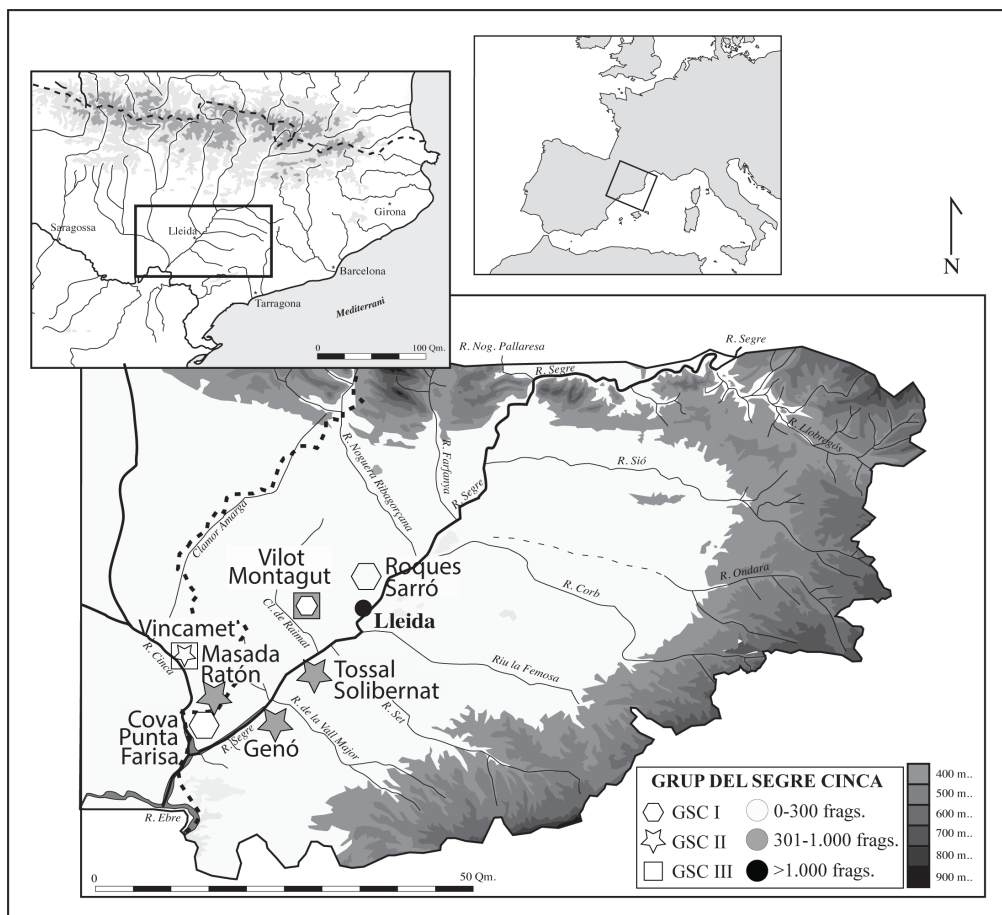


Figura 6.1.8. Localització dels jaciments amb anàlisi antracològica a la plana occidental catalana pertanyents al Grup del Segre-Cinca I, II i III.

Tàxons	GRUP DEL SEGRE-CINCA I (1550-1250 cal. ANE)												GRUP DEL SEGRE-CINCA II (1250-1000 cal. ANE)												GRUP DEL SEGRE-CINCA III (1000-800/750 cal. ANE)											
	Cova Punta Farisa			Vil·lot de Montagut			Roques del Sarró			Genó			Masada de Ratón			Tossal de Solibernat			Vincamet			Vil·lot de Montagut			Vincamet											
	Vil·lot 0			R. Piqué a			M.T. Ros a			M.T. Ros a			M.T. Ros a			M.T. Ros a			R. Piqué a			R. Piqué a			R. Piqué a											
	N. abs.	%		N. abs.	%		N. abs.	%		N. abs.	%		N. abs.	%		N. abs.	%		N. abs.	%		N. abs.	%		N. abs.	%										
Acer sp.	2	0,06	9	0,29																																
Alnus sp.	3	0,10	2	0,06																																
Chenopodiaceae	1	0,03	1	0,03																																
Cistaceae	11	0,35																																		
Fraxinus sp.	5	0,16	5	0,16																																
Juniperus sp.	3	0,10	3	0,10																																
Monocotyledoneae	11	0,35																																		
Papilionaceae (Fabaceae)	41	1,30	127	4,03																																
Pinus halepensis	95	3,02	11	0,35	7	0,22																														
Pistacia lentiscus																																				
Prunus sp.	10	0,32	8	0,25	15	0,48																														
Quercus sp. caducifoli	5	0,16																																		
Quercus sp. perennifoli	9	0,29	1	0,03																																
Rhamnaceae/Phillyrea	14	0,44	4	0,13																																
Rosaceae/Maloideae	11	0,35																																		
Rosmarinus officinalis	2	0,06	4	0,13	2	0,06																														
Salix sp./Populus sp.	202	6,42	163	5,18	37	1,18																														
Tamarix sp.	204	6,48	167	5,30	39	1,24																														
Ulmus sp.																																				
Vitis vinifera																																				
Indeterminable	2	0,06	4	0,13	2	0,06																														
Indeterminat																																				
Total fragments identificats	202	6,42	163	5,18	37	1,18	402	12,77	496	15,76	643	20,43	692	21,98	286	9,09	2.117	67,25	441	14,01	16	0,51	457	14,52	2.976	94,54										
Total fragments analitzats	204	6,48	167	5,30	39	1,24	410	13,02	496	15,76	681	21,63	700	22,24	294	9,34	2.171	68,96	547	17,38	20	0,64	567	18,01	3.148	100,00										

Figura 6.1.9. Resultats antracològics dels jaciments localitzats a la plana occidental catalana pertanyents al Grup del Segre-Cinca I, II i III.

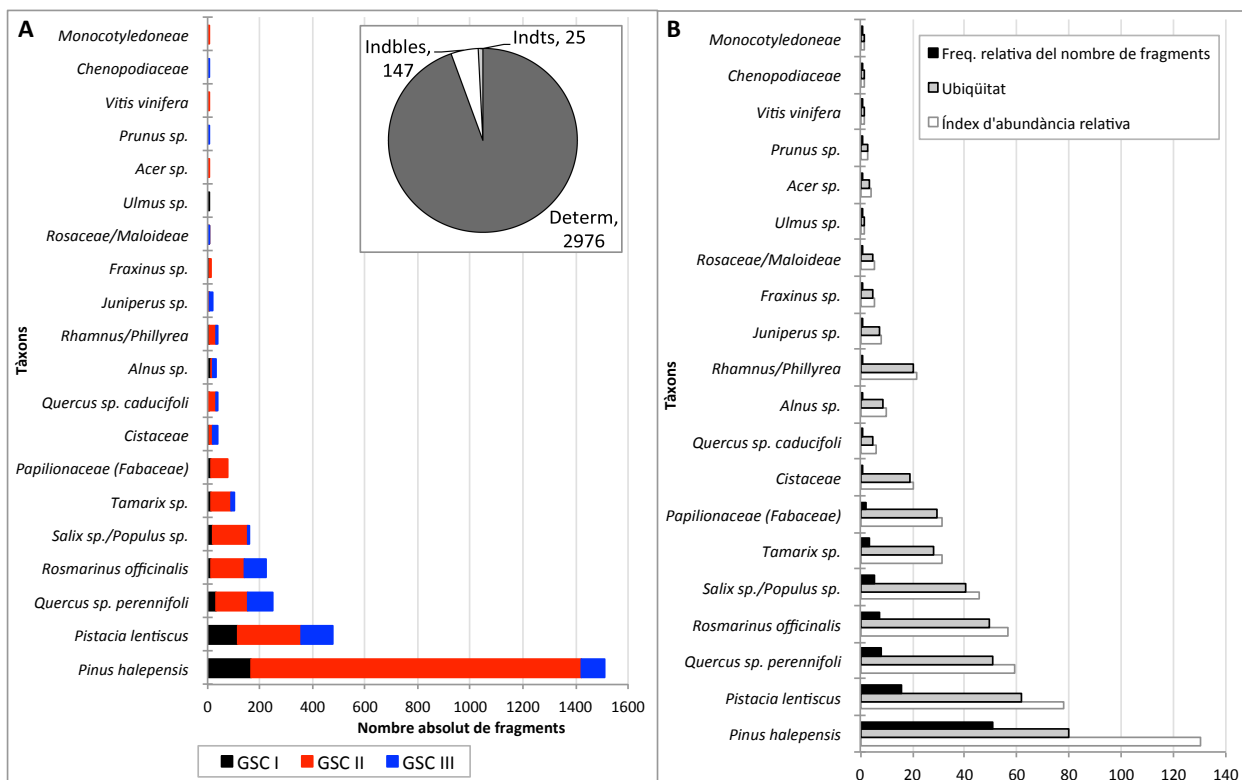


Figura 6.1.10. Mesures de freqüència. **A**: nombre absolut de les dades antracològiques determinades dels jaciments pertanyents al Grup del Segre-Cinca I, II i III de la plana occidental catalana. **Part superior A**: proporció de les dades analitzades. **B**: freqüència relativa del nombre de fragments identificats taxonòmicament (calculat a través de les dades identificades 2.976 carbons), ubiqüitat (79 mostres) i índex d'abundància relativa. **De dalt a baix**: tàxons de més a menys representats segons freqüència relativa del nombre de fragments.

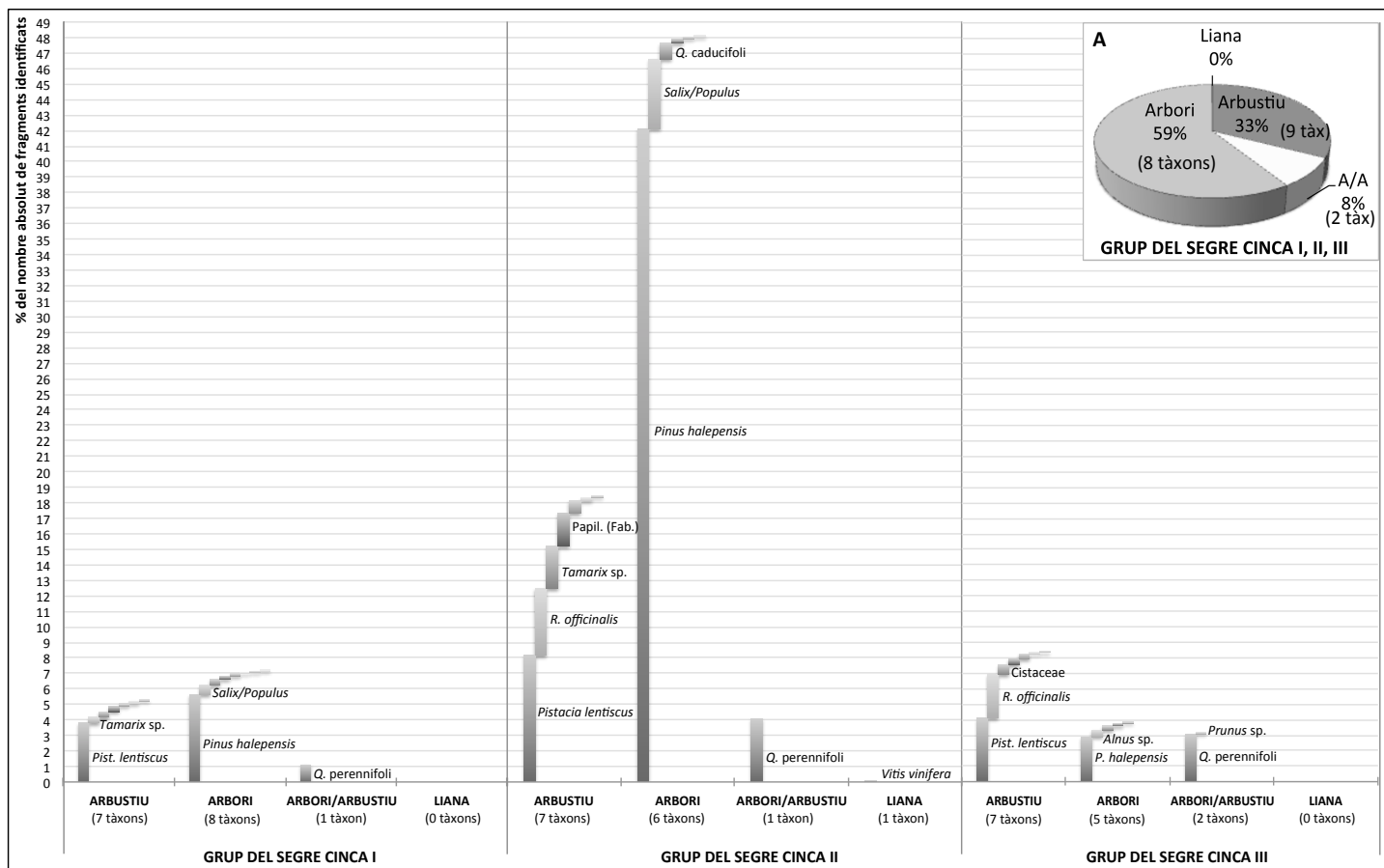


Figura 6.1.11. Pàgina anterior. Freqüència relativa del nombre absolut de fragments identificats taxonòmicament per tipus de fusta i tàxons, dels jaciments del Grup del Segre Cinca I, II i III de la plana occidental catalana amb anàlisis antracològiques. El percentatge es calcula en base al total de fragments determinats (2.976 carbons). A: proporció de fragments per tipus de fusta respecte el total del període. Abrev.: A/A: Arbori i/o arbustiu.

### 6.1.2.1. Grup del Segre-Cinca I (1650-1250 cal. ANE)

El GSC I gaudeix de 4 jaciments amb anàlisis antracològiques: Cova Punta Farisa (Fraga, Baix Cinca), la fase Vilot 0 del Vilot de Montagut (Alcarràs, el Segrià) i Roques del Sarró (Lleida, el Segrià) -analitzats per M.T. Ros (Ros 1993), R. Piqué (Alonso *et al.* 2002) i M.T. Ros (Equip Sarró 2000- (figura 6.1.12).

Els estudis antracològics de Cova Punta Farisa i el Vilot de Montagut procedeixen del mostreig dut a terme pel GIP-UdL. I a Roques de Sarró els carbons procedeixen de residus de combustió de llars domèstiques i/o de funcionalitat indeterminada, alguns associats directament a aquestes estructures, mentre que d'altres es troben disseminats pel sediment de la zona excavada, resultats possiblement de les operacions de neteja i buidatge de les llars (Equip Sarró 2000: 132). En la majoria de mostres d'aquests jaciments s'analitza la totalitat de fragments de carbó.

A nivell geogràfic cadascun dels jaciments presenta una vegetació o explotació forestal diferent. Cova Punta Farisa que es situa a la banda oest del riu Segre, presenta el llentiscle i pi blanc al capdavant; el Vilot 0, tot i localitzar-se a la mateixa banda del riu -riba occidental del Segre-registra uns tàxons diferents (pi blanc, llentiscle, vern i alzina/coscoll). Roques del Sarró és el jaciment que gaudeix d'uns resultats diferents, en els que l'alzina/coscoll, llentiscle i freixe són els més representats. Aquest darrer jaciment però documenta un nombre de fragments molt reduït, ja que 39 carbons no són suficients per establir un patró d'aprovisionament suficientment vàlid per un jaciment i període concret, tot i que en aquest cas la diversitat taxonòmica sigui proporcionalment elevada (7 tàxons, 4 dels quals en el present període tan sols s'identifiquen entre aquest baix nombre de fragments).

En els quatre mètodes de mesura de freqüència analitzats de les dades generals del GSC I (6.1.12.A), els 9 tàxons més representats són: pi blanc, llentiscle, alzina/coscoll, salze/pollancre, vern, papilionàcies, tamariu, romaní i om. La resta de tàxons constitueixen menys de l'1% cadascun, segons la freqüència relativa dels fragments. El pi blanc cal destacar-lo com l'espècie més emprada, però amb certa distància al llentiscle. La significativa disminució d'alzina/coscoll respecte els períodes anteriors és possible que estigui relacionada amb la degradació de les formacions vegetals existents en l'entorn proper als corresponents assentaments, molt preuada per la bona qualitat de la seva fusta, junt a la del roure -el qual ara té una presència simbòlica-. La ubiqüitat pel contrari mostra una major recurrència del llentiscle i alzina/coscoll, i el pi blanc

una ubiqüitat igual al vern i salze/pollancre, fet que tot i que podria manifestar una certa sobrerrepresentació del pi blanc el baix nombre de mostres analitzades (3 mostres), impossibilita una teoria amb fonaments (figura 6.1.12.B).

Considerant novament la diferència entre el nombre de fragments analitzats del bronze ple i del GSC I, en aquest darrer la seva diversitat taxonòmica és molt menor, amb 15 tàxons respecte els 25 del primer període. Les diferències entre els dos períodes són òbvies, però sembla ser que el canvi vertiginós experimentat entre l'explotació forestal del neolític/calcolític a la del bronze ple d'alguna manera podria experimentar un cert canvi durant el GSC I, ja sigui per un canvi en la gestió d'aprovisionament de la fusta o per la cerca de determinats tàxons en territoris més allunyats.

Durant el GSC I a la plana occidental catalana es produeix un moderat canvi en l'explotació vegetal respecte el bronze ple, a través de l'augment d'espècies arbòries amb una qualitat de la seva fusta menor (com el pi blanc), davant la disminució d'altres de bona qualitat (com el roure i alzina/coscoll). Aquest fet coincideix amb un augment demogràfic detectat al GSC I (*vid.* apartat 2.4). Altres espècies com l'arboç -considerat de bona qualitat, tant en la construcció (sobretot de sostres) com en la combustió i fabricació d'objectes-, representada entre els 9 tàxons més usats al bronze ple, en aquest subperíode no s'identifica. També augmenta l'ús de la vegetació de ribera com el tamariu -indicador de salinitat al sòl- i el salze/pollancre que al bronze ple tenien una presència discreta. La resta de tàxons més representats mantenen una utilització similar, i els menys significatius experimenten una disminució en quant a nombre respecte el bronze ple, dada amb la que cal tenir cura per la diferència de fragments analitzats en ambdós períodes. Al GSC I el ginebre apareix però amb un registre molt baix, i tan sols a Roques del Sarró. Aquest tàxon està preparat per créixer en sòls amb tendència àrida -i per tant desforestats-. La seva fusta s'usa tradicionalment com combustible i per la fabricació d'objectes, i en cas de ser arbori per a la construcció -i el seu fruit com a espècia i en medicina-.

En el percentatge per tipus de fusta al GSC I preval (7 tàxons i 53%), seguit de l'arbusti (amb 7 tàxons i un 39%), i l'arbori/arbusti (1 tàxon i 8%) (figura 6.1.13.A). El canvi de l'estrat arbusti a arbori respecte el bronze ple com el més emprat es deu en gran part per la concentració de pi blanc al Vilot 0, tot i que l'arbusti no es diferencia de massa, sobretot pel llentiscle identificat a Cova Punta Farisa (figura 6.1.13). Aquesta dada no tan sols fa més visible la hipòtesi d'un augment en l'explotació forestal durant aquest període, sinó que fa més ferm el gran canvi paisatgístic sofert entre el neolític/calcolític i el bronze ple, ja que al GSC I continuen les seves conseqüències, no tan sols amb la manca d'una elevada representació de l'ús de fusta de bona qualitat sinó els efectes paisatgístics d'aquesta elevada antropització de la cobertura vegetal. Això es deuria a la prevalença d'espècies típiques d'una cobertura vegetal oberta, xeròfil, heliòfil i una certa presència d'halòfila -típica de sòls salins-, i formada en major part per una espècie

pertanyent a vegetació secundària -desenvolupada després de la intervenció humana per una explotació controlada del bosc o per la substitució d'espècies autòctones per altres de major rendibilitat econòmica-.

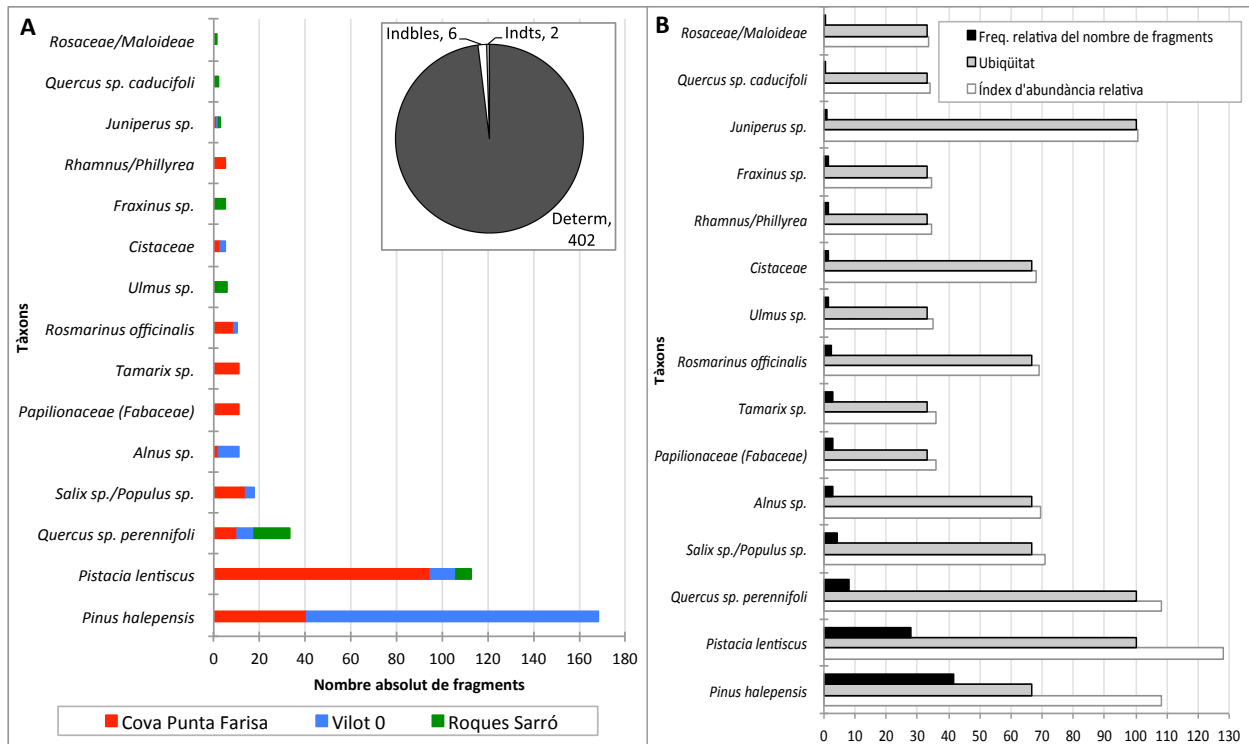


Figura 6.1.12. Mesures de freqüència. **A**: nombre absolut de les dades antracològiques determinades dels jaciments pertanyents al Grup del Segre-Cinca I de la plana occidental catalana. **Part superior A**: proporció de les dades analitzades. **B**: freqüència relativa del nombre de fragments identificats taxonòmicament (calculat a través de les dades identificades 402 carbons), ubiquïtat (3 mostres) i índex d'abundància relativa. **De dalt a baix**: taxons de més a menys representats segons freqüència relativa del nombre de fragments.

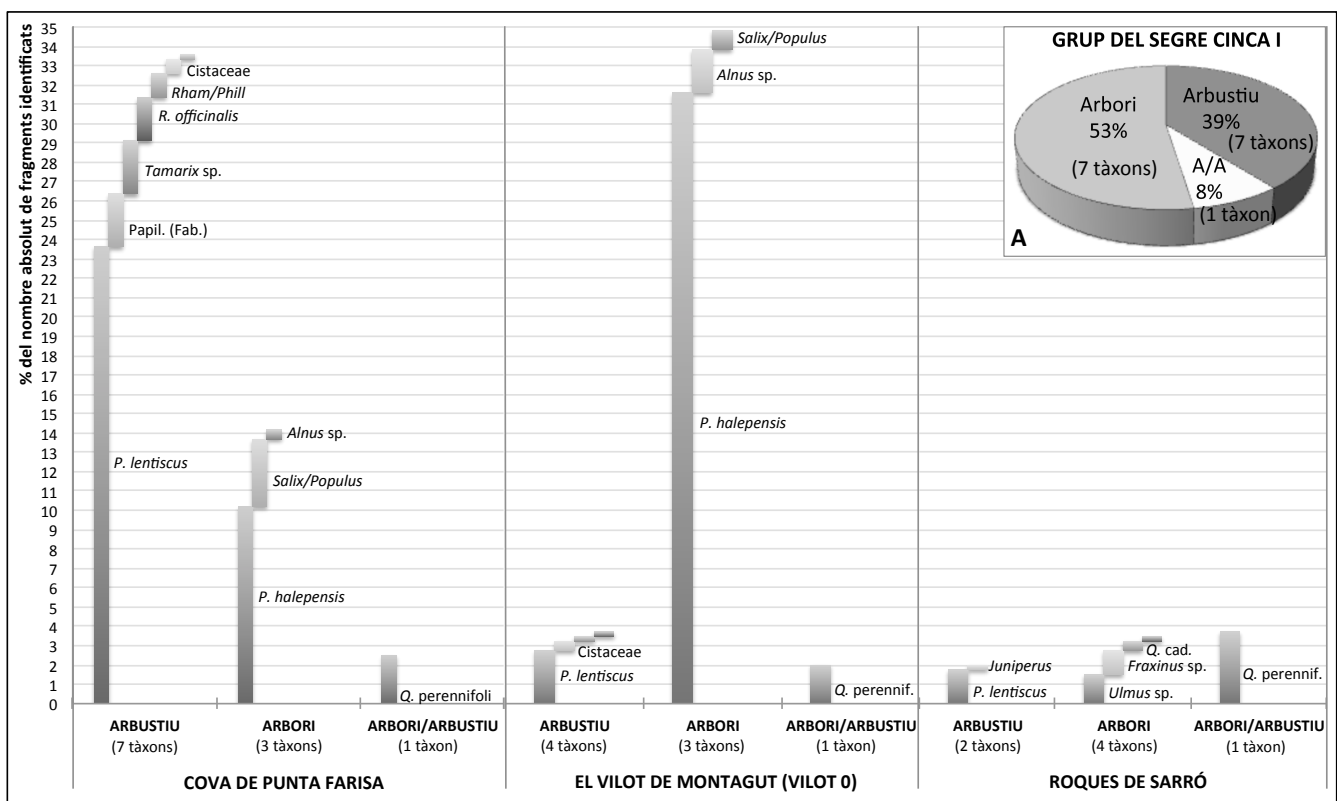


Figura 6.1.13. Pàgina anterior. Freqüència relativa del nombre absolut de fragments identificats taxonòmicament per tipus de fusta i tàxons, dels jaciments del Grup del Segre-Cinca I de la plana occidental catalana amb anàlisis antracològiques. El percentatge es calcula en base al total de fragments determinats a tot el període (402 carbons). A: proporció de fragments per tipus de fusta respecte el total del període. Abrev.: A/A: Arbori i/o arbustiu.

### 6.1.2.2. Grup del Segre-Cinca II (1250-1000 cal. ANE)

Aquest subperíode està representat per restes antracològiques de 4 jaciments, Genó (Aitona, el Segrià), Masada de Ratón (Fraga, Baix Cinca), Tossal de Solibernat (Torres de Segre, el Segrià) i la fase Vincamet I del mateix jaciment (Fraga, Baix Cinca) -analitzades per M.T. Ros (Ros 1994/96; M.T. Ros a Maya *et al.* 1998; Ros 1995a) i R. Piqué (Piqué 2003)- (figura 6.1.8). La diferència significativa entre la quantitat de restes analitzades entre aquests no menysté cap dels resultats, ja que per exemple el tercer jaciment tot i gaudir de més del doble de fragments analitzats que el quart (700 i 294 respectivament), tan sols procedeixen d'1 sola mostra. A Vincamet I es disposa de 7 mostres -aquest darrer mostrejat pel GIP-UdL a l'igual que Masada de Ratón, i per la majoria d'unitats estratigràfiques s'analitza la totalitat de fragments de carbó (Piqué 2003)-, i a Genó de 18 mostres, les quals es van recollir a la pràctica totalitat d'habitacions que proporcionen restes mínimament utilitzables (Maya *et al.* 1998: 157) (figura 6.1.9). Aquest incís és necessari perquè un major nombre de fragments en general proporciona un augment de dades, però una quantitat més elevada de mostres analitzades en procura unes de més completes a nivell general de jaciment.

Tot i l'heterogeneïtat de les mostres, i la localització de Vincamet i Masada de Ratón (al riu Cinca), i Genó i Tossal de Solibernat (a la riba esquerra del riu), els resultats taxonòmics són de tendència similar entre ells, sobretot els segons. En tots els jaciments s'evidencia un clar predomini de pi blanc respecte els altres tàxons i un ús semblant de la resta menys Masada de Ratón que preval el llentiscle. El tamariu i monocotiledònies tan sols s'identifiquen a Vincamet I, el roure només a Genó, i tàxons amb menor representativitat al Tossal de Solibernat. Entre aquests darrers cal destacar 2 fragments identificats de vinya, espècie que no es registra amb anterioritat a la plana a través de les dades antracològiques. Tot i la impossibilitat anatòmica d'esbrinar si aquesta es tracta del tipus conreat o silvestre, sembla que en aquest cas correspongui a la segona -natural de la zona-, ja que per una banda, la presència carpològica de vinya silvestre a la plana existeix ja durant el II i I mil·lenni ANE per la recol·lecció del raïm silvestre (Alonso 2000a: 236). I, a més, les dades arqueobotàniques actuals apunten que al nord-est de la península Ibèrica aquest tàxon no és del tipus conreat fins a la primera edat del ferro a l'igual que a la plana (Alonso *et al.* 2016; Alonso i Bouby 2017).

Les dades antracològiques corresponents a aquest subperíode, i analitzades en les quatre mesures de freqüència (figura 6.1.14.A) mostren una gran diferència en la jerarquització dels tàxons. El pi



blanc és el més representat amb molta diferència respecte la resta, que registra menys del 10% cadascun. La ubiqüitat per la seva banda també manifesta aquesta divergència, amb un lleu augment en la recurrència d'alzinars/coscolls i papilionàcies (figura 6.1.14.B). Malgrat això, cal no oblidar la diferència entre el nombre de fragments dels quatre jaciments.

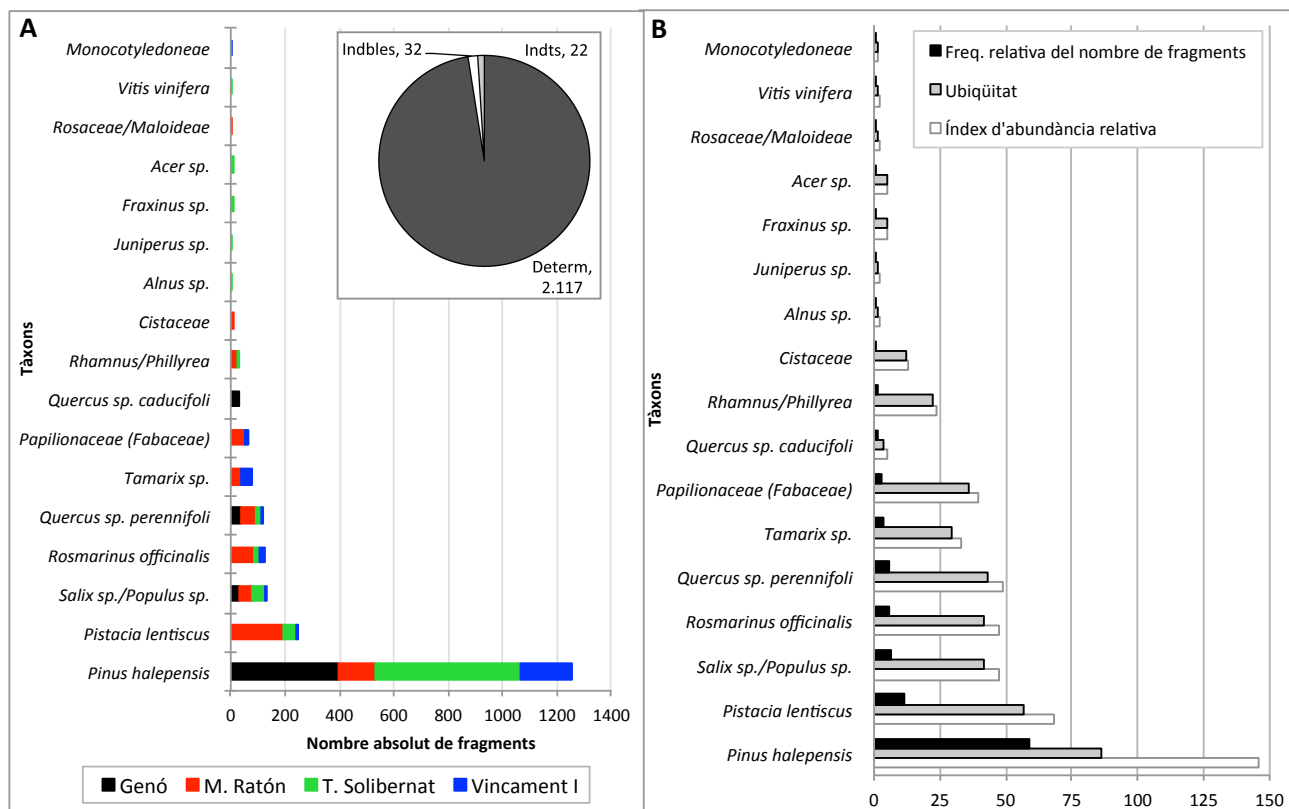


Figura 6.1.14. Mesures de freqüència. **A**: nombre absolut de les dades antracològiques determinades dels jaciments pertanyents al Grup del Segre-Cinca II de la plana occidental catalana. **Part superior A**: proporció de les dades analitzades. **B**: freqüència relativa del nombre de fragments identificats taxonòmicament (calculat a través de les dades identificades 2.117 carbons), ubiqüitat (58 mostres) i índex d'abundància relativa. **De dalt a baix**: tàxons de més a menys representats segons freqüència relativa del nombre de fragments.

Al GSC II la proporció de fragments arboris (68% i 7 tàxons) és molt elevada respecte la dels arbustius (26% i 8 tàxons), tot i la major diversitat dels segons; i l'arbori/arbustiu tan sols 1 tàxon i el 6% del total de carbons identificats (figura 6.1.15.A). Aquesta major presència dels primers està relacionada amb l'alt nombre dels carbons de pi blanc a tots els assentaments menys Masada de Ratón on els arbusts són els més usats.

A més de mantenir un nombre de tàxons similar al del subperíode precedent (15 al GSC I i 17 en aquest), al GSC II es manifesta l'ús d'una fusta semblant a la del GSC I, en la que destaca una disminució significativa de llentiscle, i una lleugera d'alzina/coscoll. També augmenta l'ús del romaní, del tamariu, i molt lleugerament el roure. Altres tàxons registrats durant el GSC I no es

documenten en aquest, com l'om, l'auró, la vinya i monocotiledònies. I altres a l'inrevés, com les monocotiledònies i la vinya, però amb una representació molt baixa.

Per tant, al GSC II el bosc que preval, segons indiquen aquestes dades, estaria format sobretot per coníferes i molt puntualment per espècies escleròfiles (alzinars/coscollars), rouredes i/o mixtes, amb una important vegetació de ribera (salze/pollancre, freixe, vern i tamariu), tot i que amb una freqüència reduïda, de regions humides en general (auró), espècies tipus màquia (ramnàcia/aladern, romaní, llentiscle), heliòfiles (pi blanc, llentiscle, papilionàcies), i de creixement en sòls àrids (ginebre, etc.).

Aquests tàxons descriuen per tant una fusta procedent d'un entorn degradat de formacions obertes, el qual coincidiria amb la situació social del període, que mostra en una sèrie de canvis produïts en aquest respecte el GSC I. El més significatiu podria relacionar-se amb l'esgotament sistemàtic del sòl més proper als assentaments degut a un increment intensiu del seu ús i en alguns casos a la presència de salinitat (a la riba del Cinca), empès possiblement per la introducció de noves tècniques de treball de sòl com l'arada, el cavall com a tracció, l'increment de l'activitat metal·lúrgica, tot i que no molt intens, entre altres. Aquesta situació en últim terme obligaria als seus habitants a traslladar-se a noves terres.

En el mateix sentit, Genó, amb pi blanc, alzina/coscoll, salze/pollancre i roure, espècies pròpies d'un medi no tan degradat, denotaria l'ús d'una fusta arbòria destinada a cobrir totes les necessitats, possiblement de manera majoritària la construcció. Pel seu costat, tant les dades del Tossal de Solibernat, de Masada de Ratón com de Vincamet I semblen mostrar una explotació forestal en moments previs a aquest canvi poblacional. Aquest fet es constataria per un costat per l'elevada presència de fusta típica d'ambients degradats, i, per l'altra, per la prioritització d'activitats de primera necessitat amb la utilització dels tàxons tradicionalment més emprats per la combustió, tant de cremació ràpida com lenta (pi blanc, llentiscle, ginebre, romaní, rhamnus/aladern, vern, papilionàcies, vinya, tamariu, salze/pollancre, etc.), per davant d'altres destinats a la construcció i la fabricació d'objectes (alzina/coscoll, auró, freixe, salze/pollancre, pi blanc, etc.). Per tant, és possible que amb aquesta cobertura vegetal, poc densa i desforestada, els habitants de l'època en gestionessin el seu ús, tant de la fusta més propera al jaciment com de la més allunyada, i que en un determinat moment, en què aquesta fos extremadament escassa, es veiessin obligats a emprar espècies preuades principalment per altres usos, com per exemple la recol·lecció dels seus fruits (com és la vinya). Es pot considerar també la possibilitat de que la crema d'aquesta darrera pogués correspondre al producte llenyós resultant de la seva poda, com una pràctica puntual o habitual -acció de la que en manquen proves fefaents-.

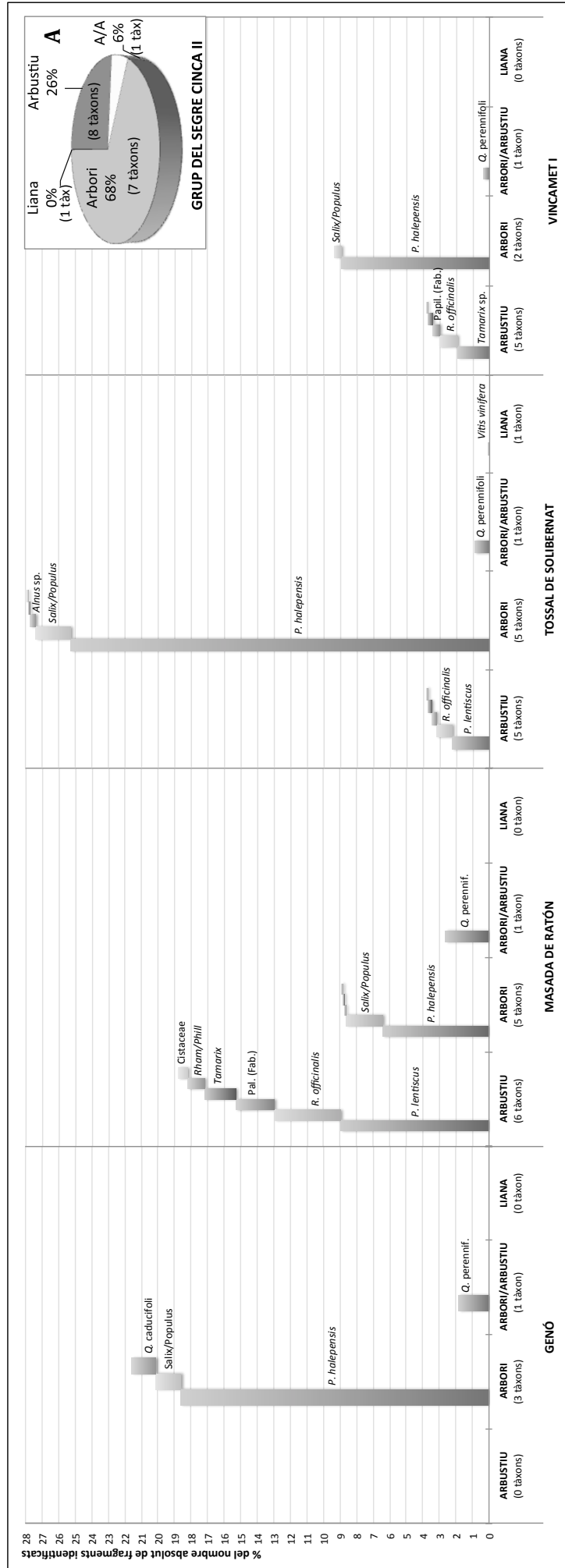


Figura 6.1.15. Freqüència relativa del nombre absolut de fragments identificats taxonòmicament per tipus de fusta i taxons, dels jaciments del Grup del Segre Cinca II de la plana occidental catalana amb anàlisis antracològiques. El percentatge es calcula en base al total de fragments determinats (2.117 carbons). A: proporció de fragments per tipus de fusta respecte el total del període. Abrev.: A/A: Arbori i/o arbustiu.

### 6.1.2.3. Grup del Segre-Cinca III (1000-800/750 cal. ANE)

El GSC III gaudeix de només dos jaciments amb anàlisis antracològiques, el Vilot de Montagut -fases Vilot I i II- (Alcarràs, el Segrià) i Vincament -fase Vincamet II- (Fraga, Baix Cinca), ambdós amb la totalitat de fragments estudiats a la majoria d'unitats estratigràfiques -les restes antracològiques analitzades per R. Piqué (Alonso *et al.* 2002; Piqué 2003)- (figura 6.1.16). Dels tres subperíodes en que es divideix el GSC, aquest és el que registra menys fragments analitzats i una diferència molt significativa entre els dels dos jaciments: Vilot I i II amb 547 fragments i 14 mostres, i Vincamet tan sols 20 fragments procedents de quatre UEs (figura 6.1.17).

Aquest baix nombre de restes -sobretot de Vincamet- impossibilita comparar les diferències paisatgístiques i de gestió de la seva fusta a nivell geogràfic. L'únic tret destacable aquí és la seva localització a la riba est del Cinca i complementarietat de les dades dels dos jaciments -que no comparables-, ja que a Vincamet II tan sols es determinen restes de dos tàxons (tamariu i ginebre), que també estan documentats al Vilot I i II.

Les dades generals del subperíode (figura 6.1.16) mostren una major freqüència absoluta i relativa de llentiscle, seguit d'alzina/coscoll, pi blanc, romaní, i la resta amb menys del 6% cada tàxon. En canvi, la ubiqüitat mostra una major recurrència de pi blanc respecte els altres tàxons, i una proporcionalment menor de llentiscle. Aquesta darrera és semblant a la ubiqüitat de l'alzina/coscoll i romaní, i a la del salze/pollancre -que d'estar entre els menys emprats esdevé un dels més recurrents-.

El GSC III presenta un canvi significatiu respecte el GSC II com es presenta seguidament, però una diversitat taxonòmica similar (15 i 17 tàxons respectivament) tot i que diferents tàxons. A nivell comparatiu, cal tenir en compte la divergència entre el nombre de fragments analitzats en cadascun dels dos subperíodes -el GSC III amb una quantitat molt menor-.

Continuen prevalent tàxons típics de formacions obertes com els xeròfils de medi sec/àrid (chenopodiàcies, rosàcies/maloides, pi blanc, coscoll, ramnàcia/aladern); els tàxons heliòfils, que necessiten de la llum del sol directa pel seu desenvolupament (cistàcies, a tot tipus de sòl, el pi blanc o el llentiscle, en sòls secs i pedregosos) i la vegetació de tipus màquia (cistàcies, romaní, llentiscle, ramnàcia/aladern). El nombre de tàxons pertanyents a vegetació de ribera experimenta una disminució no molt pronunciada, de quatre a tres: salze/pollancre, vern i l'halòfil tamariu. En general aquests tàxons mostren la utilització de fustes que creixen en sòls generalment poc rics i/o àrids. Però també n'apareixen altres com el roure que es desenvolupen en sòls humits, i

l'alzina en tot tipus de sòls. L'únic tàxon identificat en aquest subperíode i no anteriorment és la família de les chenopodiàcies.

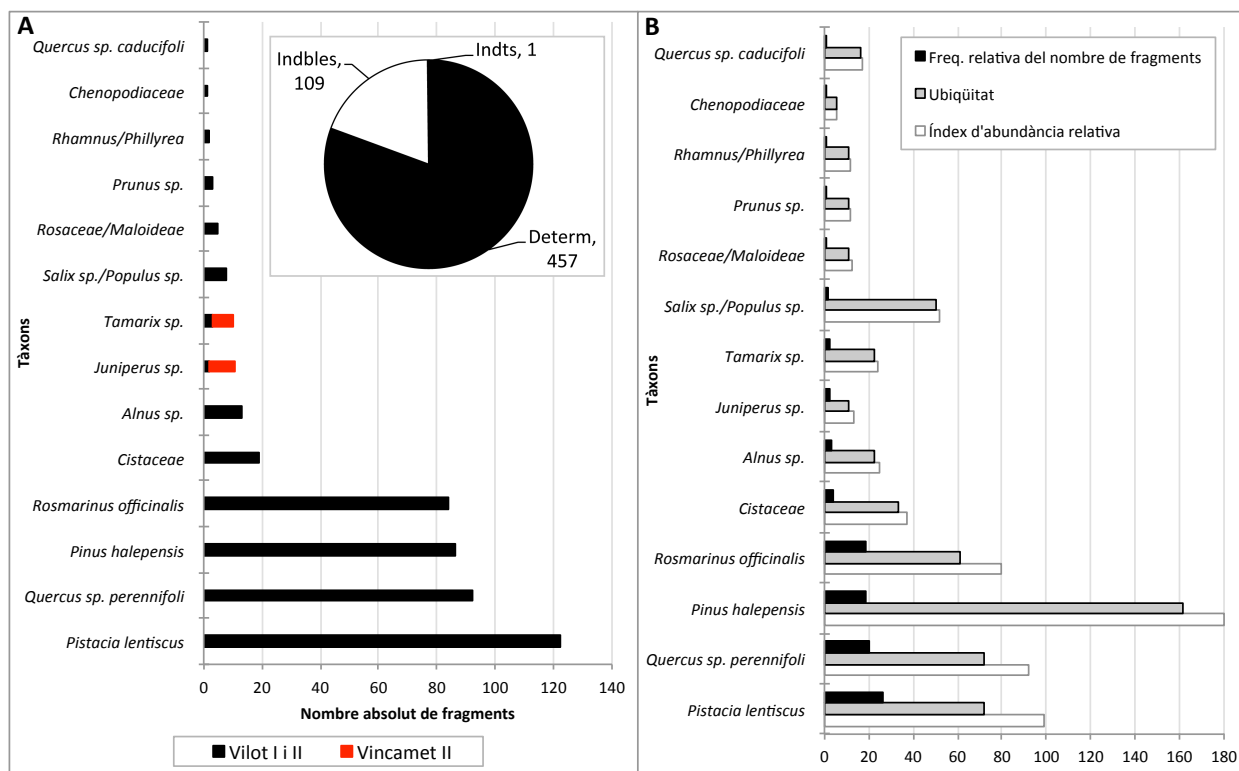


Figura 6.1.16. Mesures de freqüència. **A:** nombre absolut de les dades antracològiques determinades dels jaciments pertanyents al Grup del Segre-Cinca III de la plana occidental catalana. **Part superior A:** proporció de les dades analitzades. **B:** freqüència relativa del nombre de fragments identificats taxonòmicament (calculat a través de les dades identificades 457 carbons), ubiquïtat (18 mostres) i índex d'abundància relativa. **De dalt a baix:** tàxons de més a menys representats segons freqüència relativa del nombre de fragments.

Al GSC III, per tant, s'observa una major presència de tàxons de forma habitualment arbustiva en detriment de l'arbòria, indicant per una banda la major presència d'un paisatge vegetal predominant de màquia o bé l'ús major d'espècies arbustives amb un gran valor combustible com és el llentiscle (figura 6.1.17). Ara bé, si es considera la presència d'alzina enlloc de coscoll, el percentatge en l'ús d'arbres i arbustos s'igualava, demostrant, per una banda, una recuperació de la vegetació respecte el GSC II, però per l'altra, que la disminució d'espècies arbòries al voltant del jaciment ha tingut com a conseqüència una ampliació de les àrees de captació cap a zones més allunyades, les quals s'explotarien junt a les zones properes als assentaments. Aquesta ambigüïtat afegeix un punt més de dificultat en la interpretació de les dades antracològiques per aquest moment.

La fusta típica de formacions obertes i àrides amb boscos de coníferes coincideix amb l'observada al GSC II, però al GSC III els boscos escleròfils augmenten significativament,

esdevenint igual o més emprats que les coníferes. Per altra banda, les rouredes disminueixen, essent la seva presència tan escassa que no permet afirmar la presència de boscos, sinó relacionar el seu ús puntual amb la seva possible cerca de fusta en indrets més allunyats amb l'objectiu de cobrir necessitats socials específiques.

En aquest subperíode augmenten les espècies que tenen un major valor constructiu respecte el GSC II -a excepció de Genó-. Això coincideix amb la realitat social de l'època, en la qual es prioritzen estratègies de subsistència bàsicament agrícoles que comporten la desforestació del medi proper al jaciment, observat aquí a través de la vegetació de formacions forestals obertes. Així mateix, l'augment de tàxons amb més valor constructiu es podria relacionar amb el trasllat poblacional a noves terres, iniciat durant el GSC II per l'esgotament del sòl, i en conseqüència a la necessitat de crear noves estructures constructives. Aquest fet seria molt interessant de corroborar amb noves dades del mateix subperíode, ja que aquesta realitat es reflecteix sobretot a través d'un jaciment -el Vilot de Montagut-, i per tant resulta agosarat establir un patró de gestió forestal de tot el GSC III amb un nombre tan reduït de dades.

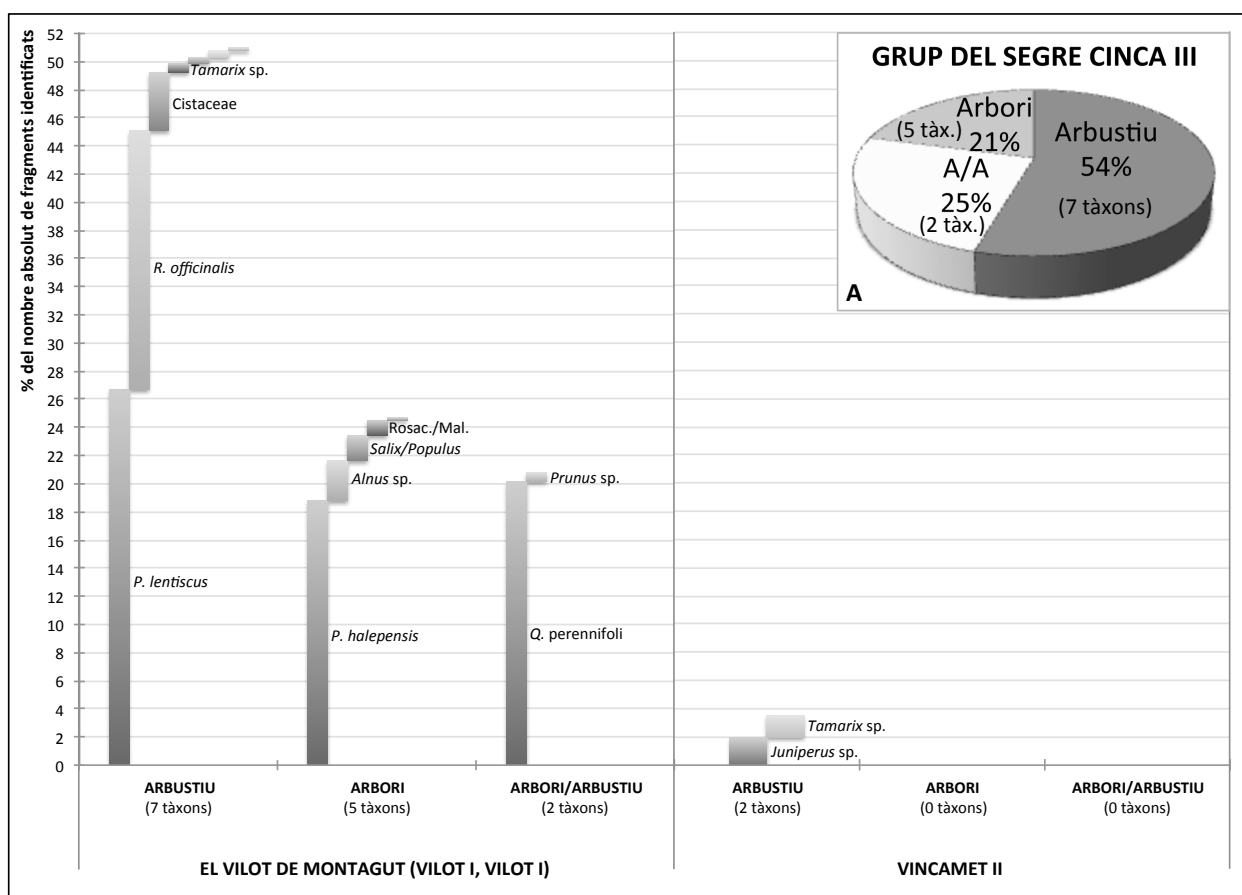


Figura 6.1.17. Freqüència relativa del nombre absolut de fragments identificats taxonòmicament per tipus de fusta i tàxons, dels jaciments del Grup del Segre-Cinca III de la plana occidental catalana amb anàlisis antracològiques. El percentatge es calcula en base al total de fragments determinats (457 carbons). A: proporció de fragments per tipus de fusta respecte el total del període. Abrev.: A/A: Arbore i/o arbustiu.

### 6.1.3. Primera edat del ferro/Grup del Segre-Cinca IV (800/750-550 cal. ANE)

La primera edat del ferro o Grup del Segre-Cinca IV està representada per 4 jaciments: les fases Vilars I i II de la Fortalesa dels Vilars (Arbeca, les Garrigues), La Codera (Alcolea de Cinca, Baix Cinca), Tozal de los Regallos (Candasnos, Baix Cinca), i la fase Vilot III del Vilot de Montagut (Alcarràs, el Segrià) (figura 6.1.18). Per aquest període es compta amb els jaciments situats més a l'oest en aquest treball, La Codera, a la riba dreta del Cinca, i el Tozal de los Regallos, a un quants quilòmetres a l'oest del riu Cinca, així com del jaciment més oriental com és Els Vilars. Aquestes anàlisis són analitzades per R. Piqué (Alonso *et al.* 2002; Piqué 2008), M.T. Ros (Ros 1995c; Ros 1995d), i per l'autora en el present estudi (figura 6.1.19).

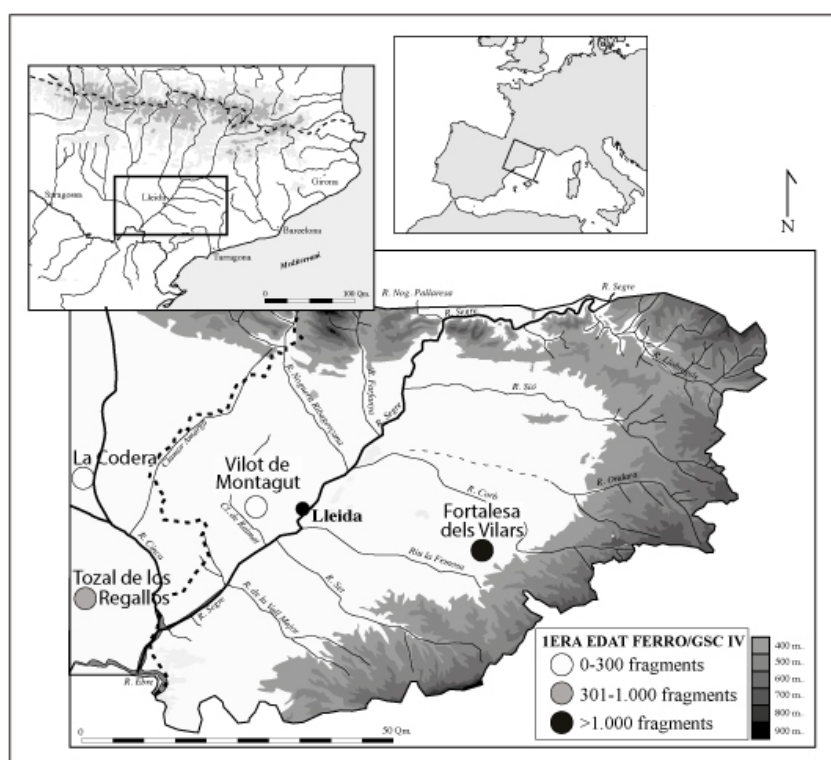


Figura 6.1.18. Localització dels jaciments amb anàlisis antracològiques a la plana occidental catalana pertanyents a la primera edat del ferro (o Grup del Segre-Cinca IV).

El nombre de restes i mostres analitzades per jaciment és heterogeni. La Fortalesa dels Vilars és el que en gaudeix d'una quantitat major, amb 1.589 fragments (el 61,23% del total de carbons analitzats del període) i 105 mostres (els resultats de cada fase per separat es presenten més endavant de manera detallada –apartat 6.1.3.1-); seguit del Tozal de los Regallos amb 647 carbons (24,93%) i 14 mostres; la Codera amb 210 fragments (8,09%) i 34 mostres; i el Vilot de Montagut amb 149 fragments (un 5,74%) i 1 sola mostra.

A nivell geogràfic no s'observa uns resultats diferents entre l'oest i est, sinó per jaciments. El Vilot III i el Tozal de los Regallos manifesten un ús similar de la fusta més representada, com el pi blanc i l'alzina/coscoll, en canvi la resta de tàxons sí que presenten diferències entre ambdós assentaments, tant en absència/presència, com de la seva freqüència. Vilars 0 i I, sent el jaciment

amb més restes analitzades -més del doble del següent jaciment amb més fragments, Tozal de los Regallos-, presenta una realitat vegetal més diversa, en la qual preval l'alzina/coscoll -amb gran diferència envers la resta de tàxons-, el llentiscle, el roure, les cistàcies, etc. Els resultats antracològics de La Codera, per la seva banda, indiquen un paisatge o gestió de la fusta diferent a la resta de jaciments de l'època, amb la major representació d'un tàxon de vegetació de ribera amb necessitat de medis amb molta sal (tamariu); seguit de màquies, tàxons heliòfils, tàxons típics de medis secs/àrids, etc. (romaní, pi blanc i llentiscle); una presència reduïda d'alzina/coscoll, i inexistent de roure, entre altres.

PRIMERA EDAT DEL FERRO/GRUP DEL SEGRE-CINCA IV (800/750-550 cal. ANE)														
Jaciment	Vilot de Montagut		Fortalesa dels Vilars				Codera		Tozal de los Regallos					
	Vilot III		Vilars 0		Vilars I									
Fase cronològica	R. Piqué a		M.T. Ros a Ros 1995c;				R. Piqué a		M.T. Ros a					
Estudis antracològics	Alonso <i>et al.</i> 2002		present estudi				Piqué 2008		Ros 1995d					
Nombre de mostres	1		54		51		105		34		14		154	
Tàxons	N. abs.	%	N. abs.	%	N. abs.	%	N. abs.	%	N. abs.	%	N. abs.	%	N. abs.	%
<i>Acer</i> sp.					1	0,04	1	0,04					1	0,04
<i>Alnus</i> sp.	2	0,08											2	0,08
<i>Arbutus unedo</i>			4	0,15	11	0,42	15	0,58					15	0,58
Chenopodiaceae									1	0,04			1	0,04
Cistaceae	3	0,12	43	1,66	10	0,39	53	2,04	1	0,04	1	0,04	58	2,24
Coniferae			5	0,19	6	0,23	11	0,42					11	0,42
<i>Ephedra</i> sp.											2	0,08	2	0,08
<i>Ficus carica</i>					2	0,08	2	0,08					2	0,08
<i>Juniperus</i> sp.	1	0,04											1	0,04
Labiatae (Lamiaceae)			1	0,04	4	0,15	5	0,19			1	0,04	6	0,23
Papilionaceae (Fabaceae)	1	0,04	3	0,12	2	0,08	5	0,19	2	0,08			8	0,31
<i>Pinus</i> sp.					3	0,12	3	0,12					3	0,12
<i>Pinus halepensis</i>	47	1,81	2	0,08	20	0,77	22	0,85	28	1,08	499	19,23	596	22,97
<i>Pinus tipus sylvestres/nigra</i>	2	0,08	16	0,62	25	0,96	41	1,58	2	0,08			45	1,73
<i>Pistacia lentiscus</i>	22	0,85	150	5,78	83	3,20	233	8,98	16	0,62			271	10,44
<i>Prunus</i> sp.	1	0,04	3	0,12	2	0,08	5	0,19					6	0,23
<i>Quercus</i> sp.			1	0,04	12	0,46	13	0,50					13	0,50
<i>Quercus</i> sp. <i>caducifoli</i>	2	0,08	22	0,85	108	4,16	130	5,01					132	5,09
<i>Quercus</i> sp. <i>perennifoli</i>	19	0,73	243	9,36	206	7,94	449	17,30	6	0,23	98	3,78	572	22,04
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>	1	0,04	4	0,15	2	0,08	6	0,23	7	0,27			14	0,54
Rosaceae/Maloideae	3	0,12											3	0,12
<i>Rosmarinus officinalis</i>	12	0,46	6	0,23	10	0,39	16	0,62	50	1,93	17	0,66	95	3,66
<i>Salix</i> sp./ <i>Populus</i> sp.									14	0,54	27	1,04	41	1,58
<i>Tamarix</i> sp.					2	0,08	2	0,08	72	2,77			74	2,85
<i>Ulmus</i> sp.	1	0,04											1	0,04
Indeterminable	32	1,23	328	12,64	222	8,55	550	21,19	11	0,42			593	22,85
Indeterminat			17	0,66	10	0,39	27	1,04			2	0,08	29	1,12
Total fragments identificats	117	4,51	503	19,38	509	19,61	1.012	39,00	199	7,67	645	24,86	1.973	76,03
Total fragments analitzats	149	5,74	848	32,68	741	28,55	1.589	61,23	210	8,09	647	24,93	2.595	100,00

Figura 6.1.19. Resultats antracològics dels jaciments localitzats a la plana occidental catalana pertanyents a la primera edat del ferro (o Grup del Segre-Cinca IV).

La freqüència relativa del nombre de fragments analitzats en aquest període (figura 6.1.20.A) manifesta un major ús de pi blanc -tot i que en la seva gran majoria procedent d'un sol jaciment, Tozal de los Regallos-; alzina/coscoll, llentiscle i roure -originari sobretot de Vilars 0 i I-; romaní i tamariu -de la Codera-; cistàcies i pi roig/pinassa -dels Vilars-; i salze/pollancre del Tozal de los Regallos i la Codera. La procedència desigual d'aquestes dades mostra la importància



d'obtenir anàlisis de diversos jaciments, i el canvi a nivell paleopaisatgístic/paleoeconòmic que representa cadascun d'ells tant globalment com individual.

Els mateixos resultats observats des de la seva ubiqüitat per mostra (figura 6.1.20.B), transmeten la major importància d'alzina/coscoll, llentiscle i romaní, davant la primera espècie més representada segons la freqüència relativa del nombre de fragments (pi blanc). En aquest cas cal tenir cautela a l'hora d'interpretar el pi blanc com el més emprat i present en la vegetació que envolta els jaciments en aquest període.

La primera edat del ferro (o GSC IV) presenta un nombre de tàxons major al del GSC III (22 i 14 respectivament), que tot i relacionar-se amb un increment en l'explotació forestal per l'augment d'espècies emprades, també es podria deure al major nombre de fragments identificats en aquest període -quatre vegades que el de l'anterior-. Es determinen els 14 tàxons registrats en el subperíode precedent, a més d'altres com el pi roig/pinassa, l'arboç, les labidades -no documentades en tot el GSC-, les papilionàcies, l'auró -no des del GSC II-, i l'om -l'últim període identificat al GSC I-. La figuera i l'efedra són els únics tàxons que es registren per primer cop a la plana a través de les anàlisis antracològiques presentades aquí.

A l'igual que al GSC III, en la primera edat del ferro prevalen els tàxons típics de formacions obertes -tipus màquia, xeròfils (medi sec/àrid, climes secs), heliòfils (necessitat de llum directa del sol)-, fins i tot en major grau si es considera el significatiu augment del pi blanc (però de manera cautelar pel que respecta a la seva ubiqüitat, com es mostra en línies adés). També són considerables altres tàxons típics de vegetacions denses i boscos, com la possible alzina, que es manté en la segona espècie més representada, i el roure que augmenta significativament de darrer lloc a quarta espècie més emprada. A més de la vegetació de ribera determinada per quatre tàxons (salze/pollancre, tamariu, vern i om), i altres espècies típiques de regions humides (auró, pi roig/pinassa i roure).

Per tant, si aquesta fos la realitat paisatgística de l'època, estaria formada per una banda, per boscos de coníferes amb vegetació tipus màquia -típic de formacions obertes-, per l'altra, boscos escleròfils, de rouredes, o mixtes (d'alzinars i rouredes), amb una presència important de vegetació pròpia de regions humides i de vegetació de ribera. Malgrat això, també és possible que fustes de més bona qualitat i més probablement arbòries com de roure o alzina es cerquessin en territoris més allunyats, com es mostra en el GSC III. Però la major presència del roure durant la primera edat del ferro -respecte el subperíode anterior- podria indicar una explotació més generalitzada d'aquesta espècie, enlloc de puntual, augmentant la possibilitat de presentar-se en l'entorn del jaciment.

Aquesta darrera teoria sembla avalada pel jaciment de procedència de la majoria dels fragments identificats de roure i alzina/coscoll, ja que aquests corresponen a les primeres fases de la Fortalesa dels Vilars, per tant poblat de nova creació amb disponibilitat d'un paisatge forestal poc antropitzat i teòricament ric, i amb la conseqüent necessitat d'ús de fusta de bona qualitat destinada a la construcció del mateix.

Per altra banda és ambigua la concentració de la majoria de fragments de pi roig/pinassa de tot el període al mateix jaciment (Vilars), ja que aquest tàxon (a l'igual que el pi blanc) forma part de la vegetació secundària -desenvolupada després de la intervenció humana- i pròpia de l'estatge montà. La seva bona qualitat -per a la construcció de bigues i postes, fusta compacta, densa i resistent, forma recta del tronc, característiques bones per una combustió lenta i duradora, propietats medicinals, l'ús de les seves branques per al farratge pel ramat, etc.- és la que motivaria a la població de l'època a cercar-la en territoris més allunyats, a menys que no existís algun reducte localitzat en zones més properes als Vilars.

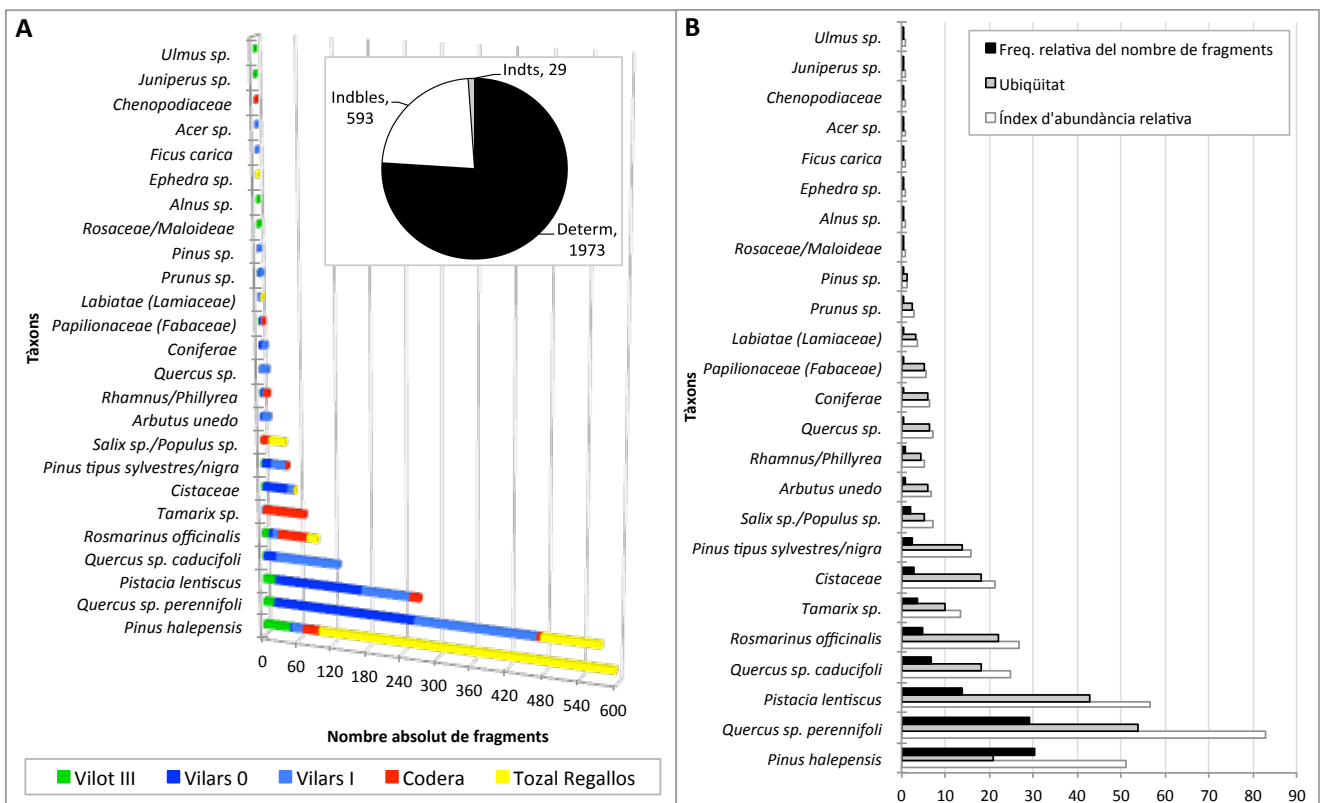


Figura 6.1.20. Mesures de freqüència. **A:** nombre absolut de les dades antracològiques determinades dels jaciments pertanyents al primera edat del ferro (o Grup del Segre-Cinca IV) de la plana occidental catalana. **Part superior A:** proporció de les dades analitzades. **B:** freqüència relativa del nombre de fragments identificats taxonòmicament (calculat a través de les dades identificades 1.973 carbons), ubiqüitat (154 mostres) i índex d'abundància relativa.

**De dalt a baix:** tàxons de més a menys representats segons freqüència relativa del nombre de fragments.

Aquestes dades manifesten un ambient desforestat: formacions vegetals obertes, espècies secundàries, elevat nombre de tàxons, gran nombre de tàxons arbustius -tot i el major percentatge de fragments arboris per la gran concentració de pi blanc en un sol jaciment- (figura 6.1.21). Aquesta avala el canvi en l'explotació forestal sofert durant la primera edat del ferro com a conseqüència de la probable aparició d'una estratègia econòmica d'excedents marcada per la possible explotació extensiva dels cereals.

S'observa a més la introducció de l'ús de noves espècies arbòries i arbustives fins ara no identificades entre les restes antracològiques (com la figuera i l'efedra). No obstant això, també cal tenir present que la seva absència en períodes anteriors no té per què relacionar-se amb la seva no presència en l'entorn, ja que és possible que fins aquest moment no fos necessari emprar aquests tàxons, que no s'usessin per raons socials, o simplement que les seves restes no hagin estat carbonitzades.

A banda de la/les raons de la seva absència/presència, aquests dos tàxons creixen en medis secs -i en el cas de la figuera també pedregosos-, que són en els que creixen la majoria de tàxons identificats en aquest període. El seu ús en canvi és molt diferent, ja que la fusta de la figuera és tova, de putrefacció ràpida amb la humitat i no preuada per la seva combustió, fet que junt a la baixa freqüència dels seus fragments de carbó i recurrència, manifesta el seu ús puntual -tan sols als Vilars I-, ja sigui casual (per exemple relacionada amb la recol·lecció del seu fruit habitualment consumit, per les propietats de les seves fulles, la seva llet, etc.) o intencionada (per alguna finalitat concreta però desconeguda). I la fusta de l'efedra que en aquest cas sí que podria emprar-se per la propietat de la seva fusta -dura i resistent-, tot i que també de manera puntual al Tozal de los Regallos, on no apareix la figuera.

En el present treball s'analitzen fragments procedents de les fases Vilars 0 i I de la Fortalesa dels Vilars, raó per la que seguidament es presenten els seus resultats antracològics de manera detallada.

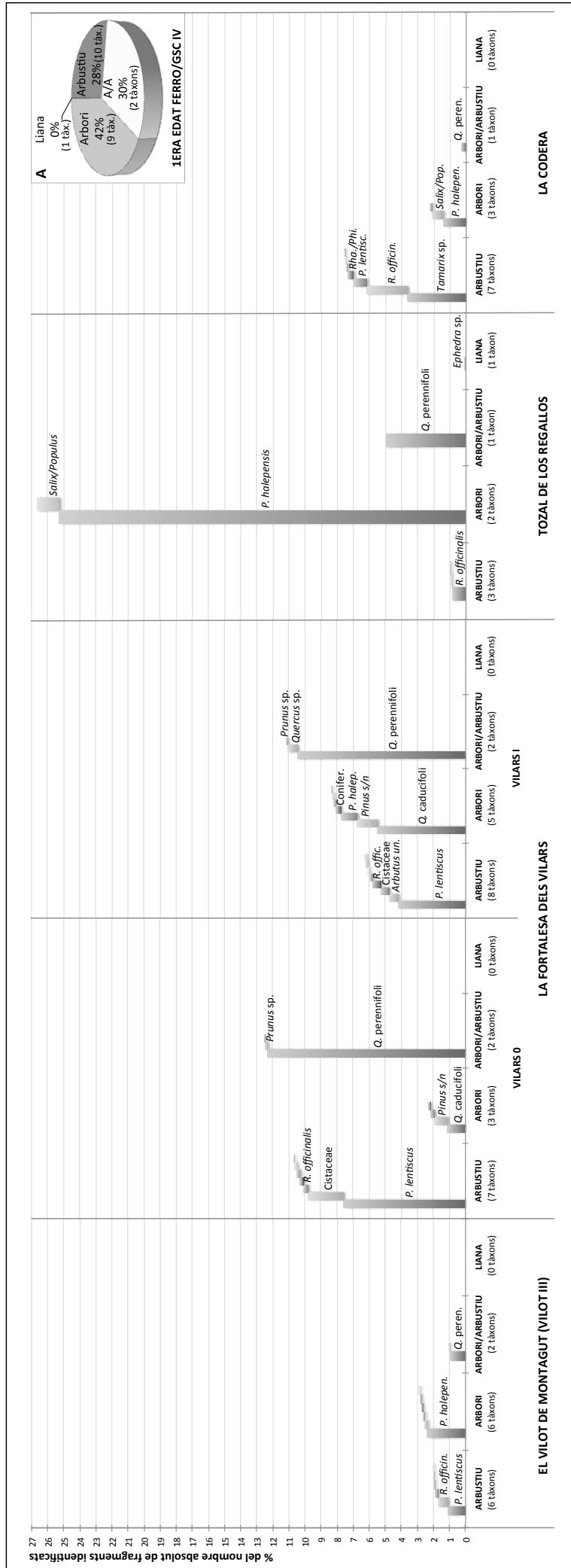


Figura 6.1.21. Freqüència relativa del nombre absolut de fragments identificats taxonòmicament per tipus de fusta i taxons, dels jaciments del primera edat del ferro (o Grup del Segre-Cinca IV) de la plana occidental catalana amb anàlisis antracològiques. El percentatge es calcula en base al total de fragments determinats a tot el període (1.973 carbons). A: proporció de fragments per tipus de fusta respecte el total del període. Abrev.: A/A: Arbori i/o arbusti

### 6.1.3.1. Fortalesa dels Vilars: Vilars 0 (775-700 cal. ANE) i Vilars I (700-550 cal. ANE)

Les dues fases de la primera edat del ferro (o GSC IV) d'Els Vilars comprenen la fundació *ex novo* del poblat (Vilars 0) i una primera refecció urbanística (Vilars I).

Tant el nombre de mostres (105) com el nombre de fragments estudiats (1.589 carbons analitzats, dels quals 1.012 s'identifiquen taxonòmicament) són similars en les dues fases cronològiques de la Fortalesa dels Vilars pertanyents a la primera edat del ferro: 848 fragments (503 identificats) i 54 mostres a Vilars 0; i 741 carbons (509 identificats) i 51 mostres a Vilars I (figura 6.1.19). Aquesta relativa homogeneïtat quantitativa facilita la comparació dels seus resultats.

Les zones amb restes de carbons de Vilars 0 són 9: zona 2 (sector 12B), zona 3 (sector 9), zona 4 (sectors 12B, 14A, 14B, 35, 36), zona 5 (sector 5), zona 11 (sectors 25, 30A, 30B, 34), zona 13 (sectors 8A, 9), zona 15 (sector 3), zona 16 (sector 1), zona 22 (sector 3) (figura 6.1.22). I les de Vilars I són 11: zona 2 (sector 2), zona 3 (sector 14), zona 4 (sectors 1, 2, 2-3, 3, 6, 10, 17, 23), zona 5 (sector 4), zona 6 (sector 33), zona 11 (sector 9A, 15<sup>2</sup>, 28A, 28B, 31A, 33A, 33B), zona 13 (sectors 7, 15), zona 14 (sector 1), zona 15 (sector 2), zona 16 (sector 1), zona 22 (sector 10) (figura 6.1.23). Aquestes es troben repartides tant en la part interior com exterior de les muralles. Al llarg de les properes línies, durant la presentació i interpretació dels resultats, s'han agrupat diverses zones segons la interpretació de la seva funcionalitat en quatre tipus d'espais:

- Espais de circulació/carrers (zona 5, zona 15 i zona 16).
- Estructures defensives: muralla torrejada (zona 3).
- Espais fora muralla (zona 2).
- Espais d'hàbitat: barri sud (zona 4), barri nord-oest (zona 11), barri nord-est (zona 13).

Cal recordar que les restes antracològiques analitzades d'aquesta fortalesa pertanyen a les recuperades des de l'inici de la seva excavació fins la campanya realitzada l'any 2012.

En la presentació dels resultats per zones i sectors, i en la interpretació i descripció per tipus d'espais, s'exposen totes les dades, incloses les de procedència concentrada (estructures de combustió) i dispersa, per tal d'oferir una informació considerada complementària entre sí. Per altra banda, en els següents paràgrafs també es presenten ambdues dades, concentrades i disperses, per separat per observar a nivell global les diferències i similituds dels resultats obtinguts, i poder corroborar la seva complementarietat.

---

<sup>2</sup> La zona 11 sector 15 és igual a zona 4 sector 33.

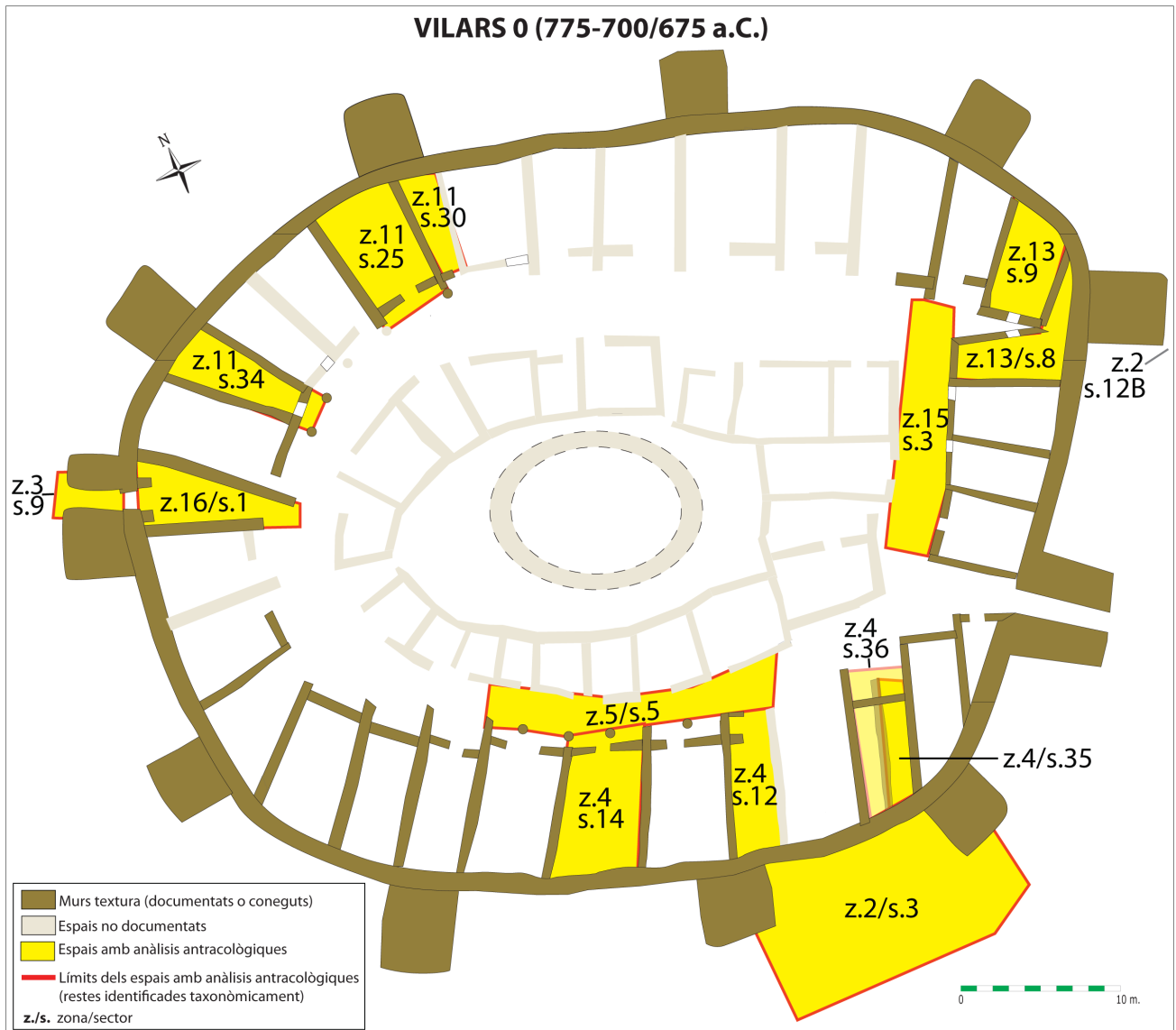


Figura 6.1.22. Planta de la fase Vilars 0 de la Fortalesa dels Vilars. En groc les zones i sectors amb anàlisi antracològiques (GIP-UdL i modificada per Jordi Martínez Majoral).

A Vilars 0 s'analitzen restes antracològiques procedents de quatre tipus d'espais (figura 6.1.24). Els espais d'hàbitat amb un nombre major de fragments estudiats (370 carbons), contempla tres barris: el barri sud (zona 4) amb més carbons (264 fragments), seguit del barri nord-est (zona 13) amb 56 carbons, i el barri nord-oest (zona 11) amb 50 fragments. El segon tipus d'espai en nombre de fragments és la corresponent als espais de fora muralla (zona 2) amb 206 carbons. El tercer als espais de circulació amb 201 fragments, en els quals s'inclouen tres carrers: el carrer de la poterna (zona 16) amb un nombre major de fragments (150 carbons), seguit del carrer est (zona 15) amb 27 restes, i el carrer sud (zona 5) amb 24 carbons. I el quart i darrer, les estructures defensives, amb una única zona, la muralla torrejada (zona 3) amb 71 fragments.

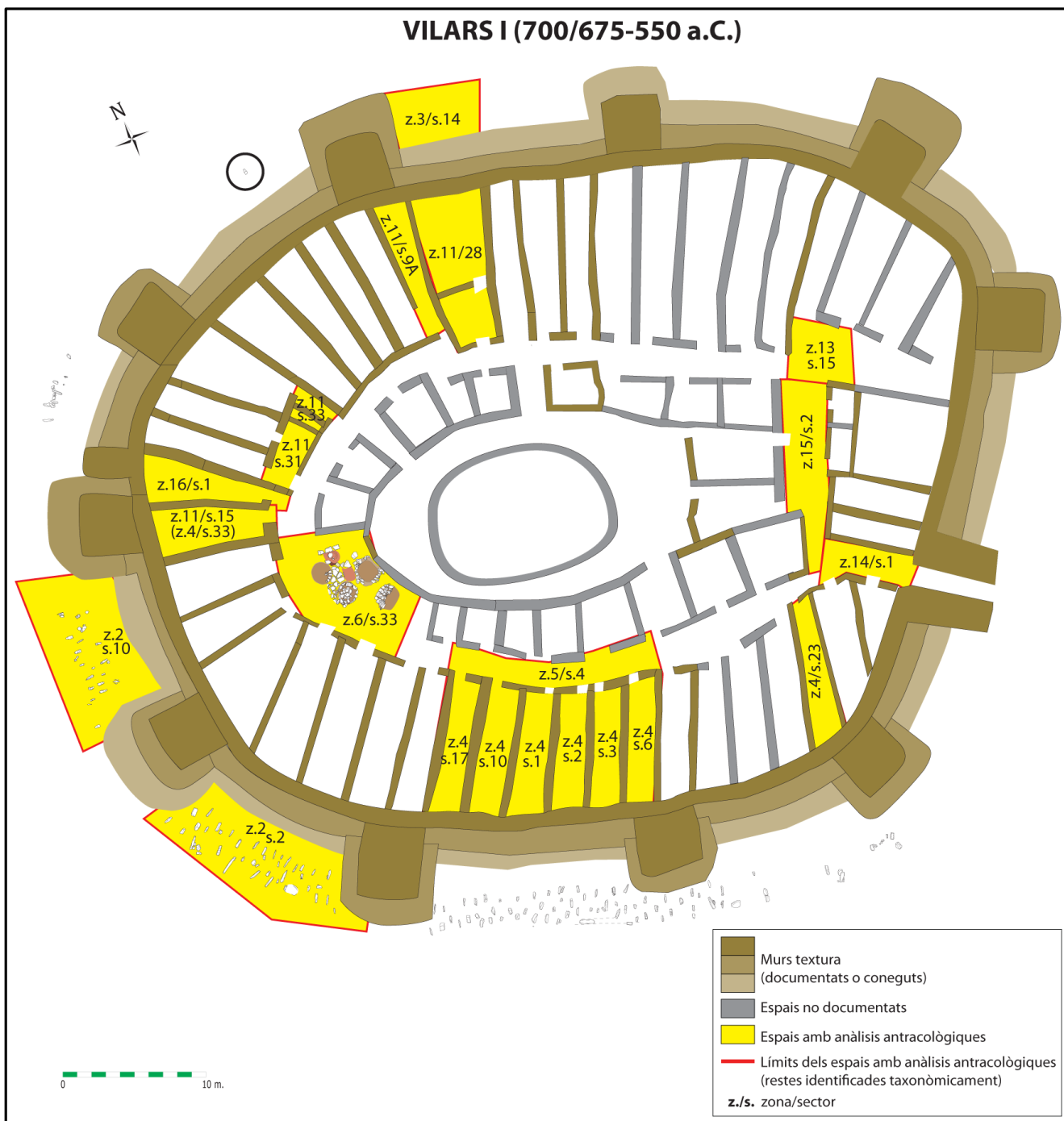


Figura 6.1.23. Planta de la fase Vilars I de la Fortalesa dels Vilars. En groc les zones i sectors amb anàlisi antracològiques (GIP-UdL i modificada per Jordi Martínez Majoral).

A través d'aquestes dades s'observa que el nombre de fragments analitzats -que no recuperats (recordant el submostreig realitzat en el present estudi per mostra analitzada)-, per tipus d'espai i zona és divers, fet que cal tenir en compte a l'hora d'interpretar les dades.

VILARS 0 (775-700 cal. ANE) (taula I de IV)																	
TIPUS D'ESPAI	ESPAIS DE CIRCULACIÓ																
	Carrer sud (zona 5)				Carrer est (zona 15)			Carrer Poterna (zona 16)									
	5				3				1								
	P-306	P-1112			P-1159				P-922	P-892	P-893	CL-712					
	UE	5027	5082			15086	15090			16005	16028	16029	16030	16032			
Tàxons	N. abs.		N. abs.	%	N. abs.		N. abs.	%	Nombre absolut de fragments				N. abs.	%	N. abs.	%	
<i>Arbutus unedo</i>																	
Cistaceae		1	1	4,17						1	8	4	2	15	10,00	16	7,96
Coniferae		1	1	4,17												1	0,50
Labiatae (Lamiaceae)																	
Papilionaceae (Fabaceae)												1		1	0,67	1	0,50
<i>Pinus halepensis</i>																	
<i>Pinus tipus sylvestris/nigra</i>		1	1	4,17												1	0,50
<i>Pistacia lentiscus</i>					12		12	44,44	3	2	3	12	13	33	22,00	45	22,39
<i>Prunus</i> sp.										2			1	3	2,00	3	1,49
<i>Quercus</i> sp.	1		1	4,17												1	0,50
<i>Quercus</i> sp. caducifoli										1				1	0,67	1	0,50
<i>Quercus</i> sp. perennifoli	5	6	11	45,83	7	2	9	33,33	12	11	9	20	2	54	36,00	74	36,82
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>										1	1		1	3	2,00	3	1,49
<i>Rosmarinus officinalis</i>		1	1	4,17								1		1	0,67	2	1,00
Indeterminable	3	5	8	33,33		6	6	22,22	10	7	4	13	4	38	25,33	52	25,87
Indeterminada													1	1	0,67	1	0,50
Total restes identificades	6	10	16	66,67	19	2	21	77,78	15	18	21	37	20	111	74,00	148	73,63
Total restes analitzades	9	15	24	100,00	19	8	27	100,00	25	25	25	50	25	150	100,00	201	100,00

VILARS 0 (775-700 cal. ANE) (taula II de IV)																	
TIPUS D'ESPAI	ESPAIS FORA MURALLA (zona 2)																
	ESTRUCTURES DEFENSIVES																
	Muralla torrejada (zona 3)				3						12B						
	9							P-1046				SJ-951	SJ-952				
	UE	3359	3372	3395			22013	22015	22076	22090	22098	2875	2882	2890			
Tàxons	N. abs.			N. abs.	%	N. abs.						N. abs.	%				
<i>Arbutus unedo</i>														1	0,49		
Cistaceae		1		1	1,41	3	3			2		2	2	12	5,83		
Coniferae											1		1	2	0,97		
Labiatae (Lamiaceae)										1				1	0,49		
Papilionaceae (Fabaceae)							1							1	0,49		
<i>Pinus halepensis</i>							1							1	0,49		
<i>Pinus tipus sylvestris/nigra</i>							1		2	1			1	5	2,43		
<i>Pistacia lentiscus</i>	3	1	8	12	16,90	2	7		1	5	3	4	1	23	11,17		
<i>Prunus</i> sp.																	
<i>Quercus</i> sp.																	
<i>Quercus</i> sp. caducifoli							2				1			3	1,46		
<i>Quercus</i> sp. perennifoli		1	5	6	8,45	10	14	2	6	8	7	4	3	54	26,21		
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>							1							1	0,49		
<i>Rosmarinus officinalis</i>							1							1	0,49		
Indeterminable	5	6	41	52	73,24	10	19	4	16	8	12	13	17	99	48,06		
Indeterminada												2		2	0,97		
Total restes identificades	3	3	13	19	26,76	15	31	2	9	17	13	10	8	105	50,97		
Total restes analitzades	8	9	54	71	100,00	25	50	6	25	25	25	25	25	206	100,00		



VILARS 0 (775-700 cal. ANE) (taula III de IV)																											
TIPUS D'ESPAI		HÀBITAT (I de II)																									
Descripció per espai		Barri sud (zona 4)																									
Sector		12B					14A					14B					35					36					
FET		P-271		P-30		LL-38		P-11		FO-278		LL-277		P-279		LL-1097		P-1106		LL-1110		P-1114		LL-1115			
UE		4462	4523	4539	4236	4285	4286	4295	4525	4530	4533	4538	4838	4845	4852	4853	4856	4857	4858	4859	4862	4863	4865				
Tàxons		Nombre absolut de fragments																				N. abs.	%				
<i>Arbutus unedo</i>																		1			1				2	0,76	
Cistaceae		1	1										3	1	4	1					2				13	4,92	
Coniferae																											
Labiatae (Lamiaceae)																											
Papilionaceae (Fabaceae)																											
<i>Pinus halepensis</i>							1																		1	0,38	
<i>Pinus tipus sylvestris/nigra</i>				7				2																	9	3,41	
<i>Pistacia lentiscus</i>		1	1	12			8	3		2	1		3		3		1	4				5			44	16,67	
<i>Prunus sp.</i>																											
<i>Quercus sp.</i>																			1						17	6,44	
<i>Quercus sp. caducifoli</i>			4		12																				17	6,44	
<i>Quercus sp. perennifoli</i>		4	2	5		2	13	4			1		3	1	2	1	12	9		10	2	1			72	27,27	
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>																											
<i>Rosmarinus officinalis</i>															2								1			3	1,14
Indeterminable			5	1				3	2		1	3	5	15	14	4	11	9	3	15	2	4	1		98	37,12	
Indeterminada												1										2			5	1,89	
Total restes identificades		6	8	24	12	2	22	9	0	2	2	0	9	2	11	3	14	16	0	10	2	7	0		161	60,98	
Total restes analitzades		6	13	25	12	2	22	12	2	2	3	3	15	17	25	7	25	25	5	25	4	13	1		264	100,00	

VILARS 0 (775-700 cal. ANE) (taula IV de IV)																																
TIPUS D'ESPAI		HÀBITAT (II de II)																														
Descripció per espai		Barri nord-oest (zona 11)										Barri nord-est (zona 13)										Total VILARS 0										
Sector		25		30A		30B		34		8A					9																	
FET		FS-785						P-1037		P-1291		P-1283		P-1294																		
UE		11574	11589	11654	11653	11691						13301	13305	13324	13343	13295	13323	13331														
Tàxons		Nombre absolut de fragments										Nombre absolut de fragments					N. abs.		%		N. abs.		%		N. abs.		%					
<i>Arbutus unedo</i>					1																				1	2,00			3	0,81	4	0,47
Cistaceae										1															1	2,00			14	3,78	43	5,07
Coniferae		1	1																						2	4,00			2	0,54	5	0,59
Labiatae (Lamiaceae)																															1	0,12
Papilionaceae (Fabaceae)												1							1						1	1,79	1	0,27	3	0,35		
<i>Pinus halepensis</i>																													1	0,27	2	0,24
<i>Pinus tipus sylvestris/nigra</i>							1																		1	2,00	10	2,70	16	1,89		
<i>Pistacia lentiscus</i>			1	2	2	4			9	18,00	1	9		3	1	3			17	30,36	70	18,92	150	17,69	9	18,00	70	18,92	150	17,69		
<i>Prunus sp.</i>																															3	0,35
<i>Quercus sp.</i>																															1	0,12
<i>Quercus sp. caducifoli</i>							1			2,00															1	2,00	18	4,86	22	2,59		
<i>Quercus sp. perennifoli</i>				6	2	3			11	22,00	17	5	3		1				26	46,43	109	29,46	243	28,66	11	22,00	109	29,46	243	28,66		
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>																															4	0,47
<i>Rosmarinus officinalis</i>																													3	0,81	6	0,71
Indeterminable			3	5	8	7			23	46,00	2		1			1			4	7,14	125	33,78	328	38,68	23	46,00	125	33,78	328	38,68		
Indeterminada					1				1	2,00	5	1					2		8	14,29	14	3,78	17	2,00	1	2,00	14	3,78	17	2,00		
Total restes identificades		1	2	9	6	8			26	52,00	18	15	3	3	2	3	0		44	78,57	231	62,43	503	59,32	26	52,00	231	62,43	503	59,32		
Total restes analitzades		1	5	15	14	15			50	100,00	25	16	4	3	2	4	2		56	100,00	370	100,00	848	100,00	50	100,00	370	100,00	848	100,00		

Figura 6.1.24. Resultats antracològics de Vilars 0 per unitat estratigràfica, FET, sector, zona i descripció, i interpretació per tipus d'espai (taules I-IV).

A Vilars I els espais d'hàbitat continuen gaudint de més fragments analitzats (400 carbons), entre els quals destaquen el barri sud (zona 4) amb 210 fragments, seguit de 135 carbons del barri nord-oest (zona 11), i 55 restes del barri nord-est (zona 13) (figura 6.1.25). El següent tipus d'espai amb més dades correspon als espais de circulació (203 carbons): el carrer est (zona 15) amb 86 fragments, la poterna (zona 16) amb 50 restes, el carrer sud (zona 5) amb 44 carbons, i el

carrer de la porta est (zona 14) amb 23 fragments. En tercer lloc, les estructures defensives (111 carbons), amb 61 fragments dels espais de fora muralla (zona 2) i 50 de la muralla torrejada (zona 3). I en darrer les estructures de producció i emmagatzematge dels espais centrals (zona 6) amb 27 restes. Per tant aquestes dades també confirmen la desigualtat del nombre de fragments per tipus d'espai.

VILARS I (700-550 cal. ANE) (taula I de IV)																						
TIPUS D'ESPAI																						
ESPAIS DE CIRCULACIÓ																						
Descripció per espai	Carrer sud (zona 5)					Carrer porta est (zona 14)			Carrer est (zona 15)				Poterna (zona 16)									
	4				1		2				1											
	Sector				FET		UE				P-701 P-702		16001 16004									
	5021	5074	5078	5080	14012	14017	15025	15049	15052	15076	16001	16004										
Tàxons	N. abs.				N. abs.	%	N. abs.		N. abs.	%	N. abs.		N. abs.	%	N. abs.	%						
<i>Acer sp.</i>									1		1	1,16			1	0,49						
<i>Arbutus unedo</i>													1	1	2,00	1	0,49					
Cistaceae																						
Coniferae					1	1	4,35									1	0,49					
<i>Ficus carica</i>																						
Labiatae (Lamiaceae)									1	1	1,16			1	1	2,00	2	0,99				
Papilionaceae (Fabaceae)													1	1	2,00	1	0,49					
<i>Pinus halepensis</i>									3	3	3,49							3	1,48			
<i>Pinus sp.</i>									1	1	1,16							1	0,49			
<i>Pinus tipus sylvestris/nigra</i>	2	1		3	6,82									1	1	2,00	4	1,97				
<i>Pistacia lentiscus</i>					1	1	4,35	7	1	4	12	13,95	5	9	14	28,00	27	13,30				
<i>Prunus sp.</i>																						
<i>Quercus sp.</i>	1		2	3	6,82							1		1	2,00	4	1,97					
<i>Quercus sp. caducifoli</i>			1	1	4,55	1	1	4,35		1		1	1,16					4	1,97			
<i>Quercus sp. perennifoli</i>	14	4	2	22	50,00	5	3	8	34,78	3	3	6	2	14	16,28	13	6	19	38,00	63	31,03	
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>																						
<i>Rosmarinus officinalis</i>									1			1	1,16					1	0,49			
<i>Tamarix sp.</i>																						
Indeterminable	8	1	3	1	13	29,55	2	10	12	52,17	7	15	17	12	51	59,30	5	7	12	24,00	88	43,35
Indeterminada		1			1	2,27							1	1	1,16					2	0,99	
Total restes identificades	17	5	5	3	30	68,18	6	5	11	47,83	4	10	8	12	34	39,53	20	18	38	76,00	113	55,67
Total restes analitzades	25	7	8	4	44	100,00	8	15	23	100,00	11	25	25	25	86	100,00	25	25	50	100,00	203	100,00

VILARS I (700-550 cal. ANE) (taula II de IV)															
TIPUS D'ESPAI															
ESTRUCTURES DEFENSIVES															
ESTRUCTURES DE PRODUCCIÓ I EMMAGATZEMATGE															
Descripció per espai	Espais fora muralla (zona 2)					Muralla torrejada (zona 3)			Espais centrals (zona 6)						
	2		10			14			33						
	Sector		FET			CL-711			FR-841 FR-843						
	2955	2987	22043			3375			6394 6395						
Tàxons	N. abs.		N. abs.	%	N. abs.		%	N. abs.		%	N. abs.		N. abs.	%	
<i>Acer sp.</i>															
<i>Arbutus unedo</i>			2	2	3,28	1	2,00	3	2,70						
Cistaceae					4	8,00	4	3,60							
Coniferae			1	1	1,64			1	0,90						
<i>Ficus carica</i>															
Labiatae (Lamiaceae)															
Papilionaceae (Fabaceae)															
<i>Pinus halepensis</i>															
<i>Pinus sp.</i>															
<i>Pinus tipus sylvestris/nigra</i>															
<i>Pistacia lentiscus</i>	7	2	1	10	16,39	14	28,00	24	21,62						
<i>Prunus sp.</i>					2	4,00	2	1,80							
<i>Quercus sp.</i>			1	1	1,64			1	0,90			1	1	3,70	
<i>Quercus sp. caducifoli</i>			21	21	34,43			21	18,92						
<i>Quercus sp. perennifoli</i>	2		2	2	3,28	12	24,00	14	12,61	7	7	25,93			
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>					2	4,00	2	1,80							
<i>Rosmarinus officinalis</i>					1	2,00	1	0,90							
<i>Tamarix sp.</i>															
Indeterminable	16	8		24	39,34	12	24,00	36	32,43	17	1	18	66,67		
Indeterminada					2	4,00	2	1,80	1	1	3,70				
Total restes identificades	9	2	26	37	60,66	36	72,00	73	65,77	7	1	8	29,63		
Total restes analitzades	25	10	26	61	100,00	50	100,00	111	100,00	25	2	27	100,00		

		VILARS I (700-550 cal. ANE) (taula III de IV)																					
TIPUS D'ESPAI		HÀBITAT (I de II)																					
Descripció per espai		Barri sud (zona 4)																					
Sector		1		2			2,3	3	6				10		17			23					
FET		P-266	P-9	LL-12	P-52	M-6	P-15	LL-42	4263	4266	P-32	P-51	PC-22	P-364	P-325	P-335	VE-381	P-1094	PO-1095				
UE		4518	4520	4210	4211	4217	4297	4205	4242	4238	4263	4266	4281	4293	4579	4618	4588	4619	4661	4835	4850	N. abs.	%
Tàxons		Nombre absolut de fragments																				N. abs.	%
<i>Acer sp.</i>																						5	2,38
<i>Arbutus unedo</i>				3		2																3	1,43
Cistaceae				2										1								3	1,43
Coniferae		3																				3	1,43
<i>Ficus carica</i>														2								2	0,95
Labiatae (Lamiaceae)																							
Papilionaceae (Fabaceae)													1									1	0,48
<i>Pinus halepensis</i>							1			2	4	2										9	4,29
<i>Pinus sp.</i>																							
<i>Pinus tipus sylvestris/nigra</i>		8			4									2	1							15	7,14
<i>Pistacia lentiscus</i>		1	1		4	6	2	4					5									23	10,95
<i>Prunus sp.</i>																							
<i>Quercus sp.</i>																							
<i>Quercus sp. caducifoli</i>		1	1					3	3	4	1	21	12		1			1				48	22,86
<i>Quercus sp. perennifoli</i>		7	1	13		17		5		3		2		4	1	5				2		60	28,57
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>																							
<i>Rosmarinus officinalis</i>								3							1	1				1		6	2,86
<i>Tamarix sp.</i>							2															2	0,95
Indeterminable		5	5	2	2									3	2		2	1	1	6		29	13,81
Indeterminada									2		1								1			4	1,90
Total restes identificades		20	3	18	4	23	7	12	10	9	1	27	14	9	4	11	1	1	0	1	2	177	84,29
Total restes analitzades		25	8	20	6	23	7	12	10	11	1	28	14	9	7	13	1	3	1	3	8	210	100,00

		VILARS I (700-550 cal. ANE) (taula IV de IV)																												
TIPUS D'ESPAI		HÀBITAT (II de II)																												
Descripció per espai		Barri nord-oest (zona 11)										Barri nord-est (zona 13)							Total VILARS I											
Sector		9A	15	28A	28B			31A	33A	33B																				
FET		P-710	P-720	FO-721		P-771	P-813	P-1036	P-1037	P-1039																				
UE		11387	11465	11545	11515	11587	11598	11608	11689	11690	11685	7	15																	
Tàxons		Nombre absolut de fragments										N. abs.		%		N. abs.			%		N. abs.		%							
<i>Acer sp.</i>																						1	0,13							
<i>Arbutus unedo</i>														3		3	5,45			8	2,00	11	1,48							
Cistaceae						1														5	1,25	10	1,35							
Coniferae											1									4	1,00	6	0,81							
<i>Ficus carica</i>																				2	0,50	2	0,27							
Labiatae (Lamiaceae)							2													2	0,50	4	0,54							
Papilionaceae (Fabaceae)																				1	0,25	2	0,27							
<i>Pinus halepensis</i>											8									17	4,25	20	2,70							
<i>Pinus sp.</i>											2									2	0,50	3	0,40							
<i>Pinus tipus sylvestris/nigra</i>		2					1				3									21	5,25	25	3,37							
<i>Pistacia lentiscus</i>								5						1	3	4	7,27			32	8,00	83	11,20							
<i>Prunus sp.</i>																						2	0,27							
<i>Quercus sp.</i>			1				2				2					1	1	1,82		6	1,50	12	1,62							
<i>Quercus sp. caducifoli</i>							5	2		2	21	5								83	20,75	108	14,57							
<i>Quercus sp. perennifoli</i>			2		4	10	5	1	13	4	1				17	5	22	40,00		122	30,50	206	27,80							
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>																						2	0,27							
<i>Rosmarinus officinalis</i>						1									1		1	1,82		8	2,00	10	1,35							
<i>Tamarix sp.</i>																				2	0,50	2	0,27							
Indeterminable				2		6	2	4	10	1	3				5	5	13	23	41,82	80	20,00	222	29,96							
Indeterminada									1											5	1,25	10	1,35							
Total restes identificades		2	3	0	4	19	10	6	15	25	22				0	20	12	32	58,18	315	78,75	509	68,69							
Total restes analitzades		2	3	2	4	25	12	11	25	26	25				5	25	25	55	100,00	400	100,00	741	100,00							

Figura 6.1.25. Resultats antracològics de Vilars I per unitat estratigràfica, FET, sector, zona i descripció, i interpretació per tipus d'espai (taules I-IV)

Les dades de Vilars 0 (amb 12 tàxons) mostren una presència major d'alzina/coscoll respecte la resta de tàxons amb gairebé la meitat del percentatge total de fragments identificats, seguit de llentiscle (30%), i amb molta distància les cistàcies (9%), roure (4%), pi roig/pinassa (3%), romaní (1%), i la resta dels tàxons amb tan sols un 5%. Entre aquests darrers s'inclou les coníferes, l'arboç, les ramnàcies/aladerns, les papilionàcies, el prunus, el pi blanc, les labiades i els quercus -sense poder esbrinar l'espècie concreta- (figura 6.1.26.A). I els resultats de Vilars I (15 tàxons) una representació major d'alzina/coscoll (41%), de roure (21%), llentiscle (16%), pi roig/pinassa (5%), pi blanc (4%), arboç (2%), i la resta amb un 11% -gairebé el doble que al primer període- (figura 6.1.26.B). Aquests darrers, esmentats a la figura 6.1.26 com a *Altres*, són quercus, cistàcies, romaní, conífera, labiades, pi, figuera, papilionàcies, prunus, ramnàcia/aladern, tamariu i auró.

Els resultats de Vilars 0 respecte els de Vilars I tenen una tendència similar pel que fa a la presència/absència de tàxons, i amb diferències entre la freqüència del seu ús. Tots els registrats en la primera fase estan en a la segona, en canvi a Vilars I s'observa un lleu augment taxonòmic, amb la identificació de figuera, tamariu i auró. Els dos darrers amb necessitat d'una elevada presència d'humitat al sòl per al seu creixement, mentre que el primer pot créixer tant en sòls secs i rocosos com en medis humits i profunds.

Segons l'ordre de representació dels tàxons, a Vilars 0 s'utilitza, per una banda, una vegetació típica de formacions obertes, amb la presència d'espècies tipus màquia, heliòfiles i xeròfiles. Per l'altra boscos escleròfils, de rouredes i/o mixtes i de coníferes. Aquests darrers boscos, identificats principalment a través de pi roig/pinassa -el pi blanc amb una representació molt baixa-, són típics de l'estatge montà, i, per tant, molt probablement allunyats de la Fortalesa, tot i que aquest tàxon és típic de formacions vegetals secundàries -per tant fruit de l'antropització del paisatge-.

En general els tàxons identificats en aquest període (Vilars 0 i Vilars I) necessiten una quantitat baixa d'aigua per al seu creixement -no s'ha determinat cap tàxon de ribera-, a excepció del roure i pi roig/pinassa, que requereixen un sòl amb una humitat elevada. Això significaria per una banda, la cerca d'aquest tipus de fusta en territoris allunyats (com és el més probable del pi roig/pinassa). En aquest cas la població d'Els Vilars per a la construcció del jaciment cercaria fustes d'una qualitat elevada en territoris allunyats. Tot i que també és possible que el roure en un primer moment existís al voltant del mateix, gràcies a la disponibilitat d'aigua per l'aportació per exemple de l'Aixaragall.

Als Vilars I el tipus de fusta usada presenta variacions respecte la fase fundacional. La vegetació típica de formacions obertes perdura, però augmenta la presència de tàxons arboris amb fusta de bona qualitat com les rouredes i les coníferes, i es mantenen els escleròfils. A més d'augmentar

l'ús de pi roig/pinassa, l'altra conífera que ara es troba entre els sis tàxons més emprats és el pi blanc, signe d'un augment en la vegetació secundària. En aquesta fase apareix la vegetació de ribera amb un tàxon (tamariu, típic de medis amb molta sal). També augmenta en general la representació de tàxons amb una necessitat elevada d'humitat, el roure i pi roig/pinassa que passen a estar en segona i quarta posició respectivament, i en aquesta fase apareix l'auró.

Tot i no ser un canvi radical en l'ús de la vegetació entre ambdós períodes, sí que es manifesta una variació significant, la qual es planteja que s'hagi pogut produir per un canvi en l'ús de la fusta destinat a cobrir noves necessitats, motivat per exemple per les modificacions urbanístiques -sobretot defensives- del jaciment, o altres relacionades amb el probable augment en la producció agrícola i/o ramadera -construcció fora de la fortalesa de tancats pel bestiar, balles de protecció, etc.-. Aquestes darreres fustes arribarien al registre antracològic a través de la seva reutilització com a combustible després de degradar-se i no poder complir la seva funció original.

La desconeixença de la continuïtat en l'ús de fustes de bona qualitat en ambdós períodes ve acompanyada d'un gran interrogant sobre la procedència de la mateixa, tot i que sembla inviable que el medi després d'haver sofert la pressió produïda per la construcció d'un jaciment en la seva fundació -amb la necessitat de fusta que això comporta-, pugui continuar mantenint un paisatge forestal dens i de fusta de lent creixement -i per tant lenta recuperació- com és el roure. És probable que la població d'Els Vilars durant la primera edat del ferro practiqués una gestió forestal en la que per exemple les fustes arbustives situades al voltant del jaciment es destinessin a la combustió, com les arbòries de menor qualitat constructiva -i ràpid creixement-, collides tant a prop com més allunyades; i les arbòries de bona qualitat per a la construcció i fabricació d'objectes, procedents de territoris llunyans. Cal tenir en compte que si aquest darrer cas fos real, l'energia humana invertida per a la cerca d'aquestes fustes i el trasllat al jaciment hauria de ser equitativa, demostrant la seva veritable necessitat per part dels habitants de l'època. Sigui quina sigui la situació, és possible que les conseqüències de la desforestació practicada durant Vilars 0 es comencessin a mostrar en aquesta fase, a través de la major presència d'espècies secundàries com el pi blanc, o per l'augment d'espècies emprades (figuera, tamariu i auró).

Els resultats per tipus d'espais mostren l'ús dels sis tàxons més representats (més els *Altres*) en tots els espais de Vilars 0 menys en les estructures defensives, on s'evidencia tan sols els tres més emprats (alzina/coscoll, llentiscle i cistàcies). En els espais restants es manifesta la presència de cada tàxon de manera proporcional al nombre de fragments analitzats, menys als espais de circulació (segon espai amb més fragments identificats taxonòmicament) i espais fora muralla (tercer), en els que el roure i el pi roig/pinassa tenen una significació més elevada en aquests darrers espais. A Vilars I l'únic espai que presenta l'ús dels sis tàxons més emprats i un nombre més elevat de percentatge d'*Altres* tàxons en la fase és l'espai d'hàbitat. Això podria deure's per

una banda, a la major anàlisi de fragments procedents d'aquest darrer tipus d'espai davant la resta, o a un ús diferenciat pel que fa a la combustió i la seva neteja, ja que en els espais de circulació tan sols manquen restes d'arboç i a les estructures defensives, casualment les dues coníferes identificades (pi roig/pinassa i pi blanc). De les estructures de producció i emmagatzematge tan sols s'identifiquen restes de roure i d'*Altres* tàxons, degut a la procedència de les seves restes a forns, els resultats dels quals es presenten en paràgrafs més endavant.

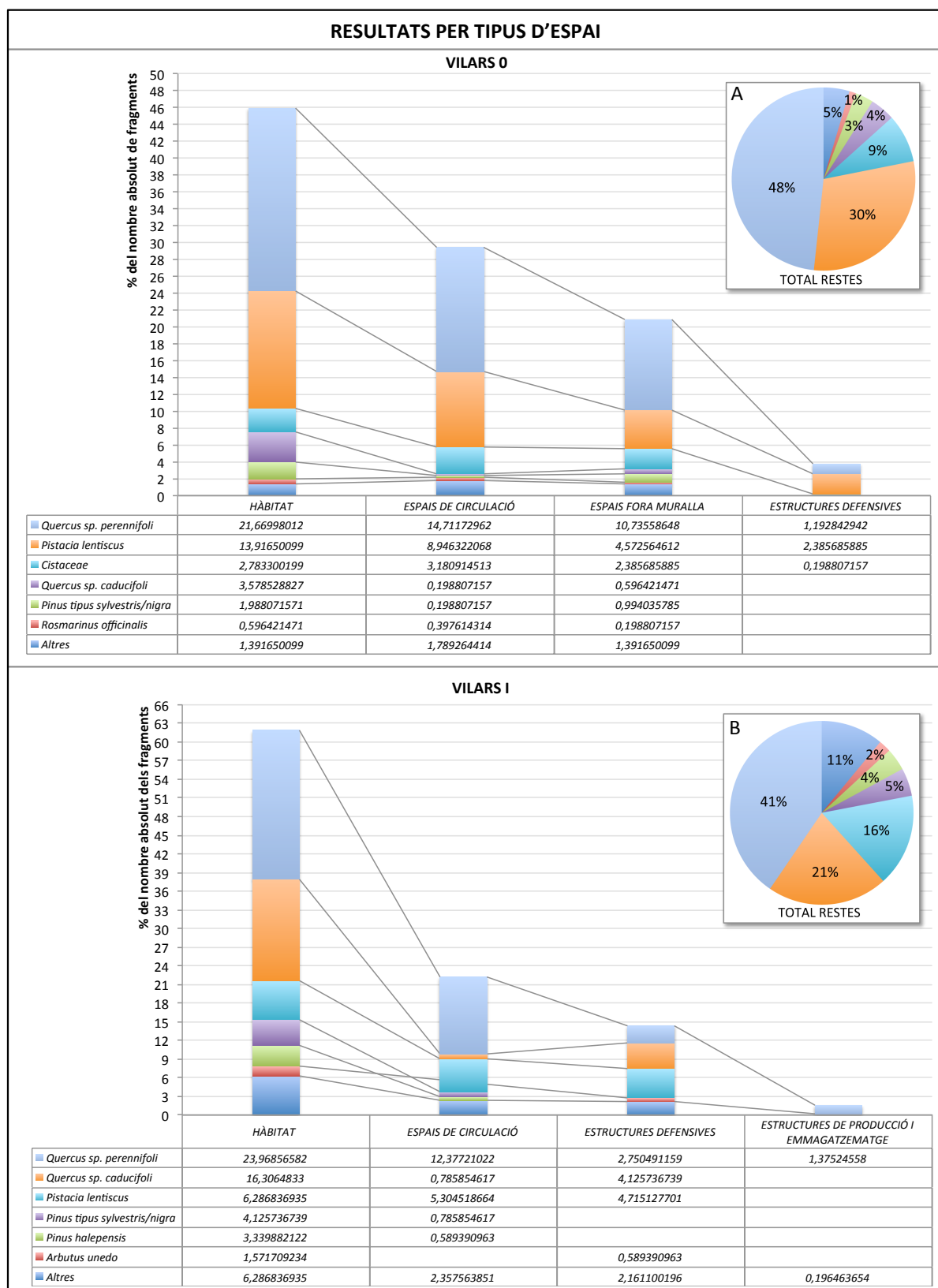


Figura 6.1.26. Pàgina anterior. Resultats antracològics per tipus d'espais de Vilars 0 i Vilars I -nombre relatiu dels fragments identificats taxonòmicament-. El percentatge en totes les zones es realitza respecte el total de fragments identificats a Vilars II (503 carbons de Vilars 0 i 509 carbons de Vilars I). *Altres* inclou els tàxons menys representats (6 els més representats a ambdues fases, i *Altres* a Vilars 0 (6 tàxons) i a Vilars I (9 tàxons) -les subclases o gèneres amb espècies determinades no es compten com a tàxons (per la possibilitat de pertànyer a la/les mateixa/es espècies) però sí s'inclouen les seves dades dins aquest grup-. D'esquerra a dreta els tipus d'espais ordenats de més a menys percentatge de fragments identificats. **A** i **B**: percentatge del total de restes per tàxon.

Tot i que ambdues fases gaudeix d'un nombre elevat de mostres i de fragments analitzats, caldria un augment per definir amb solidesa un patró concret en l'ús de la fusta a nivell espacial de la fortalesa. Ara bé, les dades disponibles ja manifesten certs aspectes dignes de comentar. Els Vilars 0 té 54 mostres analitzades -recordar que una mostra correspon a una unitat estratigràfica- que pertanyen a 15 sectors: dos fora muralla, un relacionat amb l'entrada oest del poblat i la resta procedeixen de l'interior (figura 6.1.27). Tanmateix, les exteriors contenen un nombre significatiu de restes, superior a 30 fragments, i també una diversitat taxonòmica representativa. En l'interior, els sectors amb un major nombre de fragments identificats són el carrer de la poterna (sector 1 de la zona 16), una casa del barri nord-est (sector 8 de la zona 13), i dues cases del barri sud (sector 36 i 14 de la zona 4). Tot i que aquests presenten una quantitat significativa dels tàxons més emprats a la fase -a excepció d'un sector amb tan sols dos tàxons-, altres sectors amb menys fragments determinats també en gaudeixen, com un altra casa del barri nord-oest (sector 30 de la zona 11) i el carrer sud. Per tant, tot i que el nombre de fragments analitzats implica una aparició major de tàxons, en aquesta fase no sempre es compleix.

Un patró que sí que es segueix és la relació entre els tàxons més emprats a Vilars i la seva major recurrència en els sectors, i els menys emprats en espais puntuals. Això podria demostrar que els tàxons més representats en el registre antracològic de Vilars 0 són els usats com a combustible de manera general pels seus habitants (sobretot d'alzina/coscoll, llentiscle, i en menor mida les cistàcies), amb els que tindrien cobertes les principals necessitats d'un foc, fusta de cremació ràpida per a la seva encesa i de lenta per al seu manteniment. I tàxons com el roure, el pi roig/pinassa, romaní, arboç, papilionàcies i prunus es cremarien puntualment, fruit possiblement de la seva reutilització degut al desús de la seva funció originària, per la manca de les primeres fustes en moments puntuals, o fins i tot per usos concrets que necessiten un determinat tipus de fusta -com per exemple el romaní pel seu aroma i/o propietats fungicides i bacterianes; o el roure per l'elevada qualitat si es desitja un foc encara més durador com el que ofereix l'alzina-.

A més d'això, i que les restes del combustible es dipositen tant en els paviments de les cases com en els carrers, també es distingeix una certa especialització en l'ús de la fusta pels diversos espais

d'hàbitat. Per una banda, al barri nord-est (zona 13) tan sols s'usa fusta dels dos tàxons més emprats al jaciments (alzina/coscoll i llentiscle), coincidint amb els identificats al corresponent carrer. Per un altra, al barri nord-oest (zona 11) s'observa un ús d'aquestes dues espècies però amb certes diferències, i amb un nombre més elevat de tàxons. Finalment la tercera zona és la corresponent al barri sud (zona 4) on s'observa una activitat major, a través d'un nombre de tàxons generalment elevat, coincident en gran mida amb el dels corresponent carrer -a excepció del roure, que tot i registrar-se en el sector 14 i 36, no es documenta al carrer-. Les restes identificades en la mateixa casa on apareixen els perinatals i l'activitat metal·lúrgica (casa 12 de la zona 4), no mostren una dada diferent a l'ús general de la fusta del jaciment (alzina/coscoll, llentiscle i cistàcies), possiblement per la no correspondència als mateixos nivells d'ús.

Pel que fa al tipus de fusta arbòria, arbustiva, arbòria/arbustiva al mateix període (figura 6.1.28), el darrer tipus com és normal és el localitzat a tots els sectors per correspondre principalment a alzina/coscoll. De la resta de dades, l'arbustiva és la present a tots els sectors sense excepció, i l'arbòria més puntualment, tot i que aquesta dada podria augmentar en cas de confirmar la identificació d'alzina. Per tant la distribució espacial d'aquestes dades és totalment lògica a la taxonòmica.

A Vilars I les 51 mostres analitzades corresponen a 22 sectors, tres fora muralla i la resta a l'interior (figura 6.1.29). En aquest cas els sectors amb un nombre major de fragments identificats es troben repartits per tots els tipus d'espais, i tots ells presenten una quantitat elevada de tàxons. Les mostres amb menys de 30 fragments són les úniques que contenen un nombre taxonòmic baix, localitzades al camp frisi sud-est (espai fora muralla -zona 2-), i a l'interior en totes les zones amb mostres menys al barri nord-est (zona 13) i al carrer est (zona 15). A diferència de la fase anterior, en aquesta el major nombre de fragments identificats possibilita un nombre major de tàxons, tot i que diversos sectors amb menys de 30 fragments també registren un nombre significatiu d'espècies.

L'alzina/coscoll que continua sent el tàxon més representat en aquesta fase respecte l'anterior, està present en tots els sectors menys en quatre, un localitzat fora muralles (sector 10 de la zona 2), dos en el barri nord-est (sectors 33 i 9A de la zona 11), i un al barri sud (sector 17 de la zona 4), per tant la seva absència no segueix cap patró espacial. El següent tàxon més usat a Vilars I (el roure) es localitza en un gran nombre de sectors, junt a l'alzina/coscoll, però també sense ella, en un dels espais fora muralla, en una casa del barri nord-oest (zona 11) i a una del barri sud. D'aquest darrer fet es dedueix que tant l'alzina/coscoll com el roure són els dos tàxons arboris més emprats en la combustió -sigui per la recol·lecció directa per aquest ús, o com a reutilització de la seva fusta-, junt a les coníferes com el pi roig/pinassa i pi blanc de manera més puntual. El tàxon arbustiu que continua apareixent en un gran nombre de sectors és el llentiscle, tot i que en



aquest cas s'empren altres també de manera recurrent, com les cistàcies, labiades, arboç, romaní, etc.

A nivell general a Vilars I també s'observa un patró general en la distribució dels tàxons, en el que el barri nord-oest no registra el roure com a tàxon més representat, en canvi sí d'alzina/coscoll i llentiscle. Dos forns analitzats de l'espai central -identificats com a forns de pa- i la casa més propera a ells amb fragments analitzats (zona 4 del sector 33) tan sols registra alzina/coscoll i un percentatge significatiu de quercus, el qual tant podria pertànyer a aquesta espècie com a roure. En tot cas a través d'aquestes dades es verifica l'ús explícit de fusta de molt bona qualitat per probablement abastir aquests forns.

Un altre fet destacable és la representativa concentració de romaní al barri sud (zona 4). Aquest fet és curiós perquè aquest tàxon a part de no ser un dels més usats en aquesta fase, el seu ús localitzat en una zona concreta podria relacionar-se a les seves propietats, no tant combustibles sinó aromàtiques i fungicides i bacterianes, sigui per un ús pràctic o cultural. Això s'enllaça amb la presència d'aquesta espècie junt a les úniques dos restes de figuera recuperades, no tan sols a Vilars I sinó també a Vilars 0, al primer paviment de Vilars I d'una de les cases del mateix barri (sector 10 de la zona 4) en la que curiosament va aparèixer un perinatal (EN-363), que tot i no pertànyer al mateix nivell, podria ser un fet socialment relacionable. A dos cases més a la dreta -en l'elevació de fang del mur que separa el sector 2 i 3 de la mateixa zona- també apareixen els dos únics fragments de tamariu registrats fins ara al jaciment. La presència d'aquestes espècies podrien evidenciar un ús especial d'aquestes cases, tot i que caldria elaborar un estudi interdisciplinari per verificar o no aquest fet.

A diferència de l'anterior fase, a Vilars I el tipus de fusta més emprada a nivell general és l'arbòria, a més de l'arbòria/arbustiva de la que no es pot afirmar del cert a quin o quins tipus pertany (figura 6.1.30). Així mateix les espècies arbustives tenen un ús significativament menor en aquest període que als Vilars 0, fet directament relacionable amb l'augment del primer tipus. Tot i que es desconeix quina o quines són les raons, com s'esmenta en línies adés, es sospita que estiguin relacionades amb noves necessitats socials i no a la vegetació disponible al voltant del jaciment.

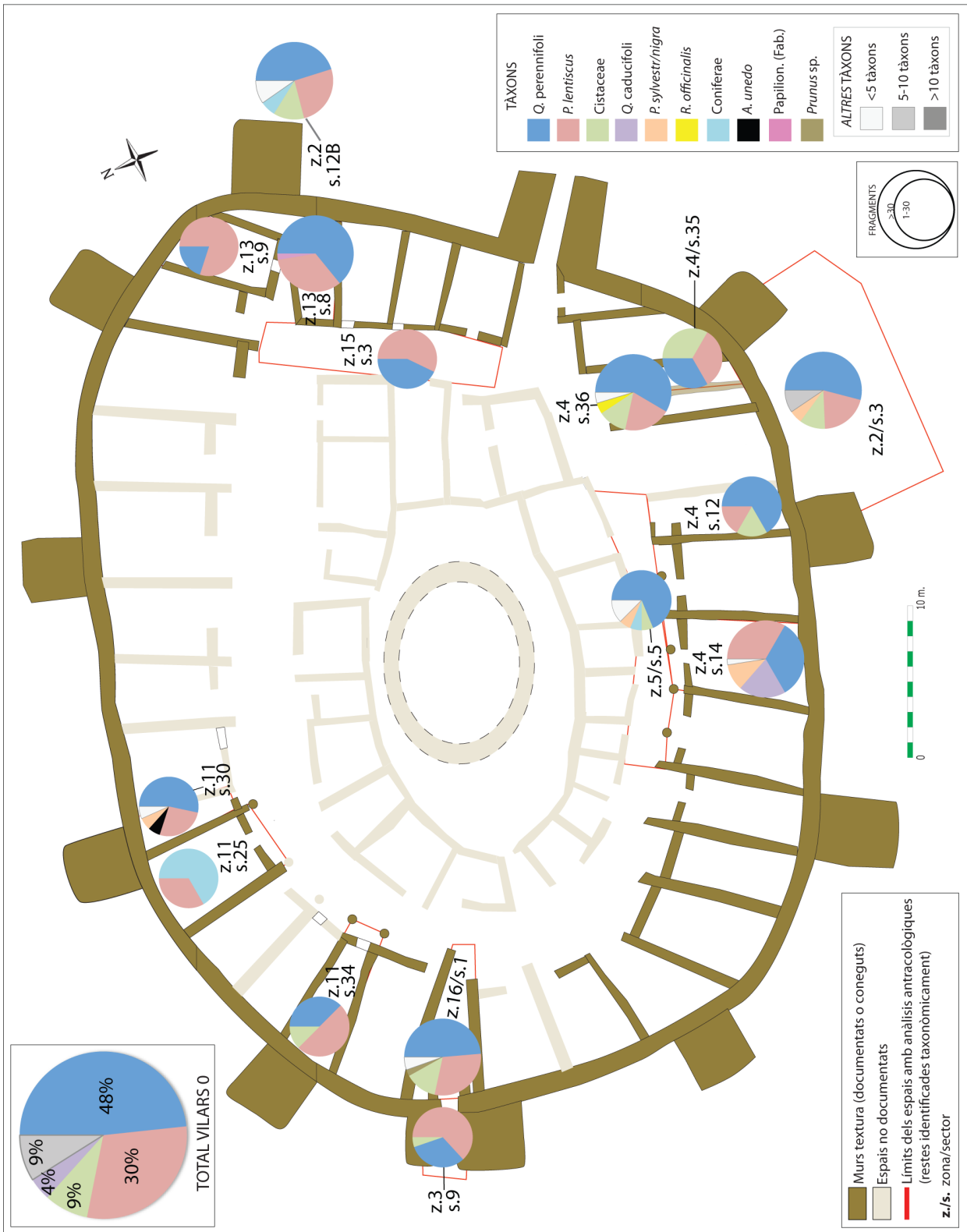


Figura 6.1.27. Distribució dels resultats antracològics de Vilars 0 per sectors. De d'alt a baix tàxons de més a menys representats respecte el total de la fase (modificat de GIP-UdL, col·laboració Jordi Martínez Majoral).

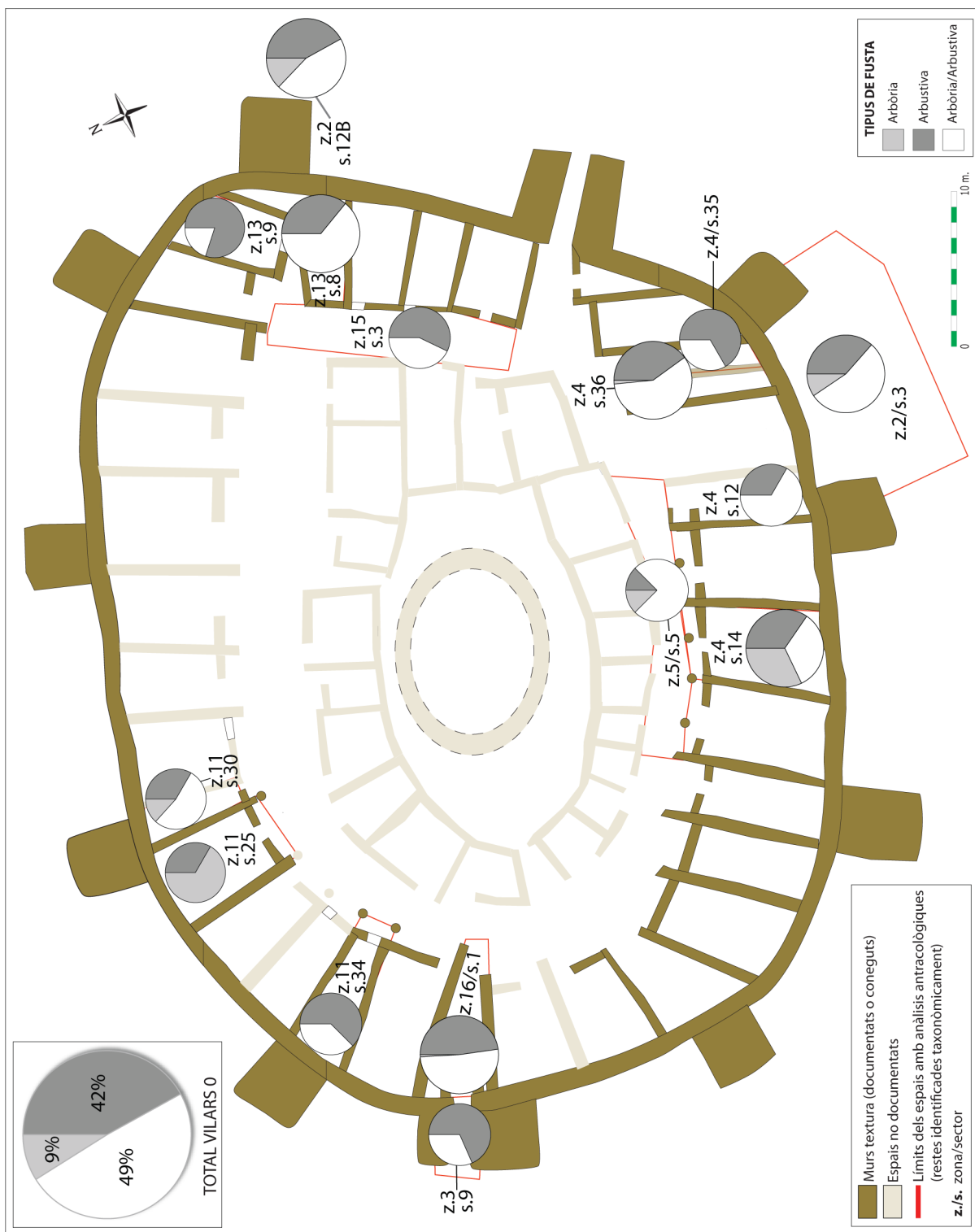


Figura 6.1.28. Distribució dels resultats antracològics de Vilars 0 per sectors i tipus de fusta (modificat de GIP-Udl, col·laboració Jordi Martínez Majoral).

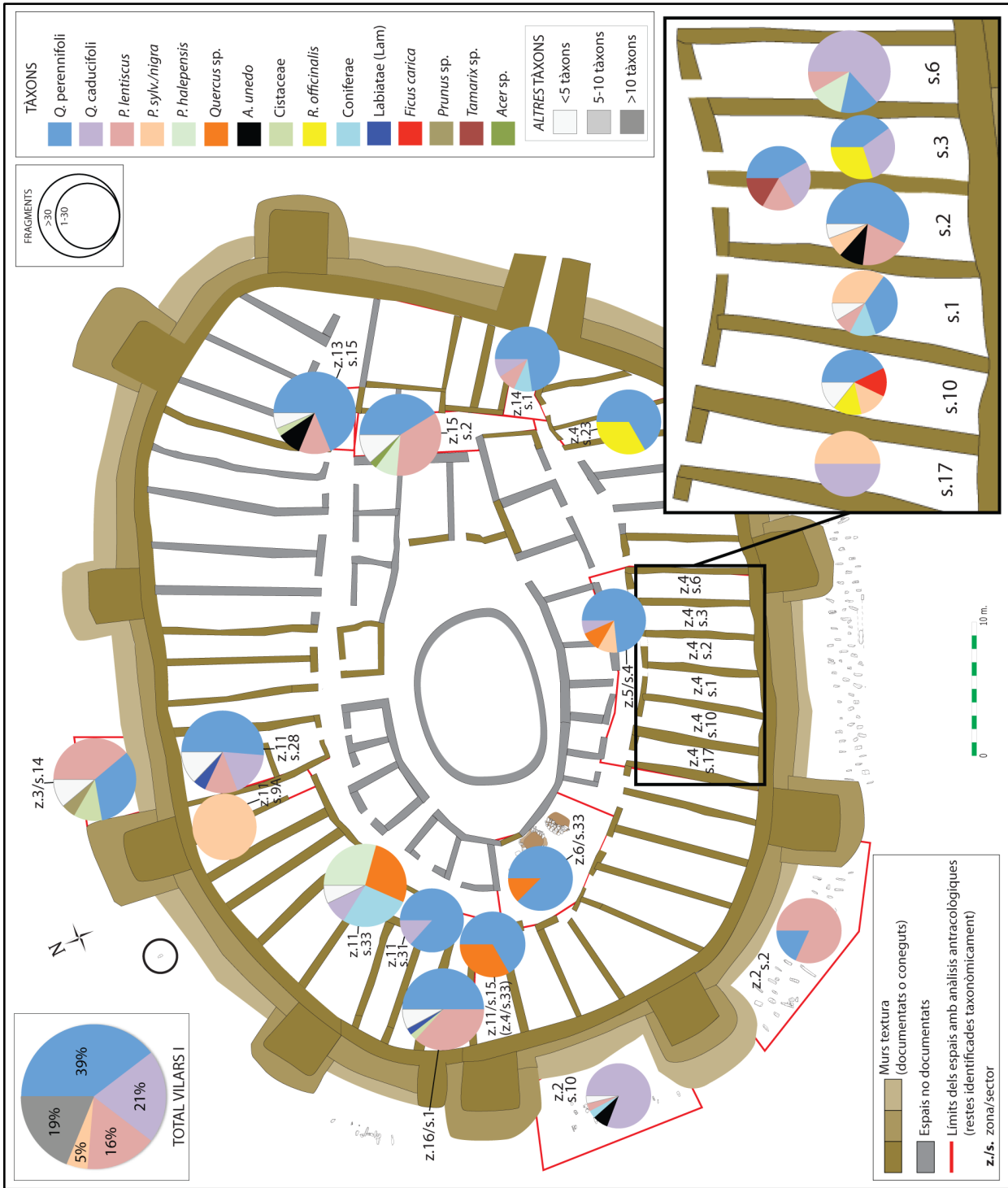


Figura 6.1.29. Distribució dels resultats antracològics de Vilars I per sectors. De d'alt a baix tàxons de més a menys representats respecte el total de la fase (modificat de GIP-UdL, col·laboració Jordi Martínez Majoral).

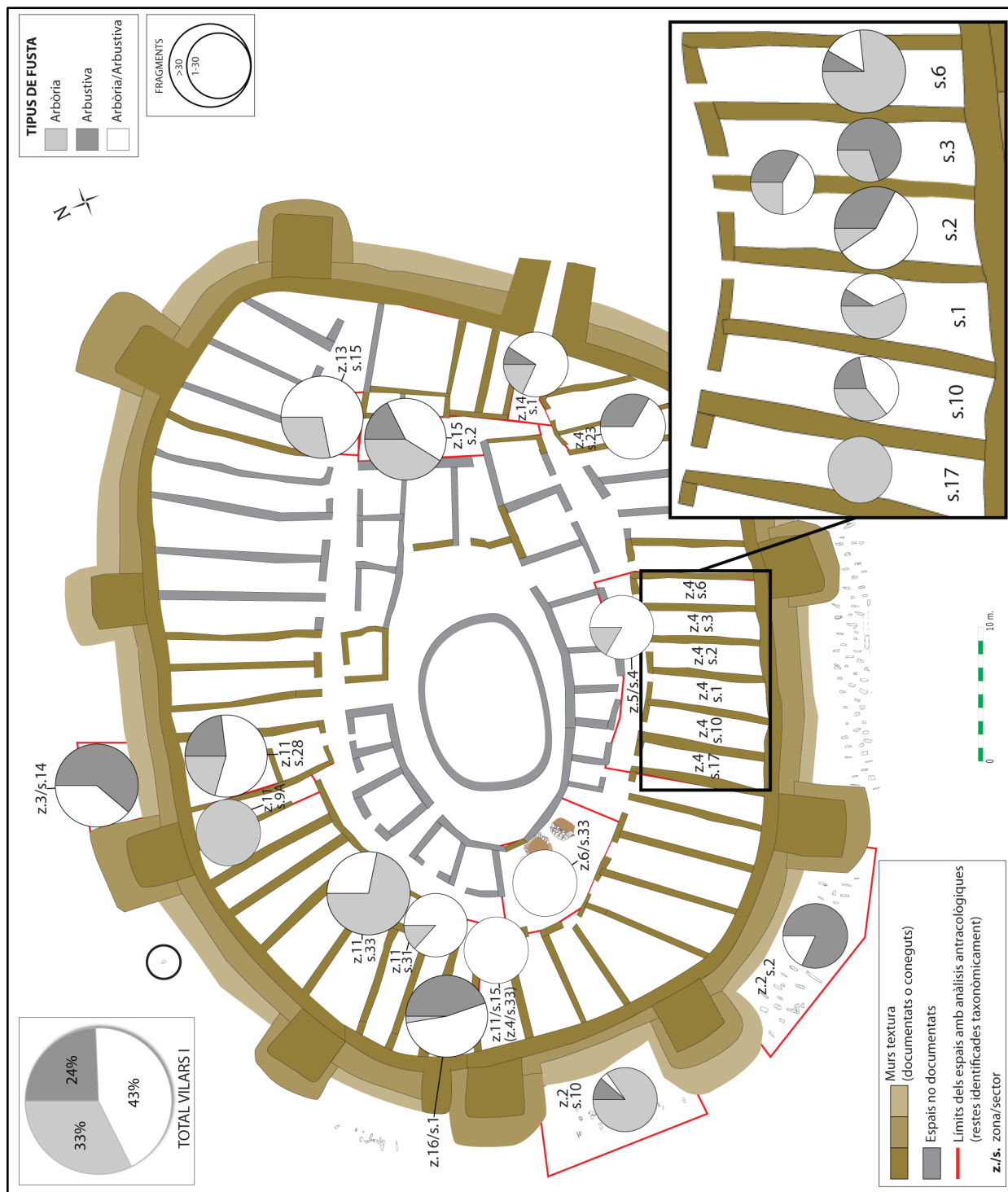


Figura 6.1.30. Distribució dels resultats antracològics de Vilars I per sectors i tipus de fusta (modificat de GIP-UdL, col·laboració Jordi Martínez Majoral).

Els carbons dispersos -considerats que ofereixen una informació més propera al paisatge de l'època fruit de l'acumulació de reiterades neteges- tot i presentar certes diferències amb els concentrats -procedents d'estructures de combustió i recuperació de restes tan sols de la darrera activitat- als Vilars 0 els tres tàxons més representats són coincidents (alzina/coscoll, llentiscle i cistàcies) (figura 6.1.31). La resta manifesta diferències sobretot de pi blanc i arboç que s'identifiquen sobretot a través dels concentrats, i roure i pi roig/pinassa tan sols als dispersos. Als Vilars I tot i que el primer tàxon és el mateix en ambdós casos (alzina/coscoll), -corroborant el seu ús combustible-, la resta contempen un ordre en el seu ús diferent. El més destacable és el roure, registrat especialment en els dispersos -tot i que també present a les estructures de combustió-. El llentiscle es documenta en ambdós tipus de manera similar, i el pi roig/pinassa i pi blanc tan sols als dispersos. L'arboç és l'únic tàxon que manté el seu ús en els concentrats respecte la fase anterior, junt a l'alzina/coscoll que tot i ser el tàxon més emprat en els dispersos, la seva major procedència és dels concentrats.

Aquestes dades en ambdues fases presenten diferències però també similituds, fet que demostra la importància de considerar els dos tipus de carbons per separat però sobretot en conjunt, ja que els seus resultats són complementaris. Pel que fa a la presència/absència taxonòmica per tipus de carbons dispersos i concentrats demostra que tots els tàxons estan representats als primers i no als segons (figura 6.1.32). No obstant, cal considerar la gran diferència entre el nombre absolut de carbons dispersos i els concentrats, ja que 385 fragments de diferència entre un tipus i altres als Vilars 0 i 445 als Vilars I, és una quantitat molt elevada per poder establir un supòsit fermament fonamentat.

Les estructures de combustió -carbons concentrats- amb fragments identificats mostren com l'alzina/coscoll és el tàxon més emprat a nivell general, tant en les de Vilars 0 com en les de Vilars I (figura 6.1.33), a excepció d'algun cas concret. Les llars en les dues fases tenen una major diversitat taxonòmica respecte els forns -menys la LL-1115 que tan sols contempla un fragment indeterminable taxonòmicament-, indicant una menor preferència per una espècie amb una qualitat en concret. Els forns, en canvi, presenten fustes d'una qualitat combustible preuada, com és el FR-841 amb restes combustibles d'alzina/coscoll, i el FR-843 d'alzina/coscoll o roure. Cal considerar que tant l'alzina com el coscoll tenen una combustió preuada, tot i que la primera és millor alhora de mantenir un foc de llarga durada a una temperatura correcta pel tipus de fusta arbòria. Tanmateix, existeixen dues llars que no compleixen això i que per tant almenys el darrer ús requerí una preferència per un tàxon concret, com la LL-277 de Vilars 0 amb cistàcies, i la LL-42 de Vilars I amb roure.

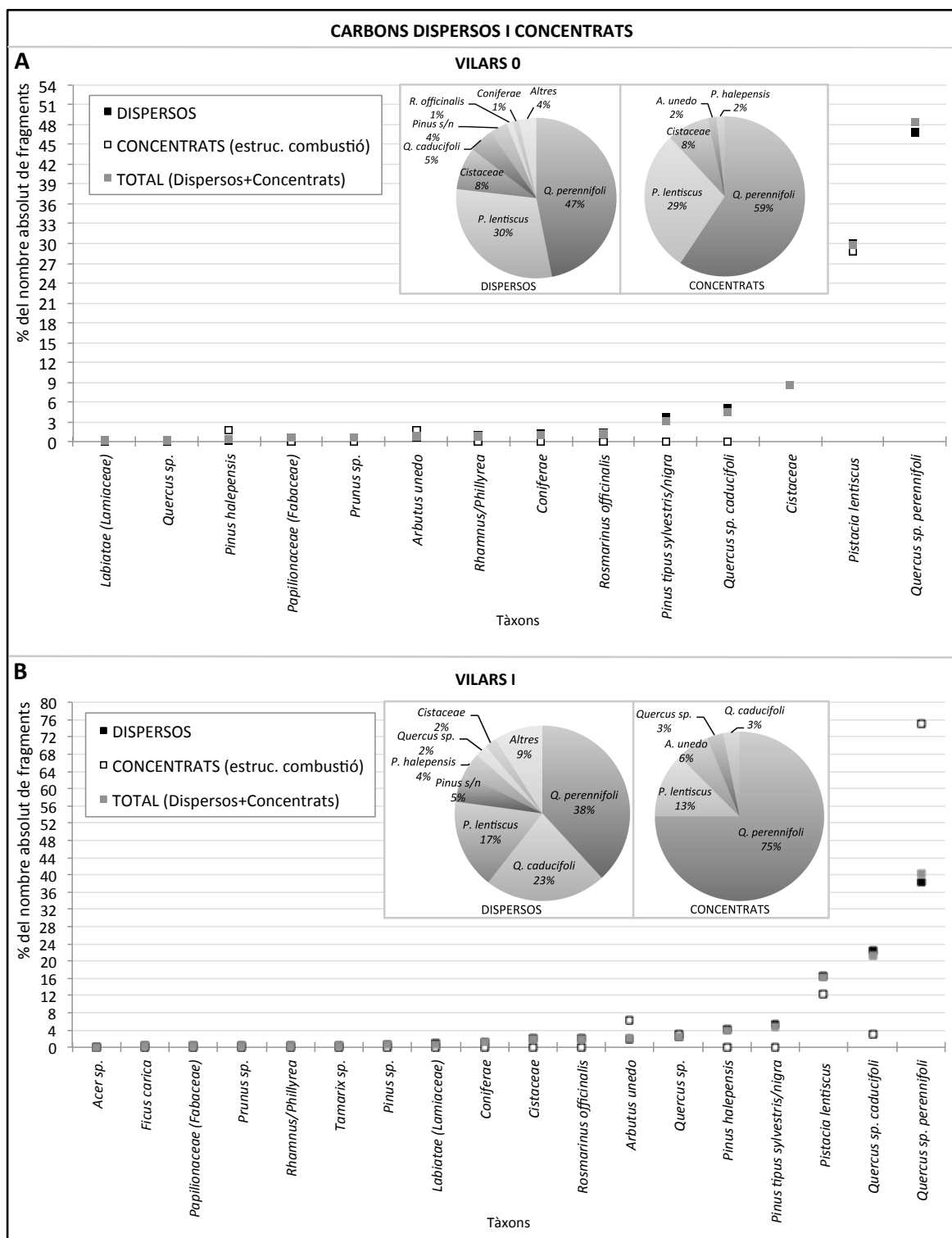


Figura 6.1.31. Resultats taxonòmics dels carbons dispersos i concentrats de Vilars 0 (A) i Vilars I (B). El nombre relatiu del nombre absolut de fragments es calcula respecte els carbons identificats de cada tipus. Vilars 0: 374 carbons dispersos, 129 concentrats (procedents de les estructures de combustió), i 503 dispersos i concentrats. Vilars I: 477 carbons dispersos, 32 concentrats i 509 dispersos i concentrats. Ordenat d'esquerra a dreta en funció del total de fragments identificats (dispersos+concentrats).

Fase cronològica	Presència/absència taxonòmica per tipus de carbons dispersos i concentrats			
	VILARS 0		VILARS I	
	Dispersos	Concentrats	Dispersos	Concentrats
Tàxons				
<i>Acer</i> sp.			x	-
<i>Arbutus unedo</i>	x	x	x	x
Cistaceae	x	x	x	-
Coniferae	x	-	x	-
<i>Ficus carica</i>			x	-
Labiatae (Lamiaceae)	x	-	x	-
Papilionaceae (Fabaceae)	x	-	x	-
<i>Pinus halepensis</i>	x	x	x	-
<i>Pinus</i> sp.			x	-
<i>Pinus tipus sylvestris/nigra</i>	x	-	x	-
<i>Pistacia lentiscus</i>	x	x	x	x
<i>Prunus</i> sp.	x	-	x	-
<i>Quercus</i> sp.	x	-	x	x
<i>Quercus</i> sp. caducifoli	x	-	x	x
<i>Quercus</i> sp. perennifoli	x	x	x	x
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>	x	-	x	-
<i>Rosmarinus officinalis</i>	x	-	x	-
<i>Tamarix</i> sp.			x	-
Nombre de fragments identificats	444	59	477	32

Figura 6.1.32. Presència i absència dels tàxons per tipus de carbons dispersos i concentrats de Vilars 0 i Vilars I.

Segons aquestes dades, totes procedents de l'espai d'hàbitat, i considerant la reduïda quantitat de llars en representació de dues fases cronològiques senceres, s'observa un patró diferent, en el que a més de l'alzina/coscoll i llentiscle, a Vilars 0 les cistàcies són les més cremades en aquest cas, sent substituïdes per l'arboç durant Vilars I. Aquest fet tot i poder demostrar un esgotament important de les cistàcies al voltant del jaciment en la segona fase fruit de la seva intensa utilització en la primera, caldria un augment, tant de fragments com de llars analitzades.

Les dades arqueozoològiques analitzades fins al moment (Nieto 2012) mostren una dinàmica faunística no molt diferent entre ambdues fases (com s'esmenta en l'apartat 1.3.2.3.1), entre la qual cal destacar la presència d'una certa activitat cinegètica (conill, llebre, i a Vilars I de cérvol), indicadora de la presència de bosc. Tot i que la puntualitat d'aquesta activitat no mostra evidències de l'existència d'un paisatge forestal dens o de formacions obertes, com tampoc una distància aproximada -en tot cas no molt allunyada per evitar la podridura de la carn abans del seu consum-, la presència de cérvol i l'augment del consum de porc a Vilars I mostra un cert canvi entre ambdues fases.

Les dades carpològiques (Alonso 1999) per la seva banda, tot i ser escasses a Vilars 0 -igual que les faunístiques-, reflecteixen una minsa activitat productiva en la fase fundacional, i un augment de les espècies conreades a Vilars I a través de la identificació per primer cop de lleguminoses.

Per tant, les dades generals d'ambdues disciplines ja mostren evidències d'un cert canvi produït entre Vilars 0 i Vilars I, el qual es corrobora en aquest estudi a través d'un canvi en la gestió forestal i/o paisatgística de les dades antracològiques.



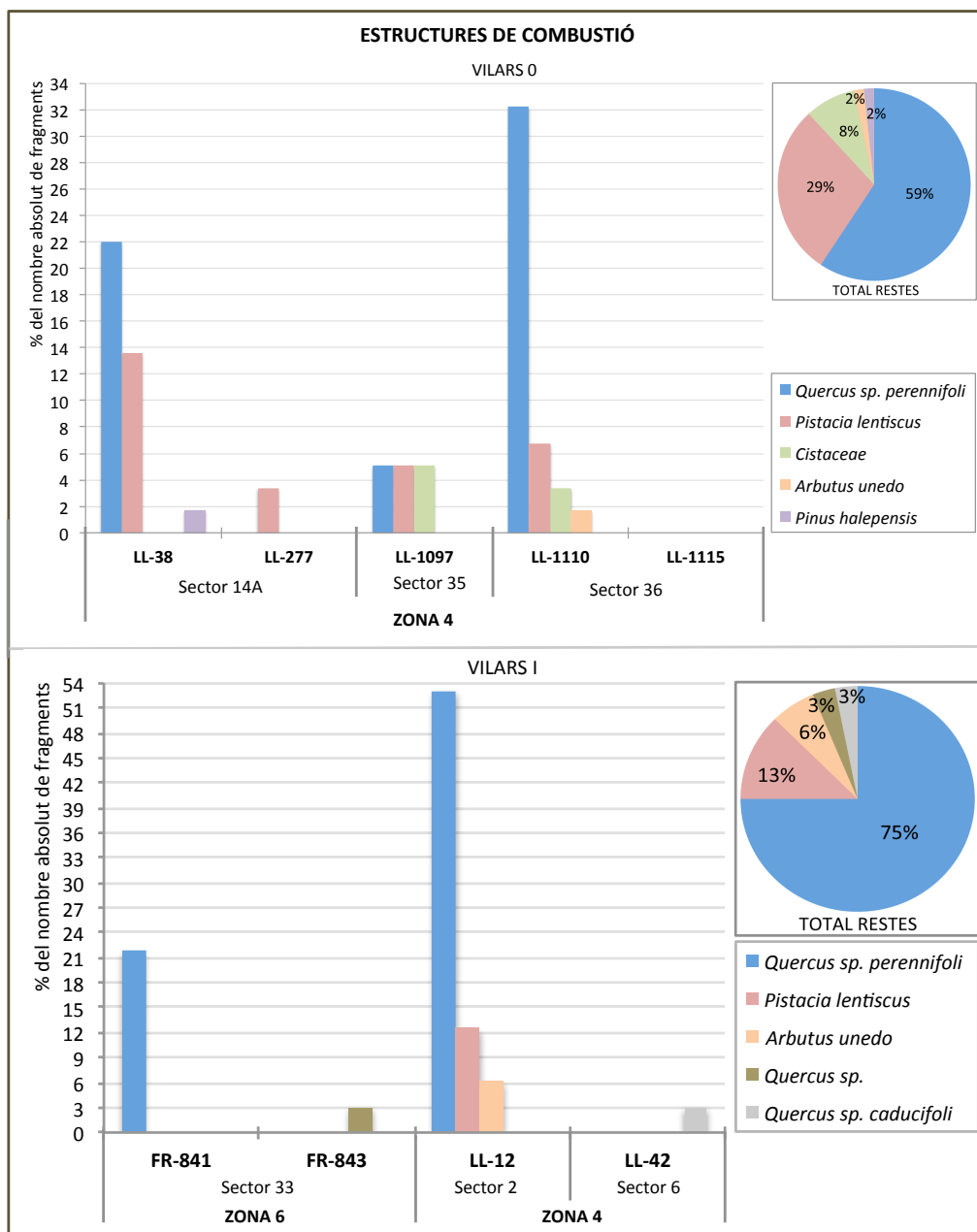


Figura 6.1.33. Nombre relatiu del nombre absolut dels fragments per tàxon recuperats a les estructures de combustió dels Vilars 0 (el percentatge es calcula respecte els 59 carbons identificats procedents de les estructures de combustió) i Vilars I (el percentatge es calcula respecte els 32 carbons identificats procedents de les estructures de combustió).

#### 6.1.4. Període ibèric (550-50 cal. ANE)

Els jaciments a la plana occidental catalana amb anàlisis antracològiques d'aquest període són 4: Roques del Sarró (Lleida, el Segrià), Missatges (Tàrrrega, l'Urgell), la Fortalesa dels Vilars (Juneda, les Garrigues) i el poblat dels Estinclells (Verdú, l'Urgell). Tots es localitzen a la banda est del riu Segre menys el primer que es situa a l'oest (figura 6.1.34). Els Estinclells i la Fortalesa dels Vilars són els que han estat analitzats en el present treball, el segon amb tres fases pertanyents a aquest període: els Vilars II de l'ibèric antic, i els Vilars III i IV de l'ibèric ple.

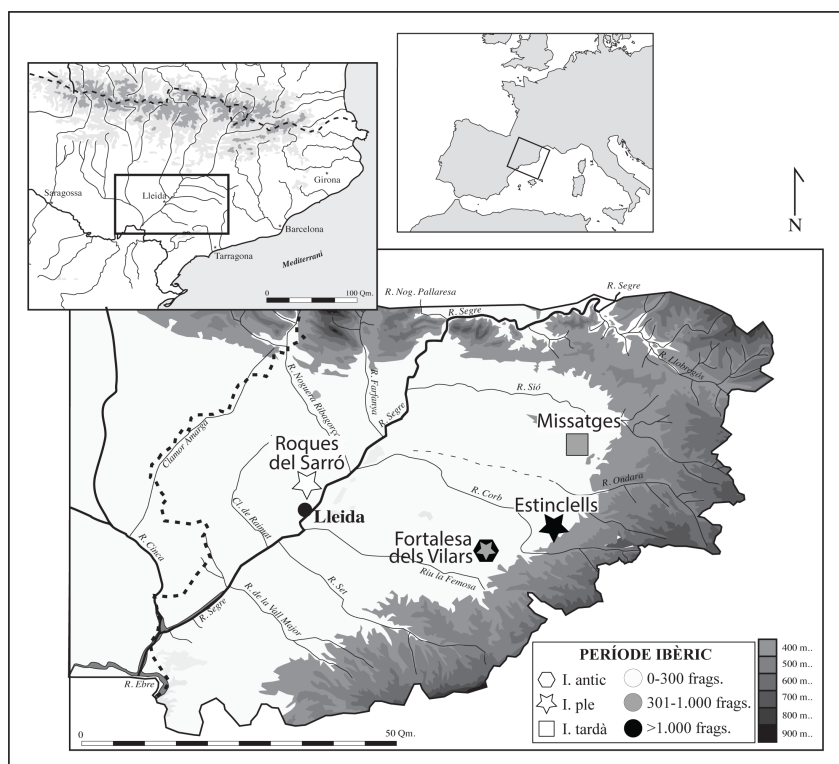


Figura 6.1.34. Localització dels jaciments amb anàlisi antracològica a la plana occidental catalana pertanyents al període ibèric en relació a la quantitat de fragments analitzats.

Per aquest període ibèric s'han analitzat 6.631 carbons -més del doble de fragments estudiats del GSC-, els quals es distribueixen de manera desigual entre els tres subperíodes que conformen aquest moment. Mentre l'ibèric antic registra un nombre major de restes (3.279 carbons) originàries d'un sol jaciment (Vilars II), per l'ibèric ple els 2.759 fragments provenen de tres jaciments (Vilars III-IV, Estinclells i Roques del Sarró), finalment per l'ibèric tardà s'han estudiat menys carbons (593 fragments) procedents d'un sol jaciment (Missatges) (figura 6.1.35).

El nombre de tàxons documentat en el període ibèric és el més elevat respecte la resta de períodes (13 al neolític/calcolític, 25 al bronze ple, 20 al GSC, i 28 al període ibèric). Aquest augment de la diversitat taxonòmica pot ser resultat d'un ús més intensiu de tot tipus de d'espècies, un dels signes propis d'una intensificació de l'explotació forestal. La possible relació entre el nombre de tàxons determinats amb el nombre dels fragments estudiats pot ser descartada ja que encara que la quantitat de tàxons documentats per l'ibèric és elevada, per altres períodes, com per exemple el bronze ple, s'han estudiat més restes i s'han determinat menys tàxons.

Cronologia Jaciment Fase cronològica Estudis antracològics	PERIODE IBÈRIC (550-50 cal. ANE)												IBÈRIC TARDÀ (200-50 cal. ANE)		N. abs. %	
	IBÈRIC ANTIC (550/525-425/400 cal. ANE)						IBÈRIC PLE (425/400-200 cal. ANE)						Missatges			N. abs. %
	Fortalesa dels Vilars Vilars II		Vilars III		Fortalesa dels Vilars Vilars IV		Estinclells		Roques del Sarró		Missatges		N. abs. %			
	N. abs.	%	N. abs.	%	N. abs.	%	N. abs.	%	N. abs.	%	N. abs.	%				
Nombre de mostres												34		336		
Acer sp.	16	0,24	2	0,03	2	0,03	13	0,20	23	0,35	15	0,54	8	0,12	39	0,59
<i>Alnus</i> sp.															23	0,35
<i>Arbutus unedo</i>	27	0,41	1	0,02	1	0,02	1	0,02			2	0,07	2	0,03	31	0,47
<i>Buxus sempervirens</i>															27	0,41
Citaceae	187	2,82	11	0,17	6	0,09	17	0,26	1	0,02	19	0,69	2	0,03	206	3,11
Coniferae	15	0,23	7	0,11	6	0,09	13	0,20			13	0,47			30	0,45
<i>Corylus</i> sp.	1	0,02													1	0,02
<i>Erica</i> sp.	8	0,12													8	0,12
<i>Ficus carica</i>	8	0,12	1	0,02			1	0,02			2	0,03	3	0,05	14	0,21
<i>Fraxinus</i> sp.	4	0,06	3	0,05			3	0,05	34	0,51	37	1,34	1	0,02	41	0,62
<i>Juniperus</i> sp.			6	0,09			6	0,09	3	0,05	9	0,33	1	0,02	10	0,15
<i>Juglans</i> sp.											1	0,04			1	0,02
Labiatae (Lamiaceae)	7	0,11	5	0,08			5	0,08	2	0,03	7	0,25	7	0,25	14	0,21
Papilionaceae (Fabaceae)	37	0,56	13	0,20	12	0,18	25	0,38	28	0,42	54	1,96			91	1,37
<i>Pinus</i> sp.	5	0,08	1	0,02	3	0,05	4	0,06	1	0,02	5	0,18			10	0,15
<i>Pinus halepensis</i>	25	0,38							13	0,20	13	0,20			49	0,74
<i>Pinus tipus sylvestres/nigra</i>	177	2,67	48	0,72	17	0,26	65	0,98	14	0,21	14	0,21			308	4,64
<i>Pistacia lentiscus</i>	246	3,71	19	0,29	2	0,03	21	0,32	4	0,06	4	0,06	22	0,33	280	4,22
<i>Prunus</i> sp.	10	0,15	2	0,03	1	0,02	3	0,05	3	0,05	6	0,22			16	0,24
<i>Quercus</i> sp.	29	0,44	12	0,18	3	0,05	15	0,23	36	0,54	51	1,85			80	1,21
<i>Quercus sp. caducifoli</i>	379	5,72	58	0,87	32	0,48	90	1,36	1.222	18,43	1.335	48,39	376	5,67	2.090	31,52
<i>Quercus sp. perezii/foli</i>	728	10,98	108	1,63	121	1,82	229	3,45	182	2,74	420	15,22	9	0,14	1.157	17,45
<i>Rhamnaceae/Phillyrea</i>	8	0,12	1	0,02			1	0,02	3	0,05	5	0,18			13	0,20
Rosaceae/Maloidaeae	15	0,23							5	0,08	9	0,33	6	0,09	30	0,45
<i>Rosmarinus officinalis</i>	149	2,25	2	0,03	3	0,05	5	0,08	4	0,06	15	0,54	2	0,03	166	2,50
<i>Salix</i> sp./ <i>Populus</i> sp.	11	0,17	1	0,02			1	0,02	30	0,45	55	1,99	7	0,11	73	1,10
<i>Tamarix</i> sp.	4	0,06							7	0,11	7	0,25	10	0,15	21	0,32
<i>Toxus baccata</i>	12	0,18							1	0,02	1	0,04			13	0,20
<i>Tilia</i> sp.															3	0,05
<i>Ulmus</i> sp.	8	0,12	7	0,11			7	0,11	96	1,45	163	5,91	66	1,00	237	3,57
<i>Vitis vinifera</i>			1	0,02	1	0,02	2	0,03			3	0,11			3	0,05
Indeterminable	1.065	16,06	179	2,70	43	0,65	222	3,35	69	1,04	300	10,87	49	0,74	1.414	21,32
Indeterminat	98	1,48	11	0,17	3	0,05	14	0,21	18	0,27	34	1,23			132	1,99
Total fragments identificats	2.116	31,91	309	4,66	207	3,12	516	7,78	1.669	25,17	240	3,62	2.425	36,2	5.085	76,69
Total fragments analitzats	3.279	49,45	499	7,53	253	3,82	752	11,34	1.756	26,48	251	3,79	2.759	41,1	6.631	100,00

Figura 6. 1.35. Resultats antracològics dels jaciments localitzats a la plana occidental catalana pertanyents al període ibèric.

Les freqüències absoluta i relativa del nombre de fragments general del període ibèric indiquen una considerable prevalença de roure i alzina/coscoll respecte la resta de tàxons (figura 6.1.36). Cal destacar que el roure no estava tan representat en el període anterior. La resta de tàxons més, tot i guardar similituds presenten diferències considerables. El pi blanc, de primera posició passa a desena, el pi roig/pinassa de vuitena a tercera, l'om de ser el darrer emprat al període anterior al cinquè en aquest moment, el tamariu s'empra menys en l'ibèric, etc. En aquest període també apareixen tàxons no identificats fins al moment (avellaner, tell i noguera), i altres no registrats des del bronze ple (bruc, teix i boix –comú-) i des del GSC (freixe i vinya).

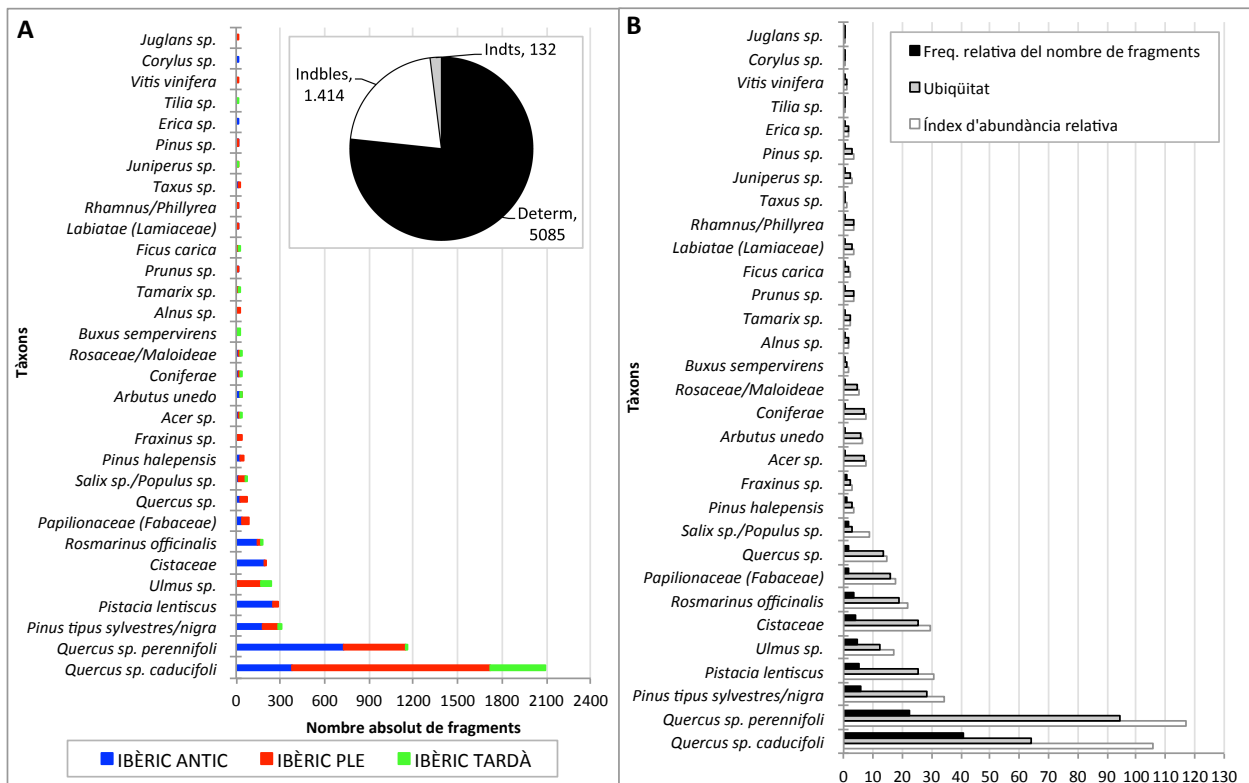


Figura 6.1.36. Mesures de freqüència. **A:** nombre absolut de les dades antracològiques determinades dels jaciments pertanyents al període ibèric de la plana occidental catalana. **Part superior A:** proporció de les dades analitzades. **B:** freqüència relativa del nombre de fragments identificats taxonòmicament (calculat a través de les dades identificades 5.085 carbons), ubiquïtat (336 mostres) i índex d'abundància relativa. **De Dalt a baix:** tàxons de més a menys representats segons freqüència relativa del nombre de fragments.

El tipus de fusta més emprada és l'arbòria, amb 14 tàxons i el 58% del total de fragments determinats taxonòmicament, seguida de l'arbustiva amb 11 tàxons i el 17% de les restes determinades, arbòria/arbustiva amb 2 tàxons i el 25%, i un nou tipus no registrat des del GSC II, la liana amb un tàxon i una representació menor a l'1% (figura 6.1.37). El percentatge de fragments per tipus de fusta i subperíode mostra l'arbori/arbusti com a més utilitzat durant l'ibèric antic -per alzina/coscoll, que en cas de pertànyer a la primera espècie, l'arbori esdevindria com el tipus més representat-, i l'arbori com el més usat a l'ibèric ple i tardà

-sobretot per la presència de roure-. A continuació es revisen les dades de cada subperíode per separat i de manera detallada.

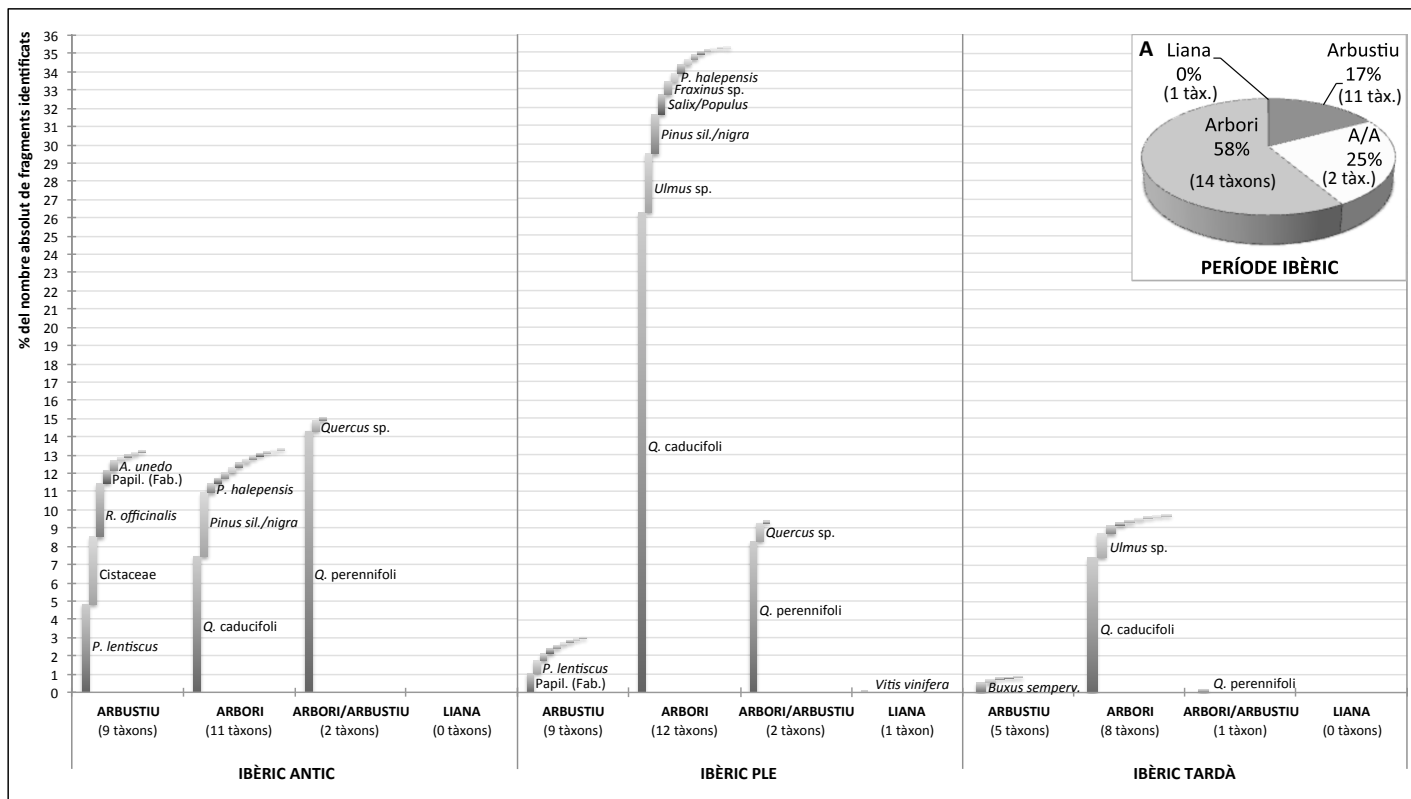


Figura 6.1.37. Freqüència relativa del nombre absolut de fragments identificats taxonòmicament per tipus de fusta i tàxons, dels jaciments del període ibèric de la plana occidental catalana amb anàlisi antracològiques. El percentatge es calcula en base al total de fragments determinats a tot el període (5.085 carbons). A: proporció de fragments per tipus de fusta respecte el total del període. Abrev.: A/A: Arbori i/o arbustiu.

### 6.1.4.1. Ibèric antic (550/525-425/400 cal. ANE): Vilars II de la Fortalesa dels Vilars (550-450 cal. ANE)

L'ibèric antic a la plana occidental catalana està representat per un sol jaciment amb anàlisi antracològiques: la fase Vilars II de la Fortalesa dels Vilars (Arbeca, les Garrigues), amb una llarga tradició en mostreig i tractament de sediment duta a terme pel GIP-UdL, com s'esmenta anteriorment. Les autores d'aquestes anàlisis són M.T. Ros (199c) i l'autora en el present estudi. La seva localització, també ja esmentada, és l'est del riu Segre, en un indret proper als límits de la plana pel mateix punt cardinal (figura 6.1.34). La metodologia d'anàlisi dels carbons aplicada és la mateixa en totes les fases dels Vilars, la qual en alguns casos s'estudia la totalitat de fragments per mostra -menys els carbons de mida més petita- i en altres un nombre fix.

Tot i que l'ideal per representar un període d'un territori concret és l'anàlisi de més d'un jaciment per contrastar-ne els resultats, en aquest cas, malgrat que es disposa d'un sol jaciment,

l'elevat nombre de fragments estudiats procedents d'una quantitat significativa de mostres (3.279 carbons i 180 mostres) permet extreure algunes conclusions sobre la tendència general del període (figura 6.1.35). Tant el nombre de fragments como de mostres estudiats en aquest jaciment estan per sobre de les d'altres períodes, per exemple conjuntament els quatre jaciments del període anterior s'han estudiat 2.595 fragments i 154 mostres.

Les mesures de freqüència de les dades antracològiques analitzades d'aquesta fase (figura 6.1.38) mostren una cobertura vegetal o ús de la fusta molt divers a Vilars II i per tant a l'ibèric antic a la plana occidental catalana. A l'igual que la primera edat del ferro, les formacions obertes predominen notòriament -màquies (amb el nou registre de bruc, no determinat des del bronze ple), i espècies xeròfiles i heliòfiles-, junt a la vegetació de ribera (amb l'aparició de freixe, no documentat des del GSC II), tàxons amb exigència d'humitat (l'avellaner es determina aquí per primer cop), boscos escleròfils, de rouredes o mixtes, i tàxons d'estatge montà (aparició del teix, no documentat des del bronze ple).

Per aquesta fase el nombre de tàxons determinats és el mateix que per la fase anterior (22 tàxons). La gran diferència en relació a la primera edat del ferro és la dràstica disminució en l'ús del pi blanc respecte el considerable augment de pi roig/pinassa. Així, es manté una significativa presència de vegetació conífera i secundària, però en aquest cas d'estatge montà. Tanmateix, si s'observen els resultats de Vilars 0 i I (primera edat del ferro), són considerablement coincidents pel que fa al panorama vegetal, pi blanc es objecte d'un ús esporàdic, ocasionat possiblement per la seva baixa presència en l'entorn del jaciment en contra del major ús d'altres espècies amb una fusta de millor qualitat.

Cal recordar que segons indiquen la resta de dades arqueològiques, el pas de la primera edat del ferro al període ibèric representa un canvi en molts aspectes, especialment en l'explotació forestal, per la introducció més ferma d'innovacions tècniques que possibiliten la seva intensificació -sobretot d'eines de ferro destinades a l'explotació agrícola per l'augment de l'intercanvi entre el món indígena i el colonial-, fet que millora la capacitat humana de modificar el medi.

La gran diversitat paisatgística explotada fa pensar en una gestió planificada de la fusta per part dels habitants de l'època, en que la proximitat al jaciment juga un gran paper. Davant la necessitat d'un important increment agrícola iniciat durant la primera edat del ferro, motivada per un assentament de llarga durada, probablement es planifiqués una explotació forestal per evitar l'esgotament dels recursos en territoris no molt allunyats. Aquesta gestió podria explicar el per què de l'aparició constant de tàxons no presents a la plana, com és el cas del pi roig/pinassa, cercat molt probablement en territoris allunyats. La preferència de cercar aquesta espècie -considerant l'elevada despesa energètica que això comporta- podria ser deguda a la baixa

presència de pi blanc en l'entorn de l'assentament, ja que si es disposés d'aquest darrer és possible que els habitants de l'època es decantessin pel seu ús, considerant que a menor distància major rendiment (Caruso Fermé 2012: 20). No es pot descartar però que pi roig/pinassa es destinés a cobrir una necessitat concreta que requerís fusta amb les propietats específiques d'aquesta espècie.

Per altra banda, l'espòradic ús de l'altre tàxon montà (el teix) podria relacionar-se amb la introducció de noves espècies com a conseqüència del contacte entre el món indígena i colonial, ja que la seva fusta és preuada sobretot per la duresa, flexibilitat i resistència a condicions d'intempèrie. Tradicionalment els seus usos han estat des de la fabricació d'armes -arcs, llances, etc.-, eixos de rodes, recipients, fins a la seva associació a la mort -dol, immortalitat, llenya en les pires funeràries, etc.-.

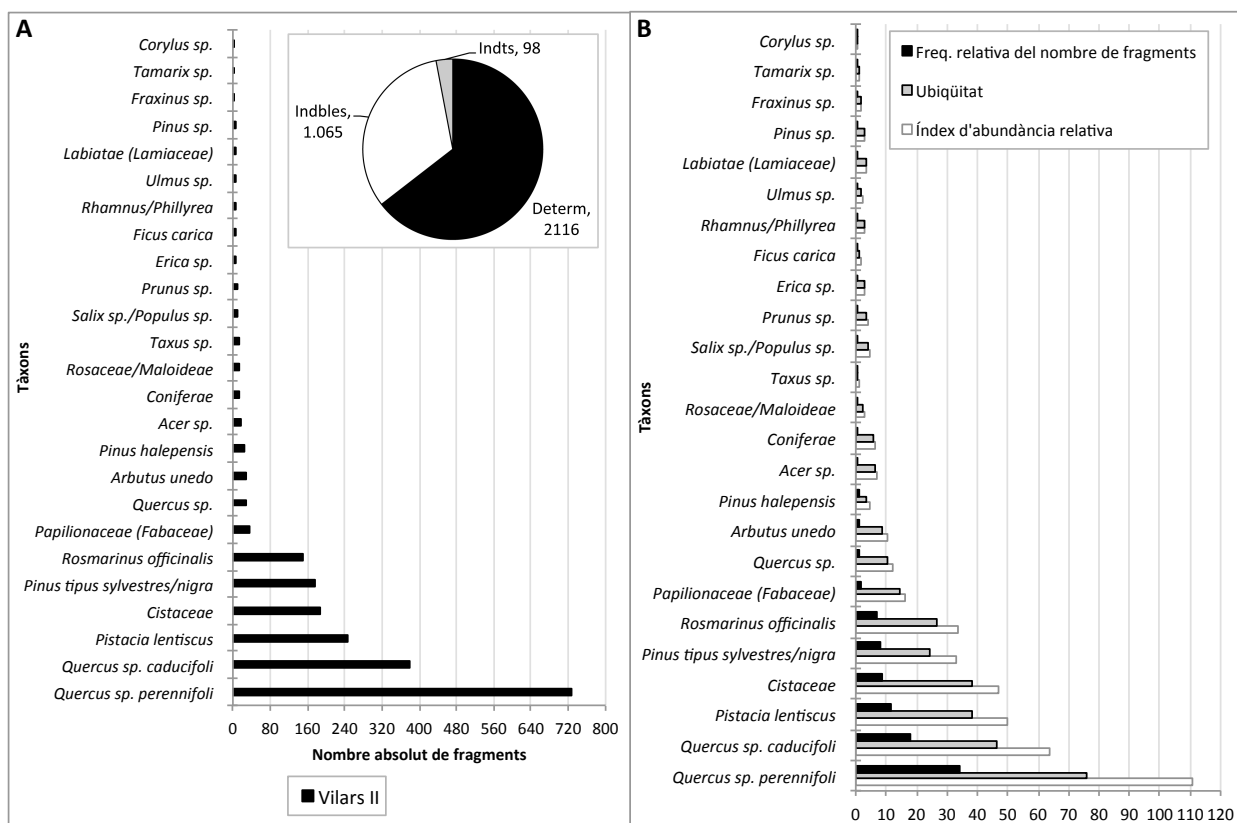


Figura 6.1.38. **A:** nombre absolut de les dades antracològiques determinades dels jaciments pertanyents a l'ibèric antic de la plana occidental catalana. **Part superior A:** proporció de les dades analitzades. **B:** freqüència relativa del nombre de fragments identificats taxonòmicament (calculat a través de les dades identificades 2.116 carbons), ubiquïtat (180 mostres) i índex d'abundància relativa. **De Dalt a baix:** tàxons de més a menys representats segons freqüència relativa del nombre de fragments.

La diversificació en l'aprofitament dels recursos llenyosos també s'observa en els tipus emprats, l'ús del tipus de fusta arbòria (11 tàxons i el 32% del total de fragments), i arbustiva (9 tàxons i

el 32%) es documenta per igual, encara que *Quercus* sp. *perennifoli*, que s'ha inclòs entre l'arbòria/arbustiva (2 tàxons i el 36%) (figura 6.1.39) podria decantar les preferències pel tipus arbori si es tractés de l'alzina.

A priori no sembla massa probable que aquest ús tan significatiu d'espècies arbòries respongués en la seva totalitat a la seva cerca en territoris llunyans. Considerant les dimensions no molt grans del poblat -amb una necessitat no molt alta de fusta destinada a la construcció, tot i les remodelacions urbanístiques produïdes durant aquesta fase-, la procedència majoritària del combustible podria ser l'entorn proper. Les espècies més properes al jaciment podrien cobrir les necessitats que no requereixen fusta de bona qualitat ni d'una forma concreta, com són les destinades al combustible. La cerca de fustes amb característiques i qualitats de duresa concretes, com per exemple la construcció o manufactures, es podria haver realitzat en territoris més allunyats. El reaprofitament com a combustible d'aquestes fustes quan es deterioraven podrien haver contribuït a la seva incorporació al registre antracològic.

És possible que existís una gran necessitat de fusta per usos fins ara desconeguts i que per fer-ho es cerquessin fustes, especialment arbòries i amb unes propietats determinades. Un d'aquests usos podria relacionar-se amb l'activitat agrícola, la qual, per exemple, requereix un sistema de tancat dels camps agrícoles per evitar la destrucció de la collita davant l'atac d'animals salvatges, robatoris furtius, o simplement per delimitar els diversos camps. En cas que l'extensió de cultiu fos tan àmplia com ho suggereixen la resta de dades arqueològiques, per cobrir aquesta necessitat s'hauria de recol·lectar una quantitat molt elevada de fusta d'unes característiques molt concretes. Si això fos cert, cal pensar que quan aquesta fusta -amb el requeriment d'unes mides concretes- es deteriora -sigui pel seu trencament o desgast-, és lògic que la mateixa fusta es reutilitzi per cobrir necessitats per exemple combustibles, en les que tan sols importa la quantitat de llenya i no la seva forma.

Aquesta necessitat, sumada a l'augment d'estructures que també requereixen fustes de bona qualitat i que suportin bé la intempèrie, i estructures relacionades amb la ramaderia fora del jaciment -ja sigui pel seu resguard, protecció, o tancat/control-, podrien ser algunes de les raons que explicarien la constància en l'ús de determinades espècies arbòries de bona qualitat en diverses fases d'un poblat de mida mitjana. Per tant, l'increment de l'ús de roure i pi roig/pinassa estaria relacionat a l'increment de l'agricultura i d'altres activitats. Aquesta hipòtesi es veu reforçada per les propietats de cadascuna d'ambdues espècies, entre la que destaca l'elevada resistència a la putrefacció -qualitat bàsica per suportar la seva constant exposició a la intempèrie-. Tot i que no és possible la identificació anatòmica entre pi roig i pinassa (*Pinus* tipus *sylvestris/nigra*), aquesta propietat és típica de la segona, la qual fins i tot s'arriba a emprar en la fabricació de vaixells (*vid.* annex I.1.1.2). El roure per la seva banda també ofereix una elevada resistència a la putrefacció inclús dins l'aigua.



Altres espècies arbòries identificades en aquest subperíode i jaciment també resisteixen bé la seva putrefacció, com és el cas de l'om, que tot i tenir un ús més aviat reduït, sí que està present. La baixa representació en el registre antracològic d'aquest darrer tàxon podria explicar-se per la no molt elevada qualitat combustible de la seva fusta -considerada que crema malament-, raó per la qual evitaria el seu veritable ús a través del registre antracològic.

Per tant, tot i que les dades antracològiques transmeten una informació molt preuada pel que fa a les espècies emprades i entorns explotats, cal anar més enllà per arribar a entendre la relació entre la societat i el medi i la manera que s'aprofita aquest entorn. Amb aquest objectiu cal tenir en compte tota la informació contextual disponible de cada període i fins i tot jaciment. A continuació aquestes dades s'analitzen de manera detallada en el context del jaciment al que pertanyen, relacionant la presència/absència de cada tàxon i tipus de fusta a nivell espacial dins el jaciment d'Els Vilars.

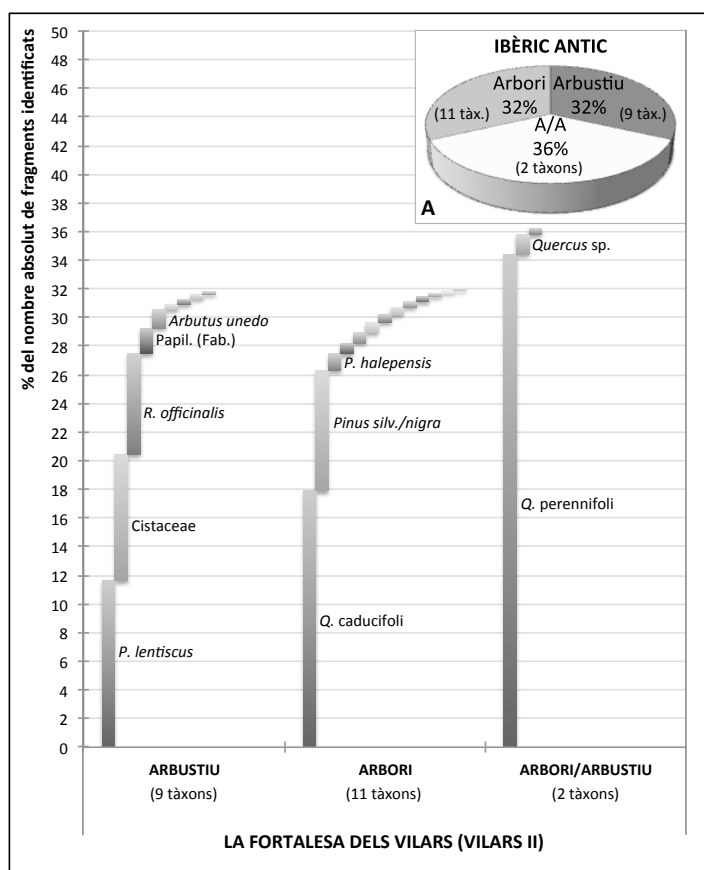


Figura 6.1.39. Freqüència relativa del nombre absolut de fragments identificats taxonòmicament per tipus de fusta i tàxons, dels jaciments de l'ibèric antic de la plana occidental catalana amb anàlisis antracològiques. El percentatge es calcula en base al total de fragments determinats a tot el període (2.116 carbons). A: proporció de fragments per tipus de fusta respecte el total del període. Abrev.: A/A: Arbustiu i/o arbustiu.

Els carbons de Vilars II procedeixen de 11 zones (per ordre numèric): zona 2 (sectors 1, 3 i 12B), zona 3 (sectors 15A i 15B), zona 4 (sector 4, 4-5, 5, 18A, 18B i 34), zona 5 (sectors 2 i 3), zona 6 (sectors 3A, 3B, 3C, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 21, 28, 32, 33, 36, 38, 40, 42, 43 i 44), zona

10 (sectors 3 i 4), zona 11 (sectors 2, 2A, 2B, 2C, 3B, 3C, 5, 7, 12, 13 i 24), zona 12 (sector 1), zona 13 (sectors 1, 2, 3, 13, 14 i 16), zona 14 (sector 1), zona 15 (sectors 1 i 4) i zona 17 (sector 1) (figura 6.1.40). Aquestes zones es troben distribuïdes per la majoria de sectors documentats -excavats des del seu inici fins la campanya del 2012-. A l'igual que l'anterior fase, les dades de Vilars II presentades fins aquí són de procedència dispersa i concentrada. Els fragments indeterminats i indeterminables no s'inclouen a continuació per les raons assenyalades en repetides ocasions.

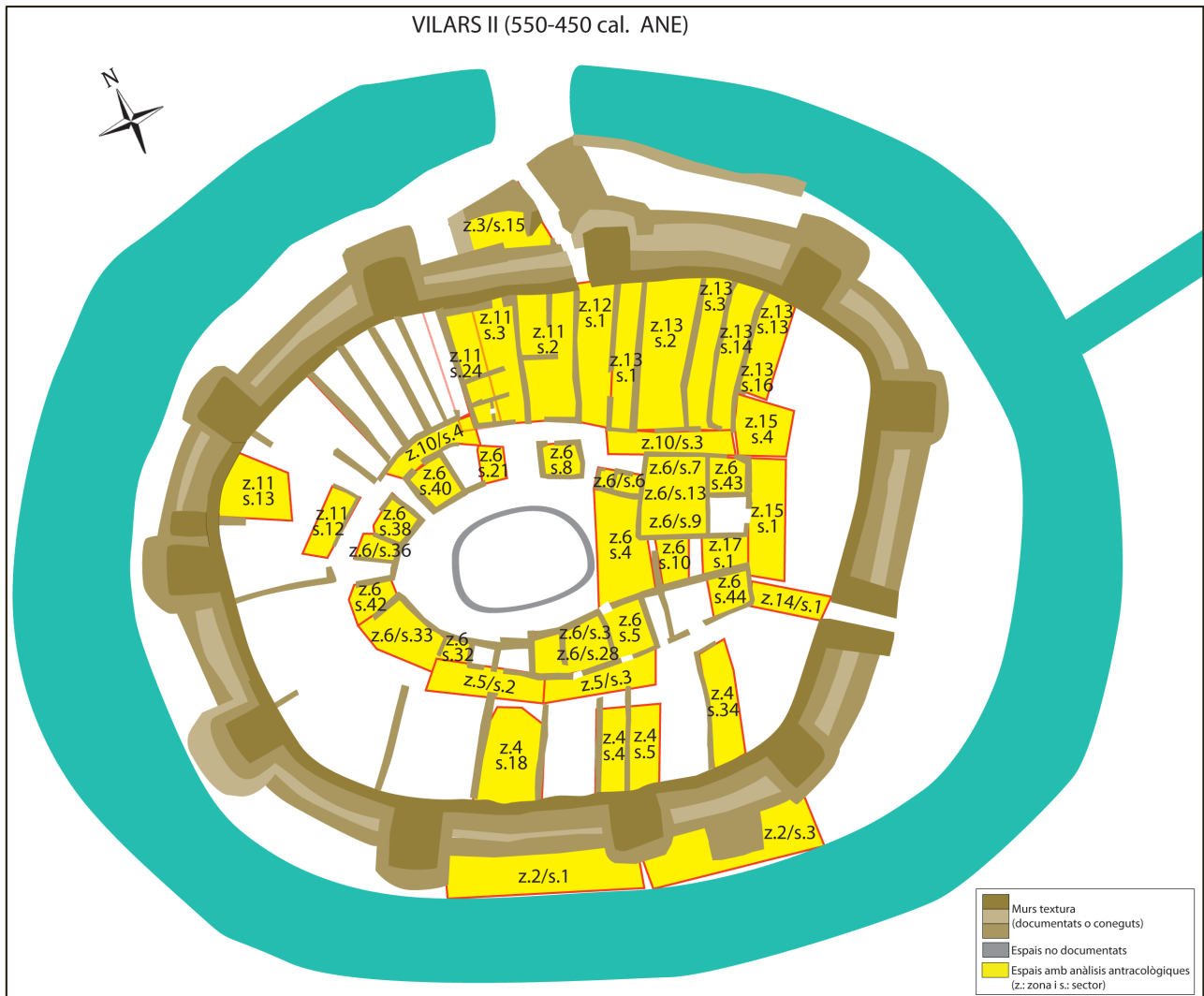


Figura 6.1.40. Planta de la fase Vilars II de la Fortalesa dels Vilars. En groc les zones i sectors amb anàlisis antracològiques (GIP-UdL, i modificada per Jordi Martínez Majoral).

De Vilars II s'analitzen restes de carbons procedents de cinc tipus d'espais: espais de circulació, estructures de producció i emmagatzematge, estructures defensives i fossat, espais de culte i d'hàbitat (figura 6.1.41) Les estructures de producció i emmagatzematge són les que tenen un nombre major de fragments analitzats (1.164 carbons), contemplen dos espais: els espais centrals (zona 6), amb més abundància de carbons (1.026 fragments) i el barri nord-oest (zona 11) amb

només 138 restes. El segon tipus de zones amb més fragments analitzats són els de circulació, amb 840 carbons: el carrer est i la plaça (zona 15) amb 392 restes, seguit del carrer nord (zona 10) amb 284, el carrer sud (zona 5) amb 149, el carrer de la porta nord (zona 12) amb 7 fragments, el carrer de la porta est (zona 14) amb 7 carbons i, finalment, el carrer d'accés a la plaça (zona 17) amb 1 sola resta. El tercer espai amb més carbons estudiats és el d'hàbitat amb 833: el barri sud (zona 4) amb més fragments (487), seguit del barri nord-est (zona 13) amb 296, i el barri nord-oest (zona 11) amb 50 fragments. El quart tipus d'espai és el de culte amb 259 carbons: els espais centrals (zona 6) amb 173 carbons, i el barri nord-oest (zona 11) 86 restes. El darrer tipus d'espai són les estructures defensives i fossat amb només 183 carbons: la muralla torrejada (zona 3) amb 124 fragments, i els espais fora muralla (zona 2) amb 59 restes. A l'igual que succeeix a Vilars 0 i Vilars I, en aquesta fase també s'observa un nombre de fragments analitzats dissimilar per zones i sectors, fet també a tenir en compte en la interpretació de les dades a nivell espacial del jaciment.

VILARS II (550-450 cal. ANE) (taula I de X)																											
TIPUS D'ESPAI		ESPAIS DE CIRCULACIÓ (taula I de III)																									
Descripció per espai		Carrer sud (zona 5)										Carrer nord (zona 10)															
Sector	FET	3										3										4					
UE		5045	5003	5004	5006	5007	5008	5009	5010	5063	5068	CL-1056										P-408	P-519				
Tàxons		Nombre absolut de fragments										Nombre absolut de fragments										N. abs.	%				
<i>Acer sp.</i>																											
<i>Arbutus unedo</i>		1												2												4	1,41
Cistaceae					1	1				4	1			3	3	1	2								4	14	4,93
Coniferae										1		1									1					2	0,70
<i>Corylus sp.</i>																											
<i>Erica sp.</i>										1																	
<i>Ficus carica</i>																											
<i>Fraxinus sp.</i>																											
Labiales (Lamiaceae)																								2	2	0,70	
Papilionaceae (Fabaceae)										1	1						1								2	0,70	
<i>Pinus halepensis</i>										3																	
<i>Pinus sp.</i>												1														1	0,35
<i>Pinus tipus sylvestris/nigra</i>						1				9		1				3		22		8	4			1	39	13,73	
<i>Pistacia lentiscus</i>					1	5			1	5	1				2		1				1				4	1,41	
<i>Prunus sp.</i>																											
<i>Quercus sp.</i>											1			1												1	0,35
<i>Quercus sp. caducifoli</i>			5		3		4	1		6				1			1		3	4	15				24	8,45	
<i>Quercus sp. perennifoli</i>	25	10	1	5	5	1	3	2	5	6	63	3	14	13	7	16	6		2	1	3	12	6	83	29,23		
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>																											
Rosaceae/Maloideae																											
<i>Rosmarinus officinalis</i>						1	2				3	1		1		1							1		4	1,41	
<i>Salix sp./Populus sp.</i>																											
<i>Tamarix sp.</i>																											
<i>Taxus baccata</i>																											
<i>Ulmus sp.</i>																											
Indeterminable										5	15	9	8	5	13	3	15		7			17	10	13	100	35,21	
Indeterminada						1	1			2	1			1						2				1	4	1,41	
Total restes identificades		25	16	1	10	13	7	7	5	31	9	8	16	20	12	22	10	25	8	25	8	15	11	180	63,38		
Total restes analitzades		25	16	1	10	14	8	7	5	38	25	17	25	25	25	25	25	25	17	25	25	25	25	284	100,00		

TIPUS D'ESPAI Descripció per espai		VILARS II (550-450 cal. ANE) (taula II de X)																				N. abs.		%																				
		ESPAIS DE CIRCULACIÓ (taula II de III)																																										
		Carrer est i plaça (zona 15)																																										
		1										4																																
Sector																																												
FET	P-1121	LL-1117				LL-1118		LL-1120		LL-1122		LL-1123		P-1179		LL-1153		FS-1154		P-1158		P-1169																						
UE	15013	15014	15022	15026	15028	15027	15031	15036	15037	15050	15055	15056	15101	15105	15107	15108	15106	15112	15113	15115	15116	15120	15121	15123																				
Tàxons	Nombre absolut de fragments																				N. abs.																							
Acer sp.																																												
Arbutus unedo																																												
Cistaceae																					3	5	7	1	1			17	4,34															
Coniferae																					1							1	0,26															
Corylus sp.																																												
Erica sp.																																												
Ficus carica																															1	0,26												
Fraxinus sp.																															1	0,26												
Labiatae (Lamiaceae)																															1	0,26												
Papilionaceae (Fabaceae)																					1	1	2							4	1,02													
Pinus halepensis																															2	0,51												
Pinus sp.																															2	0,51												
Pinus tipus sylvestris/nigra																					3											5	5,61											
Pistacia lentiscus																																	1	3,57										
Prunus sp.																																												
Quercus sp.																																	3	9	2,30									
Quercus sp. caducifoli																					2													3	12	38	9,69							
Quercus sp. perennifoli																					2	3	2	1	6	9	3	1	4	5	5	2	5	2	3	2	4	1	10	70	17,86			
Rhamnus/Phillyrea																																									1	0,26		
Rosaceae/Maloideae																																									17	4,34		
Rosmarinus officinalis																																									1	0,26		
Salix sp./Populus sp.																																									1	0,26		
Tamarix sp.																																												
Taxus baccata																																												
Ulmus sp.																																												
Indeterminable	20	5	4	4	3	1	2	7	4	11	3	4	9	12	7	18	17	18	19	7			4	4	183	46,68																		
Indeterminada												1	1				1		1				3	1	8	2,04																		
Total restes identificades	5	1	4	8	6	0	1	7	10	14	0	1	14	13	18	7	7	7	5	2	8	25	18	20	201	51,28																		
Total restes analitzades	25	6	8	12	9	1	3	14	14	25	3	6	24	25	25	25	25	25	25	2	15	25	25	25	392	100,00																		

TIPUS D'ESPAI Descripció per espai		VILARS II (550-450 cal. ANE) (taula III de X)																				N. abs.		%								
		ESPAIS DE CIRCULACIÓ (taula III de III)												ESTRUCTURES DE PRODUCCIÓ I EMAGATZEMATGE (taula I de III)																		
		Carrer porta nord (zona 12)				Carrer porta est (zona 14)				Carrer accés plaça (zona 17)				Barri nord-oest (zona 11)																		
		1				1				1				2		2A				2B						2C						
Sector																																
FET																																
UE	12008				14013				17009				11002		11288				11289		11583		11586		11599		11601		11024		11290	
Tàxons	N. abs.		%		N. abs.		%		N. abs.		%		N. abs.		%		Nombre absolut de fragments								N. abs.	%						
Acer sp.																																
Arbutus unedo																																
Cistaceae	1	14,29																														
Coniferae																																
Corylus sp.																																
Erica sp.																																
Ficus carica																																
Fraxinus sp.																																
Labiatae (Lamiaceae)																																
Papilionaceae (Fabaceae)																																
Pinus halepensis																																
Pinus sp.																																
Pinus tipus sylvestris/nigra																																
Pistacia lentiscus																																
Prunus sp.																																
Quercus sp.																																
Quercus sp. caducifoli	1	14,29			1	14,29																										
Quercus sp. perennifoli	1	14,29			1	14,29			1	100,00																						
Rhamnus/Phillyrea																																
Rosaceae/Maloideae																																
Rosmarinus officinalis																																
Salix sp./Populus sp.																																
Tamarix sp.																																
Taxus baccata																																
Ulmus sp.																																
Indeterminable	4	57,14			5	71,43																										
Indeterminada																																
Total restes identificades	3	42,86			2	28,57			1	100,00			511	60,83			2	4	18	12	19	8	3	21	8	95	68,84					
Total restes analitzades	7	100,00			7	100,00			1	100,00			840	100,00			18	7	25	13	25	11	4	25	10	138	100,00					

TIPUS D'ESPAI		VILARS II (550-450 cal. ANE) (taula IV de X)																																								
		ESTRUCTURES DE PRODUCCIÓ I EMMAGATZEMATGE (taula II de III)																																								
		Espais centrals (zona 6) (taula I de II)																																								
Descripció per espai	3A			3A, 3B, 3C			3B		4				5				6		7						8		9		10		21		28		32							
Sector							FS-446										FR-177		FS-429						FC-440								FO-445									
FET	6132	6144	6158	6152	6199	6210	6123	6136	6140	6081	6137	6138	6141	6153	6170	6188	6191	6192	6204	6327	6336	6203	6236	6240	6245	6444	6196	6205	6251													
UE	Nombre absolut de fragments																																									
Tàxons																																										
Acer sp.																																										
Arbutus unedo																																										
Cistaceae	4	3	2				1	4	1					2	2								1		2																	
Coniferae																																										
Corylus sp.																																										
Erica sp.																																										
Ficus carica																																										
Fraxinus sp.																																										
Labiatae (Lamiaceae)																																										
Papilionaceae (Fabaceae)																																										
Pinus halepensis																																										
Pinus sp.																																										
Pinus tipus sylvestris/nigra																																										
Pistacia lentiscus	3	1	3				1	3	2					5	2							6	1	23	13	1		1	1	2	4		1									
Prunus sp.																																										
Quercus sp.																																										
Quercus sp. caducifoli																																										
Quercus sp. perennifoli	10	8	10	17				1	11	1					14	14	3	4	5							2		3		7	3	7	1	1								
Rhamnus/Phillyrea																																										
Rosaceae/Maloideae																																										
Rosmarinus officinalis	5	2	1	2				17	3	2					4	9							1								12		1		3		2	1	4		3	
Salix sp./Populus sp.																																										
Tamarix sp.																																										
Taxus baccata																																										
Ulmus sp.																																										
Indeterminable	2	5	5	1	1	3	1	1	1					14	26	14	14	11	7	1	23							6	5	12	9	1	2	20	6							
Indeterminada	1	1	2								1		2								3	1	2							1		1		1		3		1		1		
Total restes identificades	22	19	18	24	2	0	24	23	7	6	38	43	9	8	14	4	23	31	25	6	19	10	15	2	6	5	1	4	1													
Total restes analitzades	25	25	25	25	3	3	25	25	10	6	55	70	25	22	25	11	25	55	25	12	25	25	25	3	8	25	1	11	1													

TIPUS D'ESPAI		VILARS II (550-450 cal. ANE) (taula V de X)																																		
		ESTRUCTURES DE PRODUCCIÓ I EMMAGATZEMATGE (taula III de III)																																		
		Espais centrals (zona 6) (taula II de II)																																		
Descripció per espai	33			36			38				40				42		43						44													
Sector															FR-879		FS-1057						FS-1058		P-1183				FS-1126		ES-1201		P-1231		P-1234	
FET	FR-641	P-687	CB-805	CB-807	EN-833	FR-762	FS-781	FR-879	FS-1057	FS-1058	P-1183							FS-1126		ES-1201		P-1231		P-1234												
UE	6265	6328	6349	6376	6380	6386	6370	6379	6381	6390	6397	6432	6434	6435	6470	6471	6472	6474	6488	6493	6495	6452	6520	6525												
Tàxons	Nombre absolut de fragments																										N. abs.	%	N. abs.	%						
Acer sp.																											2	0,19	4	0,34						
Arbutus unedo																											8	0,78	12	1,03						
Cistaceae	1	2	2							1	1	2												1		10			63	6,14	75	6,44				
Coniferae																																				
Corylus sp.																																				
Erica sp.																																				
Ficus carica																																				
Fraxinus sp.																																				
Labiatae (Lamiaceae)																																				
Papilionaceae (Fabaceae)																																				
Pinus halepensis																																				
Pinus sp.																																				
Pinus tipus sylvestris/nigra																																				
Pistacia lentiscus																																				
Prunus sp.																																				
Quercus sp.																																				
Quercus sp. caducifoli																																				
Quercus sp. perennifoli	7	10	9				7	10	2	3	12	12	6							3	4	7	3	2	5	6			230	22,42	250	21,48				
Rhamnus/Phillyrea																																				
Rosaceae/Maloideae																																				
Rosmarinus officinalis																																				
Salix sp./Populus sp.																																				
Tamarix sp.																																				
Taxus baccata																																				
Ulmus sp.																																				
Indeterminable	12	11	12	5	3	2	1	9	8	5	4	12	8	5	1	11	10	14	11	11	3	9	2	3	363	35,38	397	34,11								
Indeterminada	4	1	2				1										2										1				32	3,12	41	3,52		
Total restes identificades	12	13	11	3	0	2	0	15	17	3	5	13	15	7	3	14	15	5	14	13	3	16	23	0	631	61,50	726	62,37								
Total restes analitzades	28	25	25	8	3	4	1	25	25	8	9	25	25	12	4	25	25	19	25	25	6	25	25	3	1.026	100,00	1.164	100,00								

VILARS II (550-450 cal. ANE) (taula VI de X)																		
ESTRUCTURES DEFENSIVES I FOSSAT																		
TIPUS D'ESPAI	Descripció per espai																	
	Espais fora muralla (zona 2)						Muralla torrejada (zona 3)											
	Sector		13				15B		15A									
	FET	UE	2172	2173	2190	2259	2893	T-252	P-875									
		Nombre absolut de fragments				N. abs.		%		Nombre absolut de fragments				N. abs.		%		
Tàxons																		
<i>Acer</i> sp.									1					1	0,81	1	0,55	
<i>Arbutus unedo</i>																		
Cistaceae		1							3	4	3			10	8,06	11	6,01	
Coniferae		2														2	1,09	
<i>Corylus</i> sp.																		
<i>Erica</i> sp.																		
<i>Ficus carica</i>					7											7	3,83	
<i>Fraxinus</i> sp.												2		2	1,61	2	1,09	
Labiatae (Lamiaceae)					1				1					1	0,81	2	1,09	
Papilionaceae (Fabaceae)					1					2	1			3	2,42	4	2,19	
<i>Pinus halepensis</i>																		
<i>Pinus</i> sp.																		
<i>Pinus tipus sylvestris/nigra</i>		4	1	1												6	3,28	
<i>Pistacia lentiscus</i>					5						1	2	6	5	14	11,29	19	10,38
<i>Prunus</i> sp.												1			1	0,81	1	0,55
<i>Quercus</i> sp.																		
<i>Quercus</i> sp. caducifoli			9	1							2	2			4	3,23	14	7,65
<i>Quercus</i> sp. perennifoli		4	2	3	6					14	8	5	5	1	33	26,61	48	26,23
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>										2					2	1,61	2	1,09
Rosaceae/Maloideae																		
<i>Rosmarinus officinalis</i>		2								1	1				2	1,61	4	2,19
<i>Salix</i> sp./ <i>Populus</i> sp.									2						2	1,61	2	1,09
<i>Tamarix</i> sp.																		
<i>Taxus baccata</i>																		
<i>Ulmus</i> sp.																		
Indeterminable			2	1	4	1			5	2	7	13	11	3	41	33,06	49	26,78
Indeterminada		1							3		2	2	1		8	6,45	9	4,92
Total restes identificades		6	18	5	21	0			7	23	16	10	13	6	75	60,48	125	68,31
Total restes analitzades		7	20	6	25	1			15	25	25	25	25	9	124	100,00	183	100,00

VILARS II (550-450 cal. ANE) (taula VII de X)																			
ESPAIS DE CULTE																			
TIPUS D'ESPAI	Descripció per espai																		
	Espais centrals (zona 6)						Barri nord-oest (zona 11)												
	Sector		13				3B		3C										
	FET	UE	6237	6238	6247	6283	6285	6256	6257	P-577									
		Nombre absolut de fragments						N. abs.		%		Nombre absolut de fragments				N. abs.		%	
Tàxons																			
<i>Acer</i> sp.																			
<i>Arbutus unedo</i>						1											1	0,39	
Cistaceae		3	3	1							8				8	9,30	17	6,56	
Coniferae											5				5	5,81	5	1,93	
<i>Corylus</i> sp.																			
<i>Erica</i> sp.																			
<i>Ficus carica</i>																			
<i>Fraxinus</i> sp.																			
Labiatae (Lamiaceae)																			
Papilionaceae (Fabaceae)					1						1				1	1,16	2	0,77	
<i>Pinus halepensis</i>																			
<i>Pinus</i> sp.											1				1	1,16	1	0,39	
<i>Pinus tipus sylvestris/nigra</i>						3					2	4			6	6,98	9	3,47	
<i>Pistacia lentiscus</i>		1		1	16	5					1	4			5	5,81	28	10,81	
<i>Prunus</i> sp.																			
<i>Quercus</i> sp.																			
<i>Quercus</i> sp. caducifoli					5						1				1	1,16	1	0,39	
<i>Quercus</i> sp. perennifoli		5	6	5	2	5					8	1			9	10,47	15	5,79	
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>				1		1					6	3	1	3	13	15,12	37	14,29	
Rosaceae/Maloideae																			
<i>Rosmarinus officinalis</i>					1	1					1				1	1,16	3	1,16	
<i>Salix</i> sp./ <i>Populus</i> sp.																			
<i>Tamarix</i> sp.																			
<i>Taxus baccata</i>																			
<i>Ulmus</i> sp.					2												2	0,77	
Indeterminable		16	16	8	20	18					2	24	2	6	34	39,53	124	47,88	
Indeterminada				3	3						1	1			2	2,33	12	4,63	
Total restes identificades		9	9	8	27	7					9	36	2	3	50	58,14	123	47,49	
Total restes analitzades		25	25	19	50	25					12	61	4	9	86	100,00	259	100,00	

		VILARS II (550-450 cal. ANE) (taula VIII de X)																							
TIPUS D'ESPAI		HÀBITAT (taula I de III)																							
Descripció per espai		Barri sud (zona 4)																							
Sector		4				4,5		5				18A		18A/18B		34									
FET		P-8		LL-33		FS-55		E-16		P-321		FO-1081		LL-1080		P-1079		LL-1086		FS-1088					
UE		4209	4226	4244	4247	4283	4287	4282	4204	4224	4245	4284	4570	4586	4792	4799	4806	4808	4809	4810	4814	4818	4820	N. abs.	%
Tàxons		Nombre absolut de fragments																				N. abs.	%		
Acer sp.								1									2		1	2	3	1	1	11	2,26
Arbutus unedo						3				1	1	2		1										8	1,64
Cistaceae				2			2				1			5		2								12	2,46
Coniferae														1									1	2	0,41
Corylus sp.																									
Erica sp.							2		1	3	1													7	1,44
Ficus carica																									
Fraxinus sp.																									
Labiatae (Lamiaceae)																									
Papilionaceae (Fabaceae)										1	3					1						1		6	1,23
Pinus halepensis				17																				17	3,49
Pinus sp.																		1						1	0,21
Pinus tipus sylvestris/nigra				4	1							4	4		1	2	1			4		3	2	26	5,34
Pistacia lentiscus		2			5			2		5	15				1								1	31	6,37
Prunus sp.														1										1	0,21
Quercus sp.																	2							2	0,41
Quercus sp. caducifoli				1	43	2	13	1		6	8	2		3		5	12	16	1	18	9	15	3	158	32,44
Quercus sp. perennifoli				6		3	9	6	6	13	1	1	7		4	4	5	17	1	4	1	7	95	19,51	
Rhamnus/Phillyrea							3											1						4	0,82
Rosaceae/Maloideae			11			1																		12	2,46
Rosmarinus officinalis							1		1	19							1						2	24	4,93
Salix sp./Populus sp.																		1				1		2	0,41
Tamarix sp.								3	1															4	0,82
Taxus baccata																									
Ulmus sp.																						2		2	0,41
Indeterminable					4		1		1			7	7	1	5	3	2	4		9	1	7	52	10,68	
Indeterminada				1	1		1	1	2		1	1					1						1	10	2,05
Total restes identificades		2	11	1	77	3	20	20	8	26	62	9	5	18	1	15	22	22	21	25	16	24	17	425	87,27
Total restes analitzades		2	11	2	82	3	21	22	8	29	62	10	13	25	2	20	25	25	25	25	25	25	25	487	100,00

		VILARS II (550-450 cal. ANE) (taula IX de X)																							
TIPUS D'ESPAI		HÀBITAT (taula II de III)																							
Descripció per espai		Barri nord-est (zona 13)																							
Sector		1		2			3		13					14				16							
FET		P-606		FO-768		P-1170		P-1171					P-1152				P-1200		P-1205						
UE		13001	13013	13069	13081	13172	13112	13142	13171	13178	13115	13139	13182	13189	13188	13209	13220	13229	13250	N. abs.	%				
Tàxons		Nombre absolut de fragments																	N. abs.	%					
Acer sp.																									
Arbutus unedo																									
Cistaceae			1	7	3									3	1			3	3	1			22	7,43	
Coniferae				1																			1	0,34	
Corylus sp.																									
Erica sp.																									
Ficus carica																									
Fraxinus sp.																									
Labiatae (Lamiaceae)													1		1								2	0,68	
Papilionaceae (Fabaceae)						1																	1	0,34	
Pinus halepensis																									
Pinus sp.																									
Pinus tipus sylvestris/nigra		23		1								6				3							33	11,15	
Pistacia lentiscus		1		7	1		2	1				7						8					27	9,12	
Prunus sp.																							5	1,69	
Quercus sp.												1											1	0,34	
Quercus sp. caducifoli				1								5					2	2					10	3,38	
Quercus sp. perennifoli			5	5	7		1		1	17	6	5	4	5	1	5	11						73	24,66	
Rhamnus/Phillyrea																									
Rosaceae/Maloideae																									
Rosmarinus officinalis						1										1							2	0,68	
Salix sp./Populus sp.						1																	1	0,34	
Tamarix sp.																									
Taxus baccata																									
Ulmus sp.																									
Indeterminable		1	1	3	12	1	2	1	1	1	4	18	19	16	12		7	9	7				115	38,85	
Indeterminada											1				1	1							3	1,01	
Total restes identificades		24	6	22	13	1	3	1	0	1	36	7	5	8	12	1	18	16	4				178	60,14	
Total restes analitzades		25	7	25	25	2	5	2	1	2	41	25	24	25	25	1	25	25	11				296	100,00	

TIPUS D'ESPAI Descripció per espai	VILARS II (550-450 cal. ANE) (taula X de X)										Total VILARS II	
	HÀBITAT (taula III de III)											
	Barri nord-oest (zona 11)											
	Sector	5	7	12	13	24						
	FET	P-512		EN-562		P-635						
UE	11037	11381	11229	11252	11300	11390						
Tàxons	Nombre absolut de fragments						N. abs.	%	N. abs.	%	N. abs.	%
<i>Acer</i> sp.									11	1,32	16	0,49
<i>Arbutus unedo</i>						1	1	2,00	9	1,08	27	0,82
Cistaceae					1	10	11	22,00	45	5,40	187	5,70
Coniferae									3	0,36	15	0,46
<i>Corylus</i> sp.											1	0,03
<i>Erica</i> sp.									7	0,84	8	0,24
<i>Ficus carica</i>											8	0,24
<i>Fraxinus</i> sp.											4	0,12
Labiatae (Lamiaceae)									2	0,24	7	0,21
Papilionaceae (Fabaceae)									7	0,84	37	1,13
<i>Pinus halepensis</i>									17	2,04	25	0,76
<i>Pinus</i> sp.									1	0,12	5	0,15
<i>Pinus</i> tipus <i>sylvestris/nigra</i>									59	7,08	177	5,40
<i>Pistacia lentiscus</i>									58	6,96	246	7,50
<i>Prunus</i> sp.									6	0,72	10	0,30
<i>Quercus</i> sp.					1		1	2,00	4	0,48	29	0,88
<i>Quercus</i> sp. <i>caducifoli</i>					5	4	9	18,00	177	21,25	379	11,56
<i>Quercus</i> sp. <i>perennifoli</i>				1	1	4	6	12,00	174	20,89	728	22,20
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>									4	0,48	8	0,24
Rosaceae/Maloideae									12	1,44	15	0,46
<i>Rosmarinus officinalis</i>									26	3,12	149	4,54
<i>Salix</i> sp./ <i>Populus</i> sp.									3	0,36	11	0,34
<i>Tamarix</i> sp.									4	0,48	4	0,12
<i>Taxus baccata</i>											12	0,37
<i>Ulmus</i> sp.									2	0,24	8	0,24
Indeterminable	2		1	2	6	5	16	32,00	183	21,97	1065	32,48
Indeterminada		1		1	3	1	6	12,00	19	2,28	98	2,99
Total restes identificades	0	0	0	1	8	19	28	56,00	631	75,75	2.116	64,53
Total restes analitzades	2	1	1	4	17	25	50	100,00	833	100,00	3.279	100,00

Figura 6.1.41. Resultats antracològics de Vilars II per unitat estratigràfica, FET, sector, zona, i descripció i interpretació per tipus d'espai (taules I-X).

Tot i que els sis tàxons més representats a Vilars II es troben presents en tots els tipus d'espais, i que l'ordre en que apareixen sembla coincidir amb el general de la fase, existeixen intensitats diferents a comentar (figura 6.1.42). El tàxon més utilitzat en totes és l'alzina/coscoll -coincidint amb el més emprat a la fase-, a excepció de les zones d'hàbitat on l'ús d'aquest és similar al del roure, fet que cal veure si es deu a un ús general en la zona o a mostres puntuals. En la mateixa zona també destaca l'ús major de pi roig/pinassa, situant-se com a tercer tàxon més usat en aquest cas.

A les estructures de producció i emmagatzematge, a banda de l'alzina/coscoll destaca, en menor proporció, roure i pi roig/pinassa, i una elevada presència de llentiscle i sobretot romaní. Aquest darrer relacionat possiblement a les activitats realitzades en aquests espais, cal destacar les seves propietats aromàtiques, fungicides i bacterianes. Al espais de circulació destaca especialment el pi roig/pinassa, que enlloc de trobar-se en cinquena posició (segons les dades generals de la fase), és el tercer tàxon més usat. Finalment, a les estructures defensives i fossat, i als espais de



culte, el llentiscle passa a ser la segona espècie més emprada, possiblement per les seves propietats combustibles alhora d'encendre el foc

Per altra banda cal no oblidar els *Altres* tàxons, els quals tenen una presència diferencial en les respectius tipus d'espais. La més destacada és el seu elevat nombre en l'espai d'hàbitat (13 tàxons), però també destaquen les estructures de producció i emmagatzematge (11 tàxons) amb una quantitat major de fragments analitzats. Els espais de circulació, que a priori sembla que hagin de registrar un nombre més elevat d'espècies per la seva possible funció com abocador de brossa "comunitari" procedent d'altres zones, no han proporcionat un nombre tan elevat de tàxons (7 tàxons a banda dels 6 més representats). Entre les estructures defensives i fossat, i els espais de culte, els *Altres* tàxons són 8 i 4 respectivament. Un fet inusual si es considera que ambdós espais registren un nombre similar de fragments estudiats, el qual podria indicar una especialització en l'ús de la fusta relacionada amb la funcionalitat de l'àmbit.

Malgrat la desconeixença de la o les raons de la diferent diversitat taxonòmica i intensitat d'ús per tipus d'espais de Vilars II, aquestes dades manifesten una determinada gestió de la fusta a nivell espacial, la qual cal corroborar amb una anàlisi més detallada, com es veurà a continuació.

En aquesta fase la diversitat taxonòmica a priori no sembla relacionar-se amb el nombre de fragments analitzats, ja que la primera és elevada tant en sectors amb més com en menys de 30 carbons estudiats. Ara bé, existeixen sectors amb menys de 30 fragments amb una diversitat baixa, però cap amb més de 30 carbons i menys de 4 tàxons (més *Altres*) (figura 6.1.43).

La tendència general en l'ús dels tàxons per espai, zona i sector confirma la major recurrència dels quatre més emprats al jaciment, dos arboris (alzina/coscoll i roure) i dos arbustius (llentiscle i cistàcies), entre la qual destaca l'alzina/coscoll que entre els 46 sectors analitzats tan sols a 6 no es registra. A l'igual que succeeix en les fases anteriors de la Fortalesa (Vilars 0 i Vilars I) aquest tàxon sovint es documenta junt al llentiscle, sobretot a la banda est i sud-est del poblat (barri nord-est, espais de circulació de l'est, espais centrals de l'est i sud-est). Les cistàcies s'identifiquen arreu del jaciment, sense observar zones específiques d'un ús més o menys intens, però sí sectors on no s'empren intensament. El roure també sembla distribuir-se de forma aleatòria, a excepció dels espais centrals (zona 6) situats al sud-oest (sectors 36, 42, 33 i 32), dos al nord (sector 21 i 8), i cinc al sud-oest i est (sectors 3, 5, 44, 10 i 9) on no es s'identifica. L'ús major del romaní sembla concentrar-se majoritàriament al sud-est i est del jaciment. Casual o no, la major localització d'aquest tàxon en la zona sud-est ja es detecta en les fases anteriors de Els Vilars, relacionant-lo o bé a la seva qualitat en l'encesa del foc, o a les seves propietats aromàtiques, fungicides i bacterianes.

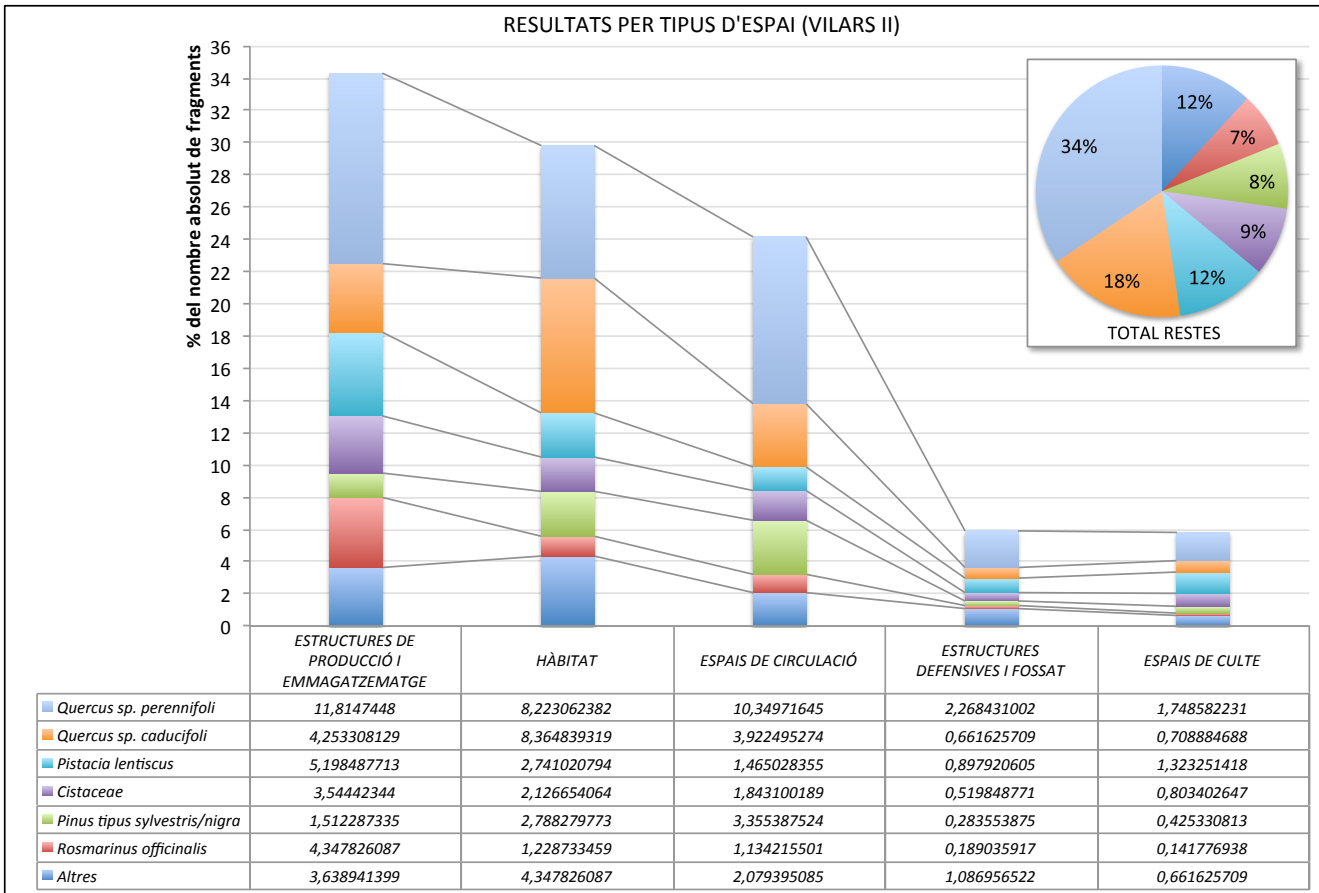


Figura 6.1.42. Resultats antracològics de Vilars II per tipus d'espai (nombre relatiu dels fragments identificats taxonòmicament). El percentatge en totes les zones es realitza respecte el total de fragments identificats a Vilars II (2.116 fragments). *Altres* inclou els tàxons menys representats (6 els més representats i *Altres* 16 tàxons (les subclasses i gèneres amb espècies determinades no es compten com a tàxons –per la possibilitat de pertànyer a la o les mateixa/es espècies) però sí s'inclouen les seves dades dins aquest grup). D'esquerra a dreta els tipus d'espais ordenats de més a menys percentatge de fragments identificats.

Un altre tàxon que també evidencia un ús específic a nivell espacial és el teix. Els 12 únics fragments recuperats a tot el jaciment i fases cronològiques -tant anteriors com posteriors- es registren al barri nord-oest, concretament a l'esmentada Casa del Ferrer (sector 2 de la zona 11), en la que es localitza una intensa activitat metal·lúrgica (com s'expressa en el capítol 1 -apartat 1.3.2.3.2-). Es considera que en aquest cas existeix una relació tangible entre les propietats de la fusta d'aquest tàxon i la funcionalitat de la casa, ja que a banda de gaudir d'una fusta dura, aquesta és flexible i resistent a condicions d'intempèrie, raons per les que tradicionalment s'ha emprat en la fabricació d'armes (arcs, llances, etc.), d'eixos de rodes, recipients, entre altres. Tot i que des de l'antiguitat també s'associa a la mort (fusta per a pires funeràries, etc.). L'inconvenient del seu ús, i possiblement la raó de la puntual presència al jaciment, és el seu creixement en estatge montà i el seu lent creixement. La resta d'espècies més identificades a la mateixa casa són les habituals de Vilars II (roure, alzina/coscoll, cistàcies i romaní).

La presència de figuera a Vilars I -tot i que amb un baix nombre de fragments- es continua identificant als Vilars II, amb 8 fragments, tots ells recuperats a uns dels espais fora muralla (sector 3 de la zona 2), dels quals es desconeix el per què d'aquesta localització, tot i que s'intueix que procedeixi de deixalles procedents de l'interior del poblat. Amb la identificació de la utilització de fusta es podria confirmar la possible identificació d'una llavor de figuera registrada entre les anàlisis carpològiques del jaciment (exposades en el capítol 1 de manera resumida –apartat 1.3.2.3.2-, i realitzades per N. Alonso 1999), però en aquest cas dins el forn FR-177 situat als espais centrals del poblat (sector 6 de la zona 6).

En un sector dels barris centrals (sector 33 de la zona 6) es localitza l'únic fragment de carbó d'avellaner, tant de la fase com del jaciment en general. Tot i la bona qualitat de la seva fusta, tant en la combustió lenta com per a la construcció i fabricació d'objectes -emprada tradicionalment per fer bastons dels seus llucs-, es desconeix el per què del seu ús tan puntual, indicant la seva possible introducció forana -per l'ampliació del radi d'expansió en l'explotació forestal o com a resultat del contacte amb altres grups-.

En els dos espais de culte excavats a Vilars II -Sala de reunions (sector 13 de la zona 6) i Recinte cultural (sector 3 de la zona 11)- s'identifiquen els sis tàxons més representats al jaciment (alzina/coscoll, roure, llentiscle, cistàcies, pi roig/pinassa, i romaní), però amb una intensitat diferent. L'alzina/coscoll preval als dos, seguit de roure, cistàcies i pi roig/pinassa al Recinte cultural, i cistàcies, llentiscle i roure a la Sala de reunions. En ambdós també s'identifica una resta de papilionàcies (lleguminoses), i a la Sala de reunions, a més una resta d'arboç i dues d'om (únic fet distintiu més destacable).

Les restes palinològiques analitzades del Recinte cultural -presentades en l'apartat 1.3.2.3.2, i realitzades per F. Burjachs (2003)- i les antracològiques, coincideixen amb la presència d'alzina -confirmant en aquest cas la seva identificació-, roure, i pi -en les antracològiques pi roig/pinassa-. En canvi el vern i l'estepa, identificats a través del pol·len, no estan presents entre les restes de carbons.

Per tant, tot i les diferències destacades -lleu nombre major de tàxons a la Sala de reunions, i diferent intensitat en l'ús de les espècies (degut possiblement al diferent nombre de fragments analitzats en ambdós àmbits)-, no es mostra un ús distintiu entre aquests espais de culte i la resta de sectors de Vilars II.

Pel que fa als resultats de l'habitació enlluïda amb banqueta on es recupera la resta del molí rotatiu esmentat anteriorment (sector 43 de la zona 6) destaca el major ús d'alzina/coscoll, llentiscle, pi roig/pinassa i roure, a més d'un fragment de cada de romaní, arboç i freixe. Aquest

darrer tàxon tan sols està identificat en 4 fragments a Vilars II, les altres 3 restes de carbó han aparegut als Vilars III i IV -com s'observa més endavant-. Es desconeix la raó de la seva presència en aquesta habitació, però podria relacionar-se amb la resistència a la rigidesa i la seva flexibilitat, considerada fàcil de treball -fabricació de bastons i garrotes i antigament d'arcs-. La seva fusta tan sols és preuada com a combustible en algunes espècies en concret.

Altres dades també concretes són els resultats dels carbons procedents del sediment en contacte amb els dos perinats amb restes analitzades. L'enterrament EN-596 recuperat d'un dels paviments de la Casa del Ferrer (sector 2 de la zona 11) té associat un fragment de cistàcies i dos de roure (a més a més de 3 indeterminats/bles), i l'EN-562 (sector 13 de la zona 11, del barri nord-oest de la zona d'hàbitat) tan sols una resta d'alzina/coscoll (3 carbons indeterminats/bles). Aquestes dades no són suficients per demostrar o no l'existència d'un ritus concret realitzat en el propi lloc d'enterrament, però el baix nombre de fragments recuperats sembla fruit de la casualitat. El mateix succeeix amb l'EN-833 de fetus de cavall (FEEQ-9), on tan sols s'ha recuperat un fragment de llentiscle i un de roure (a més de 2 indeterminables). Aquest es localitza en el sector 38 de la zona 6 dels espais centrals de Vilars II. No obstant això, sembla curiós que en cadascun dels enterraments sempre se trobin fragments, independentment de la quantitat.

En resum, tot i que el patró general de l'ús de la fusta a Vilars II indica l'ús de les 4 espècies més representades, existeixen certs àmbits i determinats tàxons que sí que mostren algun tipus d'especialització de la fusta a nivell espacial, encara que de moment no es pot saber la causa.

Pel que fa a la distribució entre tipus de fusta arbòria i arbustiva (figura 6.1.44), l'arbòria seria la prevalent si es corroborés la identificació d'alzina, del contrari l'arbustiva seria més predominant. Tot i incloure aquestes dades aquí a nivell espacial al jaciment, cal tenir en compte que la impossibilitat de determinar aquesta espècie dificulta aquest tipus d'interpretació, molt útil alhora de distingir funcionalitats diverses en els àmbits d'un mateix jaciment.

Les restes antracològiques procedents de les llars i dels forns es comenten més endavant de manera detallada, ja que tot i pertànyer a les restes producte de la darrera activitat realitzada, aquesta podria manifestar un patró específic de cada llar i forn relacionat amb la seva funcionalitat original.

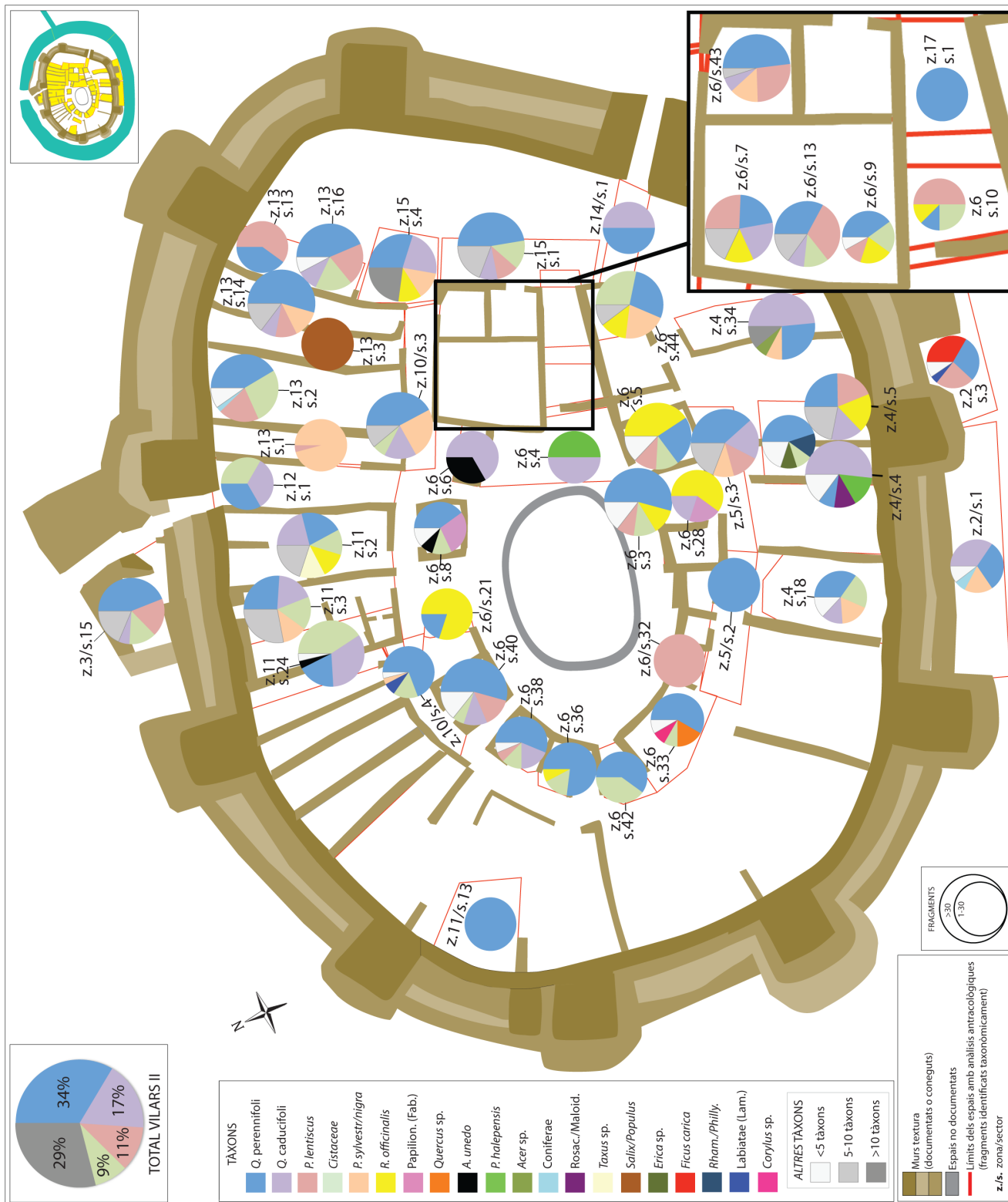


Figura 6.1.43. Distribució dels resultats antracològics de Vilars II per sectors. De d'alt a baix tàxons de més a menys representats respecte el total de la fase (modificat de GIP-UdL, col·laboració Jordi Martínez Majoral).

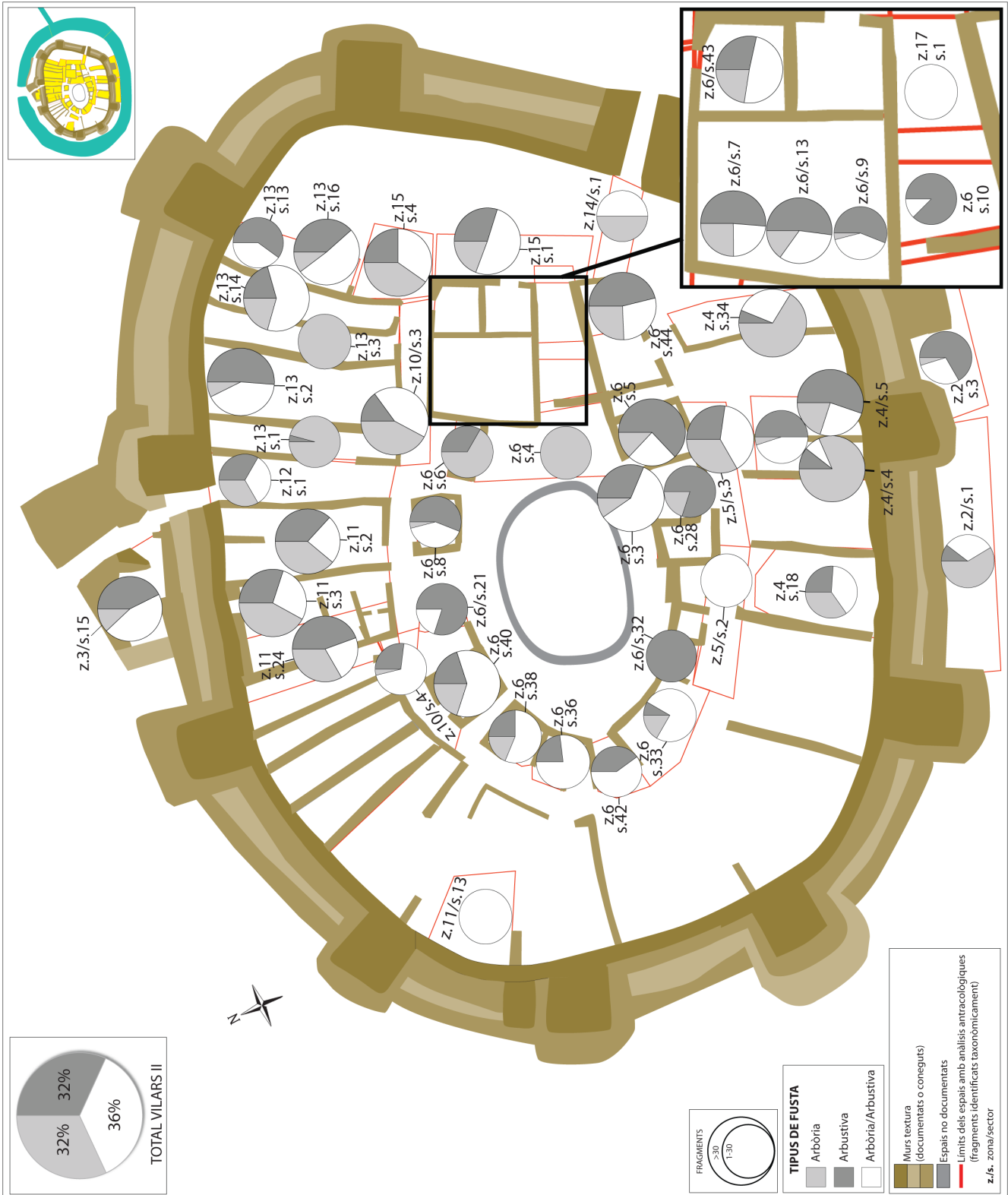


Figura 6.1.44. Distribució dels resultats antracològics de Vilars II per sectors i tipus de fusta (modificat de GIP-UdL, col·laboració Jordi Martínez Majoral).

A Vilars II les restes procedents dels carbons dispersos i concentrats presenten similituds però també diferències a tenir en compte (figura 6.1.45). En ambdós casos els tàxons més representats són els mateixos a excepció del llentiscle, que ho és en els dispersos però no en els segons, en canvi l'auró passaria a ser un dels sis més intensament usats entre els concentrats. Si les dades tan sols procedissin dels carbons dispersos, a nivell paleopaisatgístic estarien representats tots els

tàxons (figura 6.1.46), en canvi a nivell paleoeconòmic les dades variarien significativament, ja que tàxons com l'alzina, el roure i l'auró passarien a tenir una presència molt menor. En canvi tàxons com el llentiscle, cistàcies, pi roig/pinassa i romaní procedeixen en gran part dels dispersos.

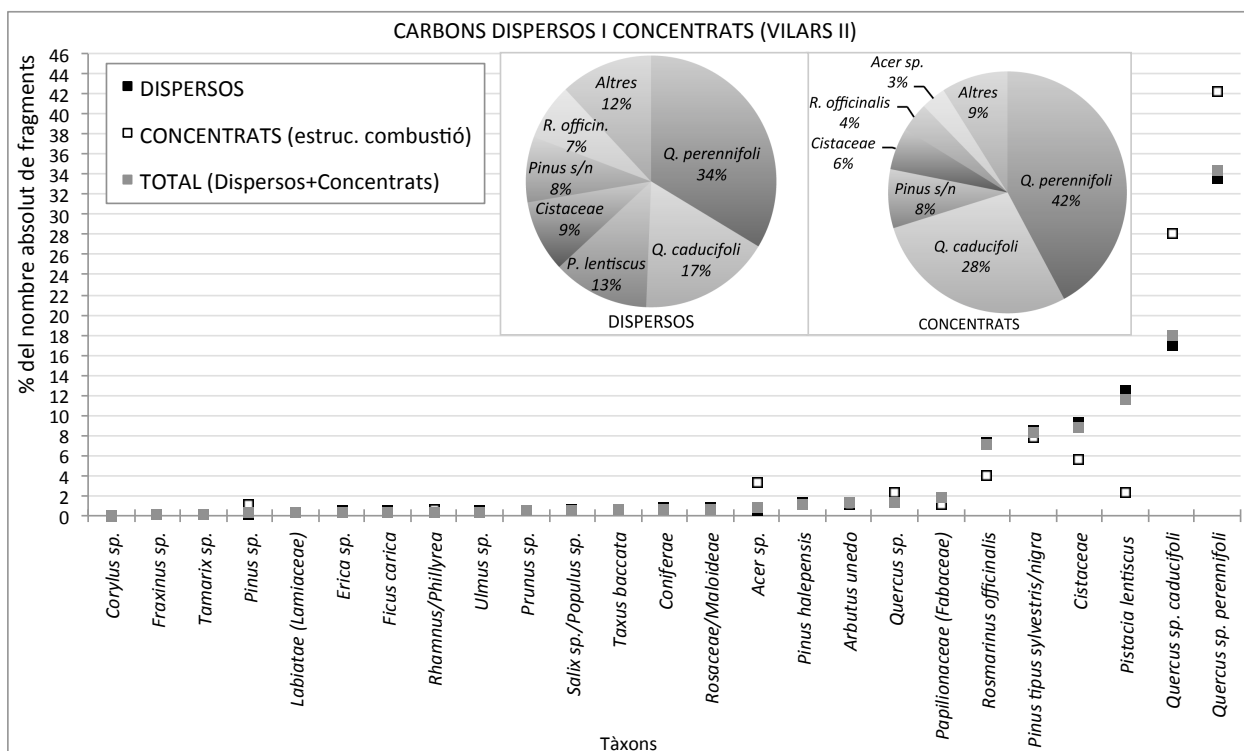


Figura 6.1.45. Resultats taxonòmics dels carbons dispersos i concentrats de Vilars II. El nombre relatiu del nombre absolut de fragments es calcula respecte els carbons identificats de cada tipus (1.941 carbons dispersos, 178 concentrats -procedents de les estructures de combustió-, i 2.116 dispersos i concentrats). Ordenat d'esquerra a dreta en funció del total de fragments identificats (dispersos+concentrats).

A l'igual que el període anterior del mateix jaciment (Vilars 0 i Vilars I), en aquesta fase també es considera necessari analitzar carbons d'ambdues procedències per obtenir una imatge adequada dels recursos emprats. Malgrat això, també cal tenir en compte el diferent nombre de fragments analitzats en cada cas, 1.941 carbons dispersos i 178 concentrats, ja que és possible que si aquests darrers augmentessin, la diferència en quant a presència/absència dels tàxons no seria tan alta.

En les estructures de combustió es registren 11 tàxons, un nombre elevat si es considera la quantitat reduïda de fragments (178 carbons). Considerant que les restes analitzades són els residus de la darrera activitat realitzada en cadascun de les estructures, les diferències entre elles són significatives (figura 6.1.47).

VILARS II		
Presència/absència taxonòmica per tipus de carbons dispersos i concentrats		
Tàxons	Dispersos	Concentrats
Acer sp.	x	x
Arbutus unedo	x	x
Cistaceae	x	x
Coniferae	x	-
Corylus sp.	x	-
Erica sp.	x	-
Ficus carica	x	-
Fraxinus sp.	x	-
Labiatae (Lamiaceae)	x	-
Papilionaceae (Fabaceae)	x	x
Pinus halepensis	x	-
Pinus sp.	x	x
Pinus tipus sylvestris/nigra	x	x
Pistacia lentiscus	x	x
Prunus sp.	x	-
Quercus sp.	x	x
Quercus sp. caducifoli	x	x
Quercus sp. perennifoli	x	x
Rhamnus/Phillyrea	x	x
Rosaceae/Maloideae	x	-
Rosmarinus officinalis	x	x
Salix sp./Populus sp.	x	x
Tamarix sp.	x	-
Taxus baccata	x	-
Ulmus sp.	x	-
Nombre de fragments identificats	1.941	178

Figura 6.1.46. Presència i absència dels tàxons per tipus de carbons dispersos i concentrats de Vilars II.

De les 14 estructures, 10 són llars (1 de les quals amb tan sols fragments indeterminats), 3 forns (1 amb tan sols un fragment indeterminable s'exclou de qualsevol interpretació), i una possible cubeta metal·lúrgica. Aquesta darrera (CB-805) i els forns (FR-177 i FR-641) es troben als espais centrals -espai d'estructures de producció i emmagatzematge-; les llars estan situades 3 al barri sud de l'espai d'hàbitat (LL-33, LL-1080 i LL-1086), una a la sala de reunions dels espais de culte (LL-464), i 6 al carrer est i plaça situades en els espais de circulació (LL-1117, LL-1118, LL-1120, LL-1122, LL-1123 i LL-1153). Per tant a Vilars II aquestes estructures a banda de ser més nombroses que en les anteriors fases (degut probablement a una excavació més àmplia d'aquesta), es troben localitzades per bona part del poblat, esdevenint un mostreig significatiu de les mateixes.

Entre aquestes, les que tenen un nombre més elevat de fragments estudiats i de tàxons són les LL-1080 i LL-1153, la primera procedent de l'hàbitat i la segona d'un carrer. Aquestes presenten una diferència considerable en la representació dels tàxons predominants roure en el primer cas i pi roig/pinassa en el segon. Els resultats de la LL-1086 guarden cert paral·lelisme amb els de la LL-1080, en les quals els tres tàxons més emprats són coincidents, roure, alzina/coscoll i auró, respecte a aquest darrer cal remarcar que encara que no està molt present a Vilars II dels 16 fragments identificats 10 procedeixen d'aquestes dues llars. Aquest fet sumat a la localització de les dues llars a la mateixa casa, podria manifestar un ús específic de les mateixes en el darrer moment d'activitat.

Per altra banda, les llars localitzades al carrer no semblen mostrar un patró d'ús concret, ja que el nombre de tàxons és molt divers, a excepció de la LL-1118 i LL-1123 que tan sols presenten



alzina/coscoll, i amb una quantitat aproximada de percentatge de fragments. Els resultats antracològics dels forns tampoc mostren un ús comú dels mateixos, ja que cadascun presenta tàxons diferents, a l'igual que la CB-805 amb restes de roure i cistàcies.

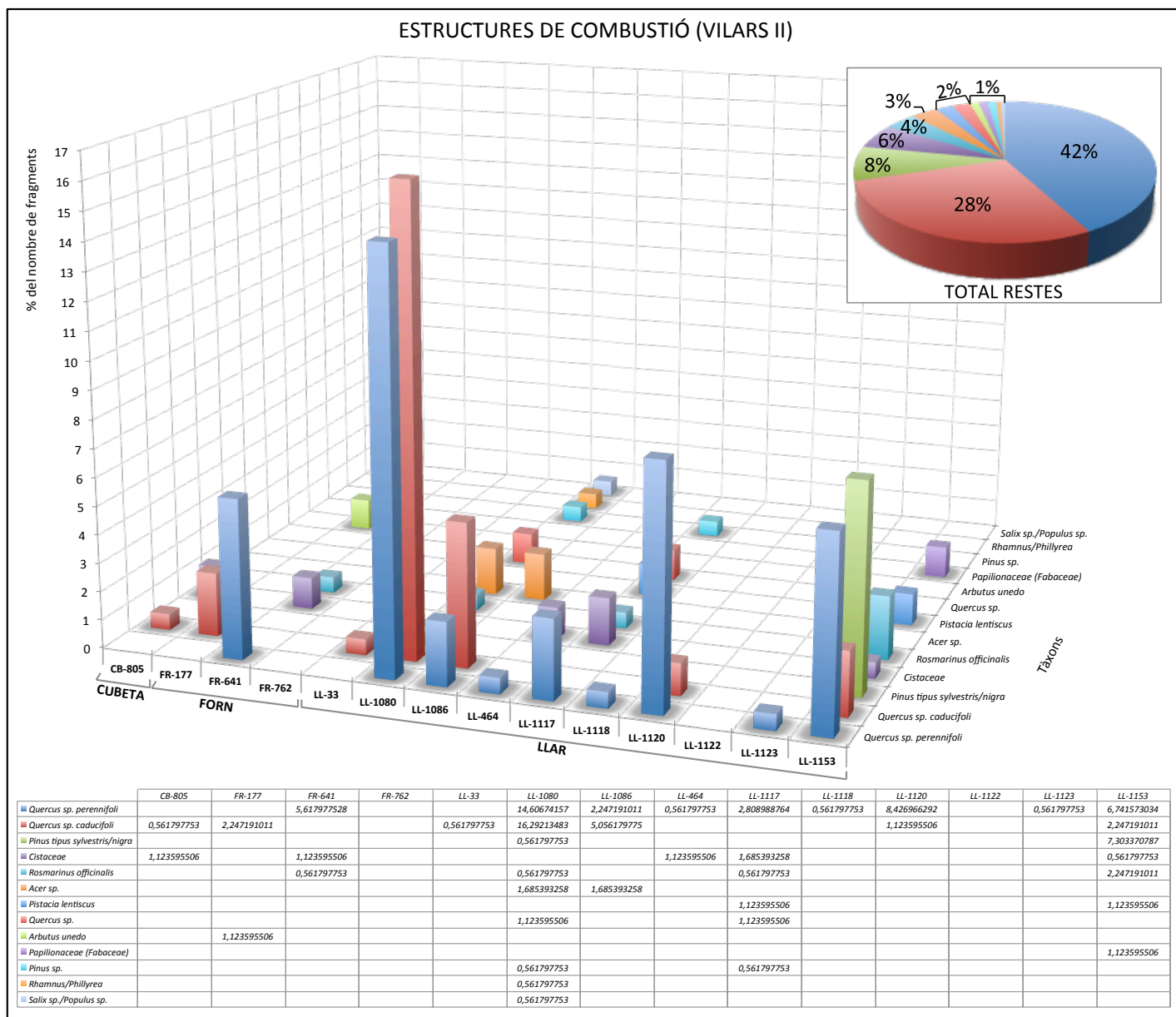


Figura 6.1.47. Nombre relatiu del nombre absolut dels fragments per tàxon recuperats a les estructures de combustió dels Vilars II (el percentatge es calcula respecte els 178 carbons identificats taxonòmicament, procedents de les estructures de combustió).

A nivell general, tot i que les dades antracològiques en sí mostren l'existència a Vilars II d'una vegetació més densa i arbòria que la de les fases precedents, la contextualització social d'aquests resultats determinen una possible cerca d'aquests recursos en territoris allunyats, ocasionada per un elevat grau de desforestació de l'entorn immediat al jaciment. Aquest fet es podria corroborar, per una banda, per la disminució -tot i que lleugera- de l'activitat cinegètica en la mateixa fase, la qual demostra una menor presència de boscos *-vid.* apartat 1.3.2.3.2, estudis arqueozoològics

realitzats per A. Nieto (Nieto 2012)-. Cal destacar la presència d'om en el registre antracològic, que tot i ser puntual, té un us conegut com a farratge per al ramat vacu (Nieto 2012: 419), fet que podria explicar la seva carbonització esporàdica -junt a l'elevada resistència a la intempèrie de la seva fusta, i la seva baixa qualitat combustible-.

Un altre aspecte crucial que es pot vincular amb un explotació forestal intensiva a Vilars II és l'increment agrícola a través dels resultats carpòlics. Com es manifesta en el capítol 1, aquests darrers observen un augment en l'explotació agrícola respecte les fases anteriors del jaciment (Vilars 0 i Vilars I), degut per una banda, al major nombre de llavors determinades -possiblement per la major part del jaciment excavat-, per un altra, a l'augment tant de les espècies conreades (cereals d'hivern i de primavera, i lleguminoses), com de les plantes silvestres. Entre aquestes darreres destaquen els fruits recol·lectats, i concretament la identificació d'una possible llavor de figa, la qual es podria corroborar pel registre antracològic de la mateixa espècie, tot i que en diferents zones. La resta de plantes silvestres també experimenten un important increment, demostrant la seva procedència de localitats modificades per l'activitat humana.

#### 6.1.4.2. Ibèric ple (425/400-200 cal. ANE)

L'ibèric ple està representat per tres jaciments amb anàlisis antracològiques: les fases Vilars III i Vilars IV de la Fortalesa dels Vilars (Arbeca, les Garrigues), Roques del Sarró (Lleida, el Segrià), i el poblat dels Estinclells (Verdú, l'Urgell); els dos primers mostrejats pel GIP-UdL i el darrer rentat i triat per Dani López, Eva Montes, Francisco J. Cantero i Almudena Yagüe Selomith. Els Vilars i els Estinclells van ser mostrejats seguint l'estratègia explicada al capítol 4 -nombre fix de carbons en algunes UEs i la totalitat en altres-, a Roques del Sarró s'analitzaren la majoria de fragments de cada mostra. Entre els tres jaciments s'evidencia una heterogeneïtat en la quantitat de mostres estudiades i el nombre de restes analitzades. Els Estinclells és el més àmpliament estudiat amb 1.756 fragments i 70 mostres, seguit de Vilars III-IV amb 39 mostres i 752 carbons, mentre que a Roques del Sarró s'ha estudiat un nombre més reduït (13 mostres i 251 fragments). Les anàlisis antracològiques han estat realitzades per M.T. Ros (Ros 1995c; Equip Sarró 2000), E. Allué i I. Euba (Allué i Euba 2005), M. Martín Seijo i R. Piqué (Martín Seijo i Piqué 2009) i l'autora en el present estudi (figura 6.1.35).

Els resultats presenten certes similituds, però també diferències que cal comentar en relació a la localització de l'assentament (figura 6.1.34). Els Estinclells i Els Vilars, que es situen a l'oest de la plana -molt a prop del seu límit pel mateix punt cardinal-, comparteixen els tàxons més representats, tot i que mentre que el roure és el més abundant als Estinclells seguit de l'alzina/coscoll, a Els Vilars és a l'inrevés. En canvi, a les Roques del Sarró el més emprat és l'om, seguit del freixe, i tant el roure com l'alzina es situen en posicions baixes. Per tant en aquest cas sí que s'observa un ús de la fusta diferent entre les dues bandes del riu Segre. Aquests

resultats poden estar influenciats per la diferència en el nombre de fragments analitzats a cada jaciment, ja que a les Roques del Sarró és on s'ha estudiat la mostra més reduïda. No obstant això, cal destacar que aquest jaciment presenta una diversitat taxonòmica proporcionalment destacada (16 tàxons) respecte els altres jaciments (18 tàxons a Els Vilars, i 20 a Estinçlells) malgrat el nombre baix de fragments analitzats. Per tant les diferències poden deure's a altres motius, entre els que cal considerar també una diferència paisatgística.

La freqüència tan relativa com absoluta del nombre de fragments analitzats a l'ibèric ple (figura 6.1.48) mostra una diferència destacada en l'ús del roure envers la resta, tot i la procedència majoritària d'aquest tàxon dels Estinçlells. L'alzina/coscoll, l'om i el pi roig/pinassa són els següents tàxons en importància, la resta d'espais presenten menys de 60 fragments. La ubiqüitat per la seva banda posa de manifest una recurrència major de l'alzina/coscoll respecte el roure, i una quantitat destacable de mostres amb presència de pi roig/pinassa i de papilionàcies, modificant la posició de les espècies més representades -envers la mesura anterior-, on l'om es situa per sota d'aquestes. L'ús del pi blanc es manté en una posició més aviat baixa -respecte l'ibèric antic-, no oblidant el paper destacat que juga des del bronze ple fins a la primera edat del ferro i la seva significativa disminució a l'ibèric antic.

A l'ibèric ple les dades antracològiques mostren l'aprofitament d'un entorn amb una cobertura vegetal formada en gran part per boscos de rouredes, mixtes (d'alzinars i rouredes), i/o de coníferes, amb una important presència de vegetació de ribera i d'altres tàxons típics de regions humides i una significativa representació les formacions obertes (màquia, tàxons heliòfils i xeròfils). Tot i semblar que a priori aquest panorama coincideix amb el de l'ibèric antic, en realitat existeixen diferències respecte l'ús de les espècies a tenir present. A més de presentar una diversitat taxonòmica lleugerament més àmplia (22 tàxons a l'ibèric antic i 25 en aquest), aquí el roure passa a ser amb diferència el més utilitzat mentre que l'alzina/coscoll és menys emprat (tot i que la ubiqüitat indica el contrari). L'om, que és un dels tàxons menys emprats en l'anterior subperíode, en l'ibèric ple passa a ser un dels més representats -sobretot a dos dels tres jaciments-. Altres tàxons arboris amb una fusta de bona qualitat mantenen una intensitat similar en el seu ús. Per altra banda, espècies molt usades en els períodes anteriors, com el llentiscle, en aquest moment passen a tenir un paper secundari, i certs tàxons de vegetació de ribera augmenten considerablement el seu ús respecte l'ibèric antic (salze/pollancre, freixe, i precisament l'om). La pràctica totalitat dels tàxons registrats en l'anterior subperíode es determinen també en l'ibèric ple, amb l'excepció del bruc. Altres tàxons com el vern, ginebre o vinya no apareixen des de períodes anteriors a l'ibèric antic.

L'únic tàxon determinat de nou respecte a la resta de períodes inclosos en aquest capítol és la noguera, espècie típica de formacions vegetals obertes (heliòfila, resistent a la sequera, al fred i al vent). La seva fusta és preuada en la construcció, fabricació d'objectes -per exemple

mobiliaris, eines, etc.- i com a combustible -tant per encendre el foc com en una cremació lenta i duradora-. Ara bé, l'espòradic ús d'aquest tàxon -només s'ha documentat 1 fragment als Estinclells-, podria indicar un aprofitament no directament relacionat amb el seu ús primari com a combustible, com per exemple l'aprofitament del seu fruit -amb propietats nutritives molt elevades- o algun objecte manufacturat procedent de l'exterior al poblat. Tot i ser un tema controvertit, la noguera podria haver estat introduïda a partir del contacte amb grecs i fenicis (Burjachs 2006: 15).

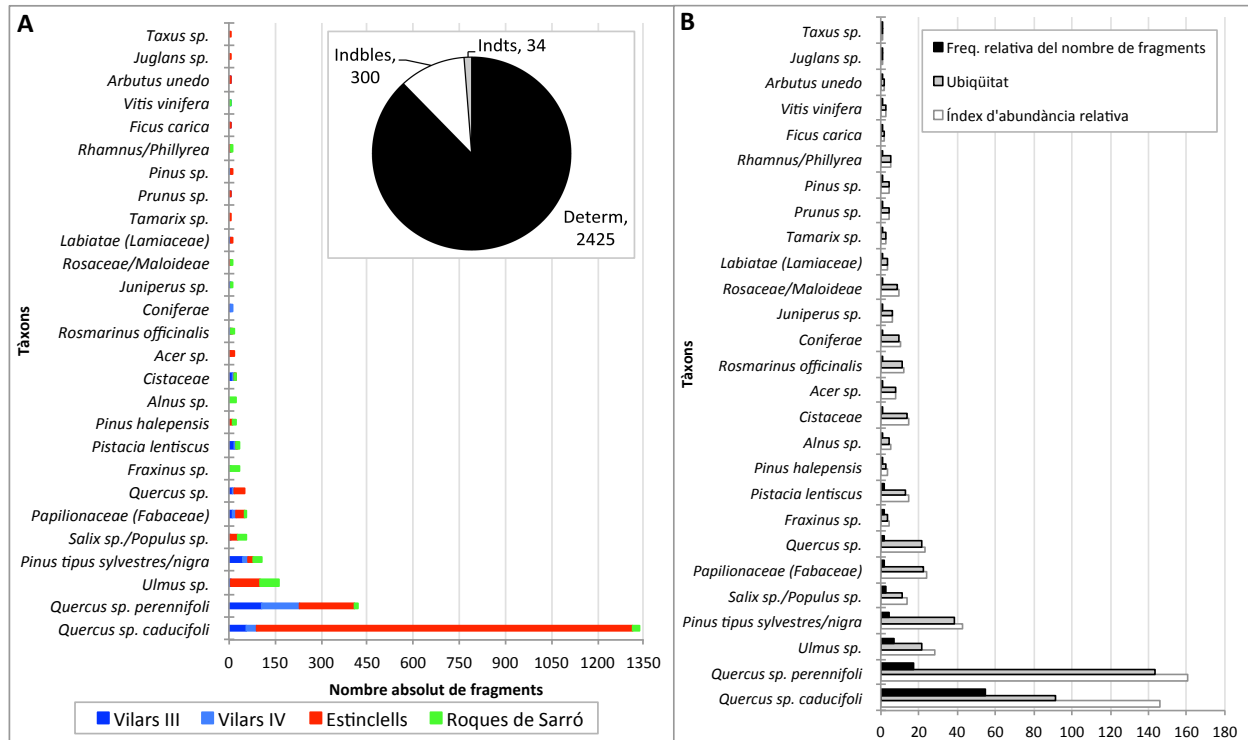


Figura 6.1.48. Mesures de freqüència. **A**: nombre absolut de les dades antracològiques determinades dels jaciments pertanyents a l'ibèric ple de la plana occidental catalana. **Part superior A**: proporció de les dades analitzades. **B**: freqüència relativa del nombre de fragments identificats taxonòmicament (calculat a través de les dades identificades 2.425 carbons), ubiquïtat (122 mostres) i índex d'abundància relativa. **De dalt a baix**: tàxons de més a menys representats segons freqüència relativa del nombre de fragments.

Tot i el nombre reduït de fragments identificats de vinya (3 carbons), el seu registre en dos dels tres jaciments d'aquest període (Vilars i Roques del Sarró) i les evidències del seu conreu a la plana des de l'ibèric ple a través de les restes carpològiques (Alonso *et al.* 2008), podrien demostrar que aquests procedissin de tàxons conreats. Més si es considera que la seva fusta no és precisament preuada per a la combustió, el que explicaria la seva baixa presència entre les dades antracològiques. La presència de restes carbonitzades també poden manifestar l'elevada necessitat de tot tipus de fusta per a la combustió i l'aprofitament de subproductes de poda.

La importància del conreu de la vinya és clau no tan sols pel que pot representar a nivell agrícola, sinó també a nivell social i de canvi respecte a una agricultura anterior principalment basada en cereals i lleguminoses (Alonso 2000b: 36). El cultiu de la vinya un cop més suposaria un increment de la pressió sobre l'entorn forestal a través de la intensificació de l'agricultura en sí i de la diversitat de les espècies conreades, que requereixen una necessitat major de territori desforestat disponible. Es continuaria així el procés iniciat durant la primera edat del ferro i l'ibèric antic, relacionat amb la intensificació de la desforestació a la plana. Aquest fet es demostra a través dels resultats antracològics, per la presència de formacions vegetals obertes i vegetació secundària, però també per l'augment de les espècies conreades.

La major representació d'espècies arbòries de bona qualitat en aquest període s'explicaria, per una banda, per la necessitat d'obtenir terres conreables, el que es resol·dria talant tot tipus de vegetació present en territoris propers al jaciment. També cal considerar, però, que l'ús més abundant de tàxons d'estatge montà (com el pi roig/pinassa) sembla indicar que la recol·lecció es faria en territoris més llunyans. Aquest fet faria descartar la presència d'un tipus de vegetació tan densament boscosa localitzada a la vora dels jaciments, al contrari del que pot semblar en un primer moment.

Per altra banda, la construcció d'una gran quantitat de nuclis urbans dut a terme en aquest període justifica la necessitat de fustes de bona qualitat. En aquest sentit l'elevat ús del roure es documenta a Estinçlells, un assentament de nova planta, mentre que pel contrari, a jaciments de creació antiga com Els Vilars i Roques del Sarró s'observa un ús diferent de la fusta. A Els Vilars III-IV es manté el patró d'aprofitament de la fusta respecte el període anterior (Vilars II). En el cas de Roques de Sarró la manca de carbons no permet obtenir una visió diacrònica de la gestió forestal, i per tant d'esbrinar si aquest seguiria un patró similar al jaciment dels Vilars o dels Estinçlells.

Aquest context social incideix en el tipus de fusta emprada per aquest període, on les espècies arbòries, representades per 12 tàxons i el 74% del total de fragments analitzats, superen a les arbustives (amb 9 tàxons i 6% dels fragments), i l'arbòria/arbustiva (2 tàxons i 20%). Aquesta divergència s'observa de manera més clara en la figura 6.1.49, on la majoria del roure identificat a l'ibèric ple procedeix dels Estinçlells; als Vilars es registra una diversificació elevada, però amb la preferència en l'ús de certes fustes davant d'altres; finalment a les Roques del Sarró s'observa una presència significativa de tàxons arboris però igualada entre ells.

Seguidament s'analitzen de manera detallada els resultats antracològics dels dos jaciments estudiats en el present estudi, pertanyents a l'ibèric ple (Vilars III-IV i Estinçlells), amb l'objectiu de registrar algun tipus de patró concret en l'aprovisionament de la fusta a nivell espacial.

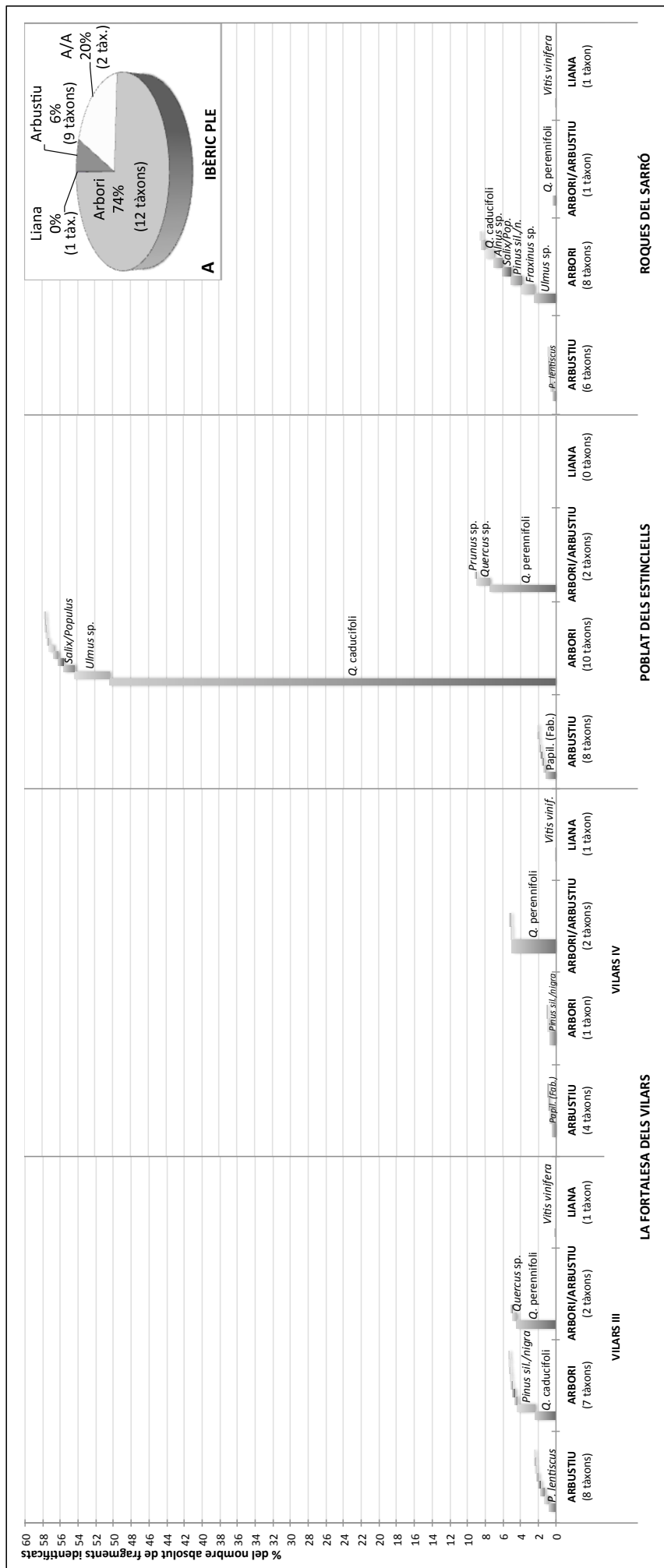


Figura 6.1.49. Freqüència relativa del nombre absolut de fragments identificats taxonòmicament per tipus de fusta i tàxons, dels jaciments de l'Ibèric ple de la plana occidental catalana amb anàlisis antracològiques. El percentatge es calcula en base al total de fragments determinats de tot el període (2.425 carbons). A: proporció de fragments per tipus de fusta respecte el total del període. A brev.: A/A: Arbori i/o arbustiu.

### 6.1.4.2.1. Fortalesa dels Vilars: Vilars III (450-325 cal. ANE) i Vilars IV (325-300 cal. ANE)

Les dades antracològiques procedents de Vilars III i Vilars IV es treballen de manera conjunta degut al baix nombre de mostres disponibles. El nombre de mostres analitzades (39) i de fragments estudiats (752 analitzats, dels quals 516 identificats taxonòmicament), és molt menor als dels períodes precedents del mateix jaciment.

Les zones amb restes de carbons d'aquestes fases són 5: zona 0 (sectors 10, 11, 14, 15, 17, 18, 20, 23A, 23B, 24, 25, 26, 28/26, 29/19), zona 2 (sector 1), zona 7 (sector 3), zona 8 (sector 2) i zona 7 (sector 1) (figura 6.1.50). Totes repartides arreu de la part del jaciment amb estructures conservades d'aquestes fases, tant dins com fora del poblat. A l'igual que succeeix en les fases anteriors, primer es presenten tots els resultats, independentment de la procedència dels carbons -concentrada o dispersa-, i tampoc en aquest cas s'interpreten els fragments indeterminats/bles.

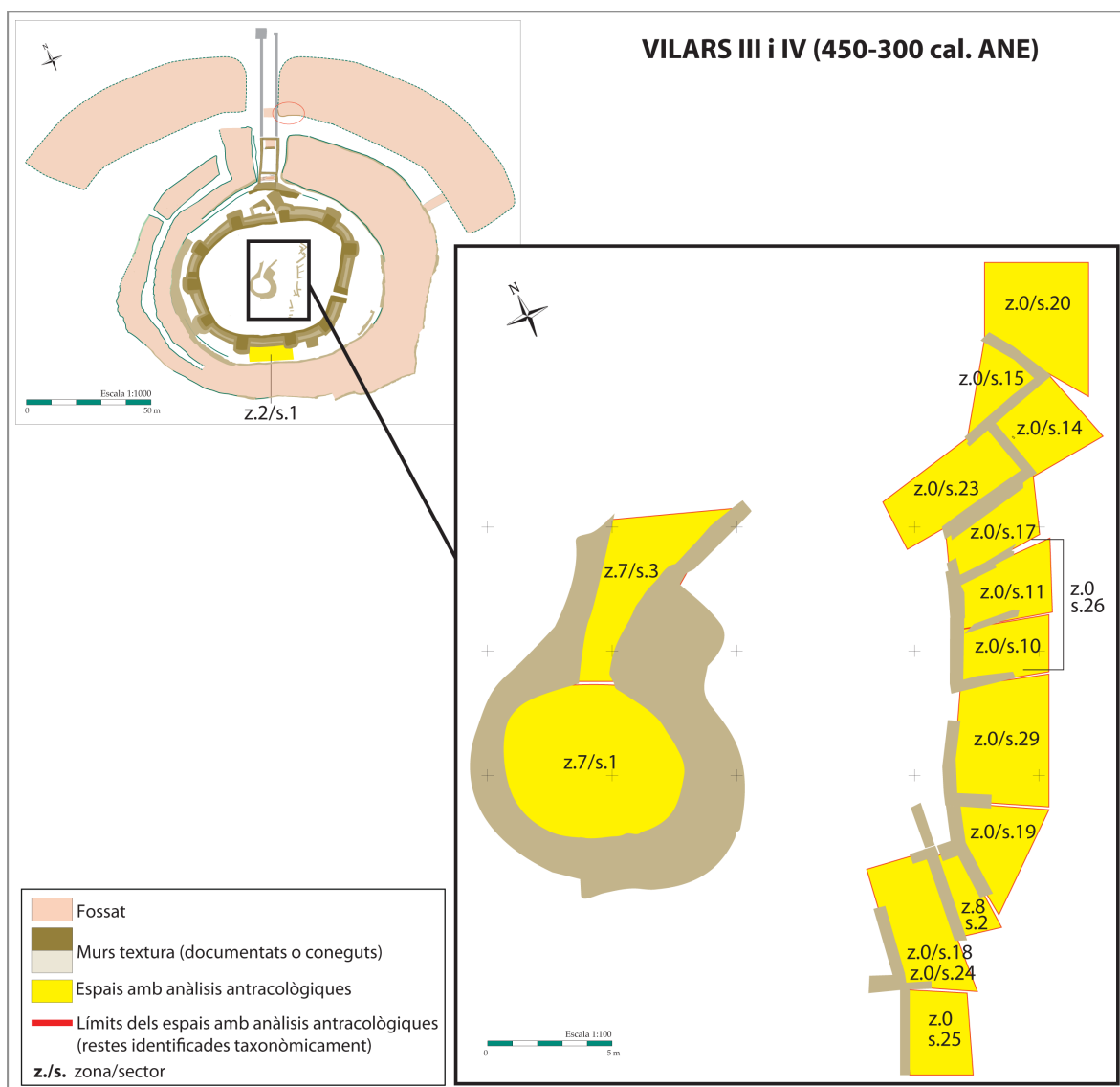


Figura 6.1.50. Planta de la fase Vilars III i Vilars IV de la Fortalesa dels Vilars. En groc les zones i sectors amb anàlisis antracològiques (GIP-UdL i modificada per Jordi Martínez Majoral).

A Vilars III-IV s'analitzen restes procedents de quatre tipus d'espais: hàbitat, estructures defensives i fossat, espais oberts i emmagatzematge d'aigua (pou-cisterna) i espais de circulació, amb una zona cadascuna i un nombre de fragments molt divers (figura 6.1.51). L'espai d'hàbitat del testimoni (zona 0) és el que té un nombre més elevat de fragments (384 carbons). El segon correspon als espais oberts i emmagatzematge d'aigua que inclou la plaça central amb el pou-cisterna (zona 7) (353 restes). El tercer a les estructures defensives i fossat, i inclou els espais fora muralla (zona 2) amb 8 restes. El quart i darrer són els espais de circulació, amb 7 fragments analitzats del carrer central (zona 8).

Els resultats d'aquesta fase de Vilars pertanyent a l'ibèric ple mostra una presència major d'alzina/coscoll respecte la resta de tàxons amb poc menys de la meitat del percentatge total de fragments identificats (44%), seguit del roure (18%), del pi roig/pinassa (13%), papilionàcies (5%), llentiscle (4%) i les cistàcies (3%), la resta de tàxons *Altres* sumen un 13% que corresponen a 12 tàxons, cap dels quals amb més de 5 fragments (figura 6.1.52.A).

Encara que s'observa una tendència similar a Vilars II pel que fa als dos tàxons més emprats (alzina/coscoll i roure), que presenten un percentatge semblant, la resta presenten variacions significatives. Els tàxons arboris -amb fusta de bona qualitat- i típics de formacions secundàries -antropitzades- augmenten la seva presència, com és el cas del pi roig/pinassa (amb absència però del pi blanc). Arbustos com el llentiscle, el qual, sempre havia estat entre el segon i tercer lloc a Vilars, es veu lleugerament superat per altres com les papilionàcies (lleguminoses). Les cistàcies estan sols una posició per sota i continuen acompanyant al llentiscle; altres tàxons com el romaní passa de sisena posició a Vilars II a novena; i les labiades, l'arboç i ramnàcies/aladern, tant a Vilars II com Vilars III-IV mantenen una presència esporàdica. Les rosàcies/maloidees, el bruc, el teix, el tamariu i l'avellaner són altres espècies que no s'identifiquen en aquesta fase de la Fortalesa (a més del pi blanc ja esmentat).

A nivell general, i coincidint amb la cobertura vegetal explotada en l'anterior fase d'Els Vilars, aquesta estaria formada per boscos escleròfils, rouredes, boscos mixtes i de coníferes, amb zones de formacions obertes per la presència d'una quantitat important de tàxons tipus màquia, heliòfils i escleròfils (llentiscle, coscoll, papilionàcies, cistàcies, romaní, arboç, i ramnus/aladern). També destaca l'elevada presència de la vegetació de ribera (om, freixe, vinya, salze/pollancre) i tàxons de regions humides (roure, pi roig/pinassa, auró).

El canvi que es denota a Vilars III-IV respecte la fase anterior és l'augment en l'ús de fusta de l'estatge montà (pi roig/pinassa), el que implica una ampliació del radi d'obtenció de la fusta, a més s'observa un augment de tàxons de les formacions vegetals antropitzades -formacions secundàries-. La disminució en l'ús del llentiscle estaria mostrant una davallada d'aquesta espècie al voltant del jaciment (i altres espècies com el romaní) fruit de la pressió antròpica,



només aquest fet explicaria que aquesta espècie, àmpliament emprada en fases anteriors i tan valorada tradicionalment per a la combustió es consumís menys.

VILARS III- IV (450-300 cal. ANE) (taula I de II)																					
TIPUS D'ESPAI		HÀBITAT (taula I de II)																			
Descripció per espai		Hàbitat (testimoni) (zona 0) (taula I de II)																			
Sector	10	11				14	15			17		18		20		23A	23B	24	25		
FET	P-1212		P-1163	P-1167	P-949	P-993	EN-994	P-995	P-1213	P-1065		M-1068	FI-1044			P-980	P-1066				
UE	0340	0346	0304	0306	0314	0315	0207	0229	0243	0331	0348	0271	0274	0280	0201	0215	0211	0214	0273	0276	0282
Tàxons	Nombra absolut de fragments																				
Acer sp.															1						
Arbutus unedo															1						
Cistaceae					1										1	1					
Coniferae	1			1						1							1				
Ficus carica												1									
Fraxinus sp.				1											1						
Juniperus sp.																					
Labiatae (Lamiaceae)					4																
Papilionaceae (Fabaceae)															1						1
Pinus sp.																					1
Pinus tipus sylvestris/nigra	4	8		3	2	1	3		1			3			6	2	2	1		3	2
Pistacia lentiscus															1	2	1	1			
Prunus sp.																					
Quercus sp.									2		1	1		2							1
Quercus sp. caducifoli			1		3	11	3		1			4	1		3	5	1		1	1	1
Quercus sp. perennifoli	1					2	9		2	3			1	4	6	4	6	3	1	2	13
Rhamnus/Phillyrea																1					
Rosmarinus officinalis																					
Salix sp./Populus sp.																					
Ulmus sp.						5		1	1												
Vitis vinifera	1																				
Indeterminable	6	1			4	1	9		6	22	2	1			6	9	13	1	4	3	6
Indeterminada	1						1		1				2					1	1		
Total restes identificades	4	11	1	3	7	24	15	1	7	3	2	9	2	6	19	16	12	5	2	6	19
Total restes analitzades	4	18	2	3	11	25	25	1	14	25	4	10	4	6	25	25	25	7	7	9	25

VILARS III-IV (450-300 cal. ANE) (taula II de II)																					
TIPUS D'ESPAI		HÀBITAT (taula II de II)							ESTRUCTURES DEFENSIVES I FOSSAT		ESPAIS OBERTS I EMMAGATZEMATGE D'AIGUA								ESPAIS DE CIRCULACIÓ		Total VILARS III-IV
Descripció per espai		Hàbitat (testimoni) (zona 0) (taula II de II)							Espais fora muralla (z.2)		Plaça central/pou (zona 7)								Carrer central (z. 8)		
Sector	26		28/26		29/19		1		3			1					2				
FET	P-1175	LL-1176					M-283	Rampa/baixador			CS-74					P-1253					
UE	0318	0324	0325	0327	0393	0394	2209	7052	7053	7061	7001	7068	7069	7071	7072	7086	7085	8019			
Tàxons	Nombre absolut de fragments							N.abs.	%	Nombre absolut de fragments								N. abs.	%	N. abs.	%
Acer sp.	1							2	0,52											2	0,27
Arbutus unedo								1	0,26											1	0,13
Cistaceae					1			5	1,30											17	2,26
Coniferae	1		2					6	1,56											13	1,73
Ficus carica								1	0,26											1	0,13
Fraxinus sp.								2	0,52											3	0,40
Juniperus sp.																				6	0,80
Labiatae (Lamiaceae)								4	1,04											1	0,28
Papilionaceae (Fabaceae)								2	0,52							5	5			23	6,52
Pinus sp.								1	0,26											3	0,85
Pinus tipus sylvestris/nigra	3	2	1								1	1	7	2	2	3	2			18	5,10
Pistacia lentiscus	1	1		10																4	1,13
Prunus sp.								1	0,26											2	0,57
Quercus sp.	1							8	2,08											6	1,70
Quercus sp. caducifoli		3						39	10,16											45	12,75
Quercus sp. perennifoli		12	3			6		78	20,31	4	50,00									147	41,64
Rhamnus/Phillyrea								1	0,26												
Rosmarinus officinalis																					
Salix sp./Populus sp.		1						1	0,26											5	1,42
Ulmus sp.								7	1,82												
Vitis vinifera								1	0,26											1	0,28
Indeterminable	19	4	19	12	2			150	39,06	4	50,00									68	19,26
Indeterminada	1			2				10	2,60											4	1,13
Total restes identificades	5	21	6	11	0	7		224	58,33	4	50,00									281	79,60
Total restes analitzades	25	25	25	25	2	7		384	100,00	8	100,00									353	100,00

Figura 6.1.51. Pàgines anteriors. Resultats antracològics de Vilars III i IV per unitat estratigràfica, FET, sector, zona, i descripció i interpretació tipus d'espai (taules I-II).

Un altre fet que demostra l'augment de la desforestació en aquesta fase és el nombre de tàxons, el qual, en base a la quantitat de fragments analitzats, és proporcionalment elevat:

**Vilars 0:** 12 tàxons (848 frags.)  
**Vilars I:** 15 tàxons (741 frags.)  
**Vilars II:** 22 tàxons (3.279 frags.)  
**Vilars III-IV:** 18 tàxons (752 frags.)

A més també es registren espècies no documentades fins aquesta fase en les anàlisis antracològiques, com són el ginebre i la vinya, aquesta darrera identificada com a conreada a través de les dades carpològiques preliminars del pou-cisterna (Junyent i López 2016: 57), analitzades per N. Alonso. El conreu de fruiters -representat també per la figuera, tant per la presència de fusta carbonitzada com de llavors-, demostra encara més la pressió sobre l'entorn forestal ja que aquesta pràctica requereix una quantitat més gran de camps de conreu -a banda dels requerits pels cereals i lleguminoses-.

Malgrat les diferències existents entre els resultats antracològics i palinològics de la mateixa fase -tenint en compte que les mostres de pol·len provenen de la cisterna i del fossat, com es mostra en l'apartat 1.3.2.3.3, i realitzats per Currás (2012)-, els resultats a nivell general denoten una tendència similar. En ambdós casos els *Quercus* i els pins serien les espècies amb un registre més significatiu, seguits d'arbustos com les cistàcies. El registre pol·línic mostra un elevat nombre d'ericàcies però no de llentiscle, al contrari que succeeix en els carbons. Respecte els conreus, el pol·len documenta els cereals però no els fruiters registrats tant en la carpologia com l'antracologia. Les herbàcies més representades en els resultats palinològics corresponen en gran part a la presència d'espais oberts, conreus i per tant antropitzats, coincidint en gran part amb els resultats antracològics.

Els resultats antracològics per tipus d'espais mostren l'ús dels sis tàxons més representats tan als espais oberts i emmagatzematge d'aigua (rampa i pou-cisterna) com a l'hàbitat, tot i que amb una intensitat d'ús diferent (figura 6.1.52). En el primer cal destacar la identificació proporcionalment major d'alzina/coscoll respecte la resta, i la de cistàcies (aquesta darrera per damunt del llentiscle). A l'hàbitat, tot i que l'alzina/coscoll és major, el pi roig/pinassa passa a ser la següent més representada per davant del roure, seguit del llentiscle. Als espais de circulació tan sols es registra roure i un fragment de *Quercus* sp. (que tant pot correspondre a alzina/coscoll com roure), i les estructures defensives i fossat només restes d'alzina/coscoll.

Entre els *Altres* tàxons tan sols cal destacar que tenen una diversitat proporcionalment major a l'hàbitat -segon tipus d'espai amb més fragments identificats- amb 10 tàxons, mentre que a la rampa i pou-cisterna és menor amb 6 tàxons. Tot i que aquestes dades denoten una utilització de la fusta diferent per tipus d'espai, caldria un augment en el nombre de fragments analitzats per corroborar aquesta tendència.

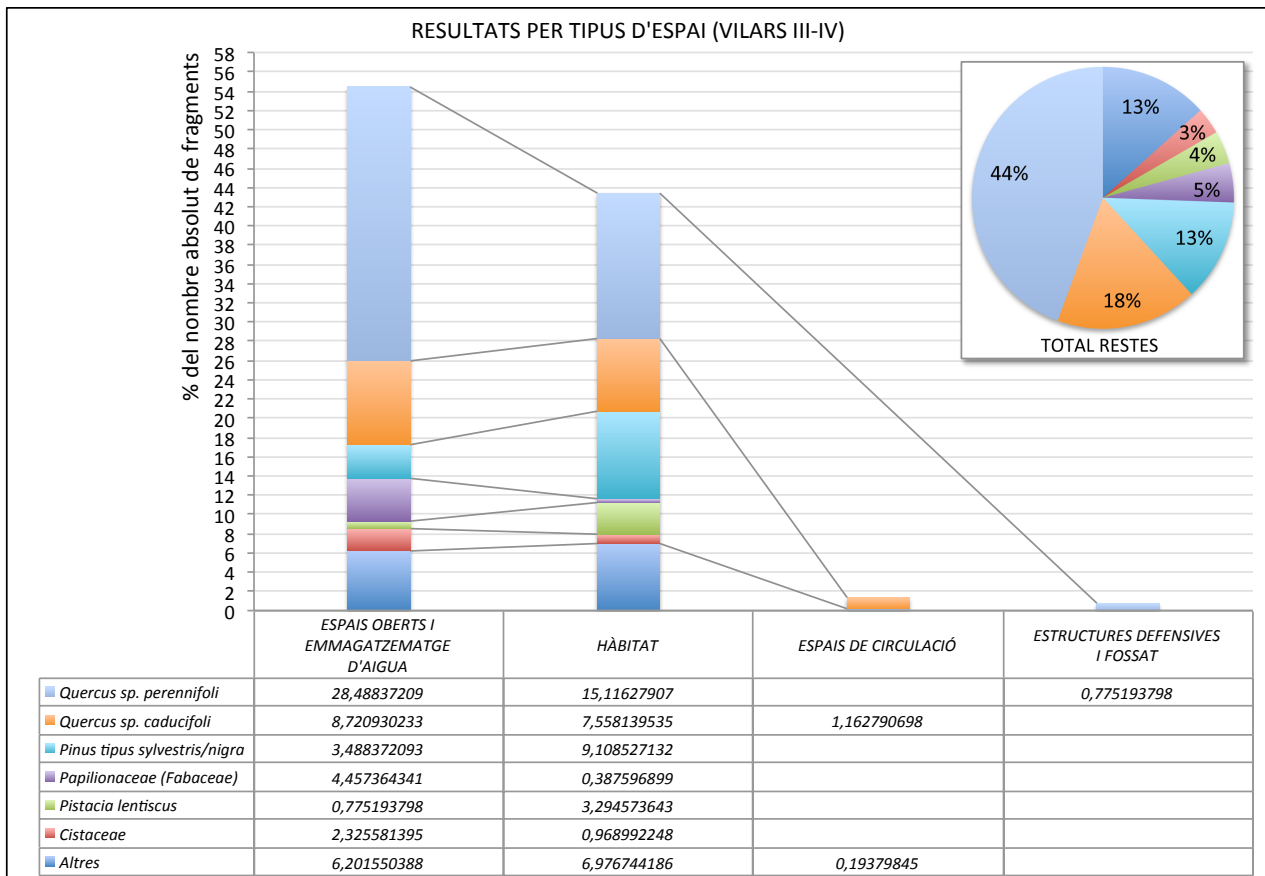


Figura 6.1.52. Resultats antracològics per tipus d'espai de Vilars III-IV (nombre relatiu dels fragments identificats taxonòmicament). El percentatge en totes les zones es realitza respecte el total de fragments identificats a la mateixa fase del jaciment (516 fragments). *Altres* inclou els tàxons menys representats (6 els més representats i *Altres* 12 tàxons (les subclases i gèneres amb espècies determinades no es compten com a tàxons –per la possibilitat de pertànyer a la o les mateixa/es espècies) però sí s'inclouen les seves dades dins aquest grup). D'esquerra a dreta els tipus d'espais ordenats de més a menys percentatge de fragments identificats. A: percentatge total de restes per tàxon.

Les 39 mostres de Vilars III-IV pertanyen a 16 sectors, un fora muralles i la resta a l'interior del poblat (figura 6.1.53). D'aquestes darreres tots els sectors amb més de 30 fragments estudiats presenten més de quatre tàxons, i els menors de 30, depenent del sector, presenten més o menys tàxons.

Entre les quatre espècies més emprades en aquesta fase l'alzina/coscoll continua sent el tàxon més recurrent (a 14 sectors), seguit del pi roig/pinassa (10 sectors), i en tercer lloc del roure (9 sectors). Tot i que el roure és el segon tàxon més emprat en aquesta fase, aquest darrer fet i la poca diferència entre el percentatge d'aquest i el pi roig/pinassa posicionen ambdós tàxons en un ús similar. La resta de tàxons es troben de manera puntual entre les quatre espècies més utilitzades a cada sector.

Pel que fa a les restes analitzades de la rampa i pou-cisterna, i a l'espera d'analitzar el material orgànic conservat del darrer, de moment tan sols destacar el valor dels quatre tàxons més emprats al jaciment, a més de les cistàcies a la rampa.

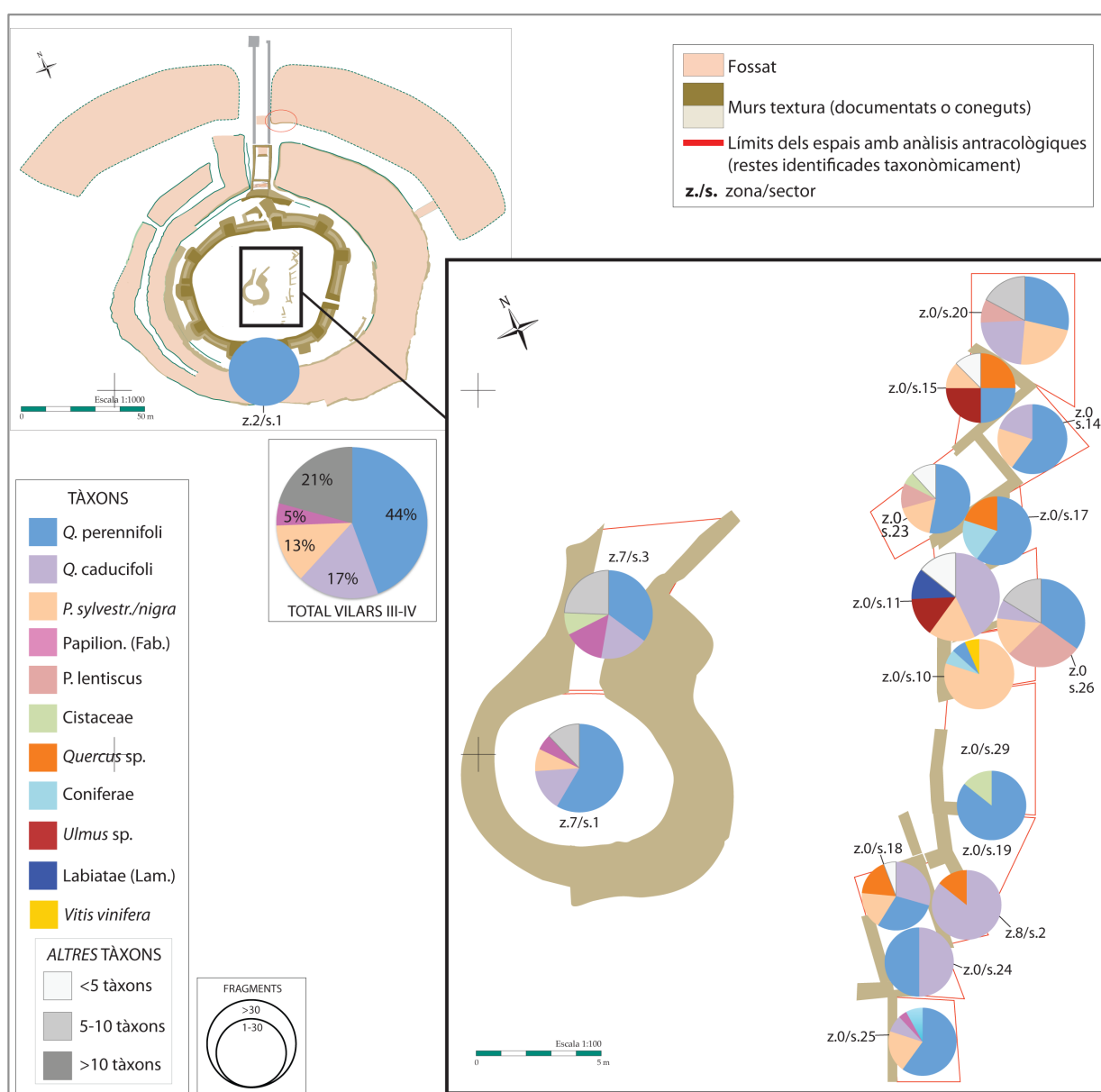


Figura 6.1.53. Distribució dels resultats antracològics de Vilars III i Vilars IV per sectors. De dalt a baix tàxons de més a menys representats respecte el total de la fase (modificat de GIP-UdL, col·laboració Jordi Martínez Majoral).

La distribució dels tàxons per tipus de fusta manifesta una clara prevalença del arbòria i/o arbustiu, degut a l'elevada presència d'alzina/coscoll, del que es desconeix la o les espècies pertanyents (figura 6.1.54). Seguit de l'arbòria, i amb gran diferència de l'arbustiva i la liana. Pel que fa a la seva distribució no s'observa un patró concret.

A banda d'aquesta informació, el baix nombre de sectors excavats -molts d'ells de manera parcial- impossibilita establir un patró fiable de la distribució taxonòmica a nivell espacial en aquesta fase de la Fortalesa.

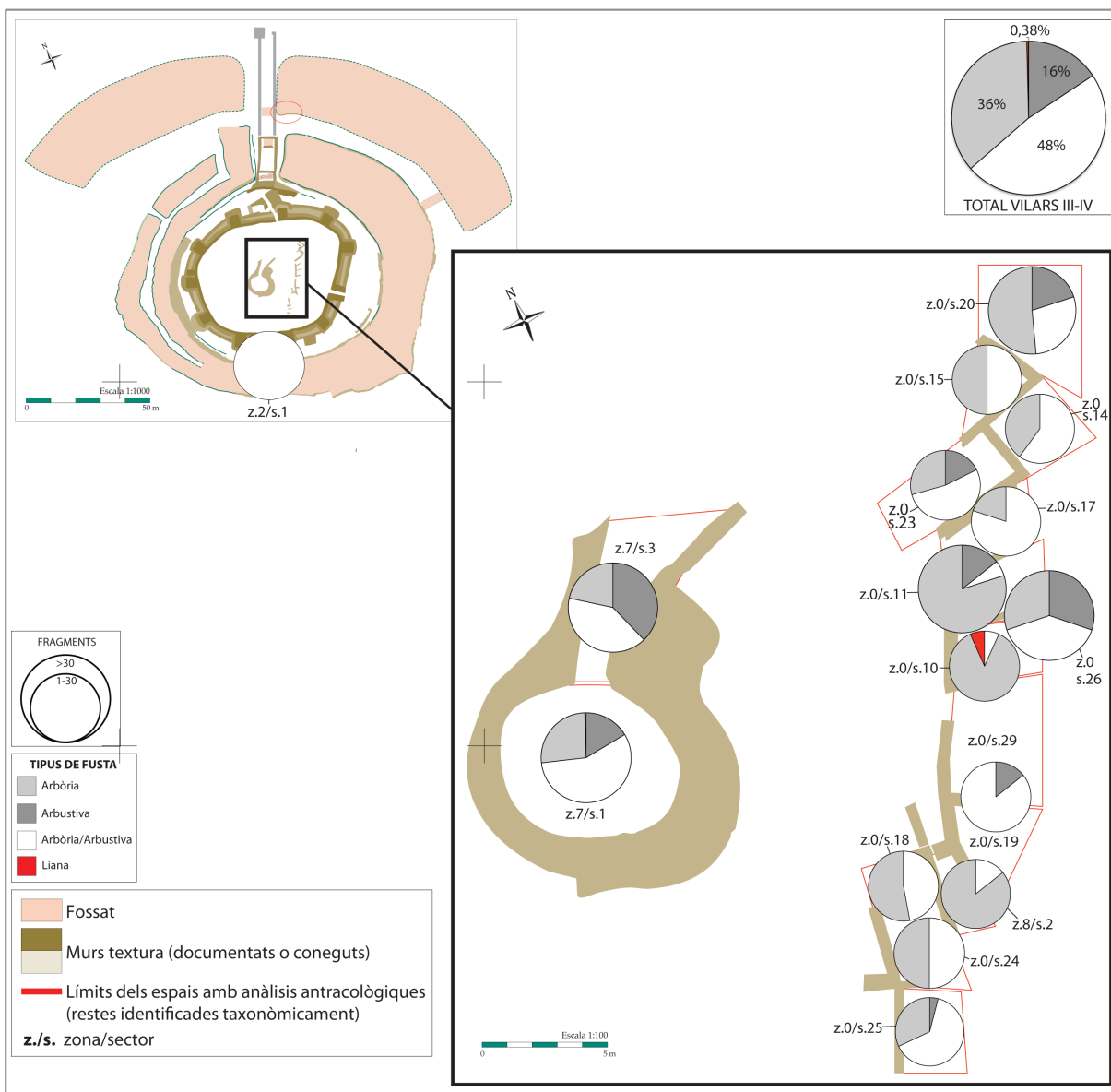


Figura 6.1.54. Distribució dels resultats antracològics de Vilars III i Vilars IV per sectors i tipus de fusta (modificada de GIP-UdL, col·laboració Jordi Martínez Majoral).

Pel que fa als carbons dispersos i concentrats, els tres tàxons més emprats coincideixen, però un altre cop s'observa una certa disputa entre el roure i el pi roig/pinassa, els quals intercalen la posició depenent de la seva procedència (figura 6.1.55). La resta de tàxons tenen una presència similar a excepció de l'auró i el salze/pollancre que s'identifiquen sobretot en els concentrats.

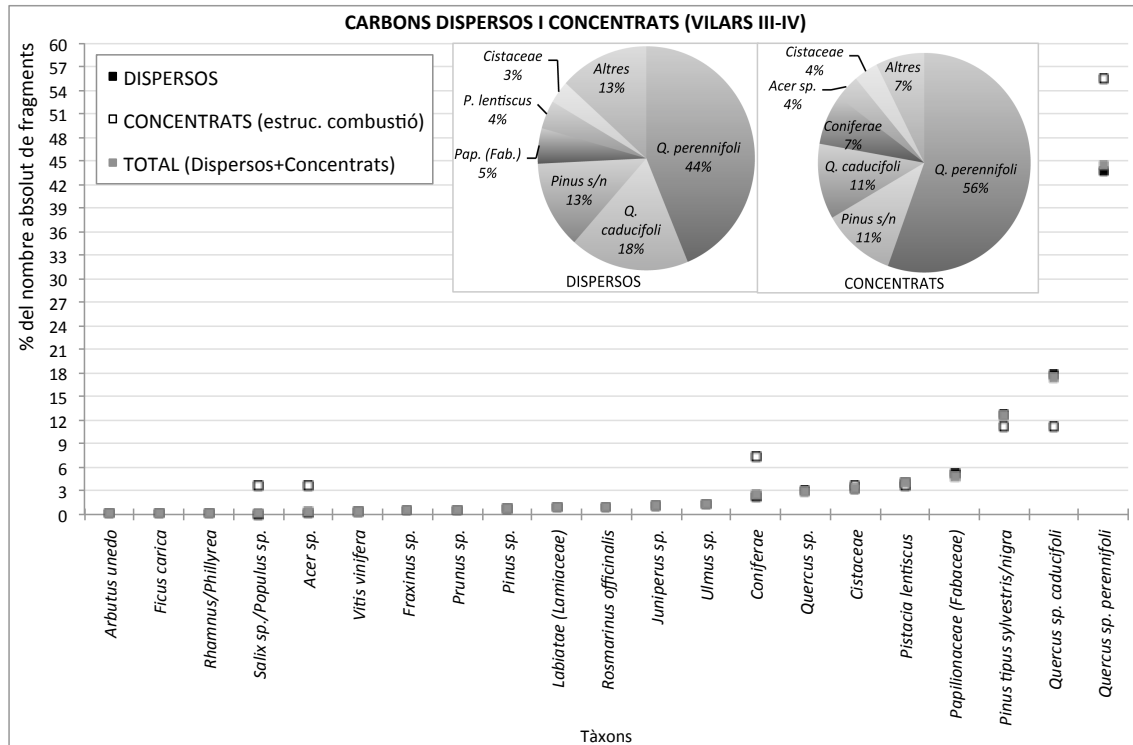


Figura 6.1.55. Resultats taxonòmics dels carbons dispersos i concentrats de Vilars III-IV. El nombre relatiu del nombre absolut de fragments es calcula respecte els carbons identificats de cada tipus (489 carbons dispersos, 27 concentrats -procedents de les estructures de combustió-, i 489 dispersos i concentrats). Ordenat d'esquerra a dreta en funció del total de fragments identificats (dispersos+concentrats).

A diferència de la resta de fases, a Vilars III-IV es confirma encara més la necessitat d'analitzar la informació procedent d'ambdós tipus de carbons, ja que en cap dels dos s'identifiquen la totalitat de tàxons (figura 6.1.56). Els concentrats registren 8 dels 18 tàxons, possiblement pel baix nombre de carbons analitzats (27 fragments), i entre els dispersos no apareix salze/pollancre (489 carbons). Tot i la dificultat en la comparació de les dues dades per la diferència entre els fragments analitzats, ofereixen una informació complementària entre sí, tant a nivell paleopaisatgístic com paleoeconòmic.

L'única llar amb restes de carbons analitzades d'aquesta fase (LL-1176, excavada parcialment per la seva entrega sota el testimoni) es localitza a la d'hàbitat del testimoni (zona 0) amb l'alzina/coscoll com a tàxon més emprat amb més del 50% de fragments identificats, mentre que la resta està representat per menys de l'11% cadascun (figura 6.1.57). A més d'una diversitat taxonòmica significativa (7 tàxons en 50 fragments), el més destacable, per una banda, és la

presència de salze/pollancre que per tota la fase tan sols s'ha documentat en aquesta estructura amb 1 carbó i, per l'altra, l'auró que dels 2 fragments identificats a Vilars III-IV 1 prové d'aquesta llar. La manca de més llars de la mateixa fase amb carbons identificats no permeten comparar els seus resultats.

Tàxons	VILARS III-IV	
	Presència/absència taxonòmica per tipus de carbons dispersos i concentrats	
	Dispersos	Concentrats
<i>Acer sp.</i>	x	x
<i>Arbutus unedo</i>	x	-
Cistaceae	x	x
Coniferae	x	x
<i>Ficus carica</i>	x	-
<i>Fraxinus sp.</i>	x	-
<i>Juniperus sp.</i>	x	-
Labiatae (Lamiaceae)	x	-
Papilionaceae (Fabaceae)	x	-
<i>Pinus sp.</i>	x	-
<i>Pinus tipus sylvestris/nigra</i>	x	x
<i>Pistacia lentiscus</i>	x	x
<i>Prunus sp.</i>	x	-
<i>Quercus sp.</i>	x	-
<i>Quercus sp. caducifoli</i>	x	x
<i>Quercus sp. perennifoli</i>	x	x
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>	x	-
<i>Rosmarinus officinalis</i>	x	-
<i>Salix sp./Populus sp.</i>	-	x
<i>Ulmus sp.</i>	x	-
<i>Vitis vinifera</i>	x	-
Nombre de fragments identificats	489	27

Figura 6.1.56. Presència i absència dels tàxons per tipus de carbons dispersos i concentrats de Vilars III-IV.

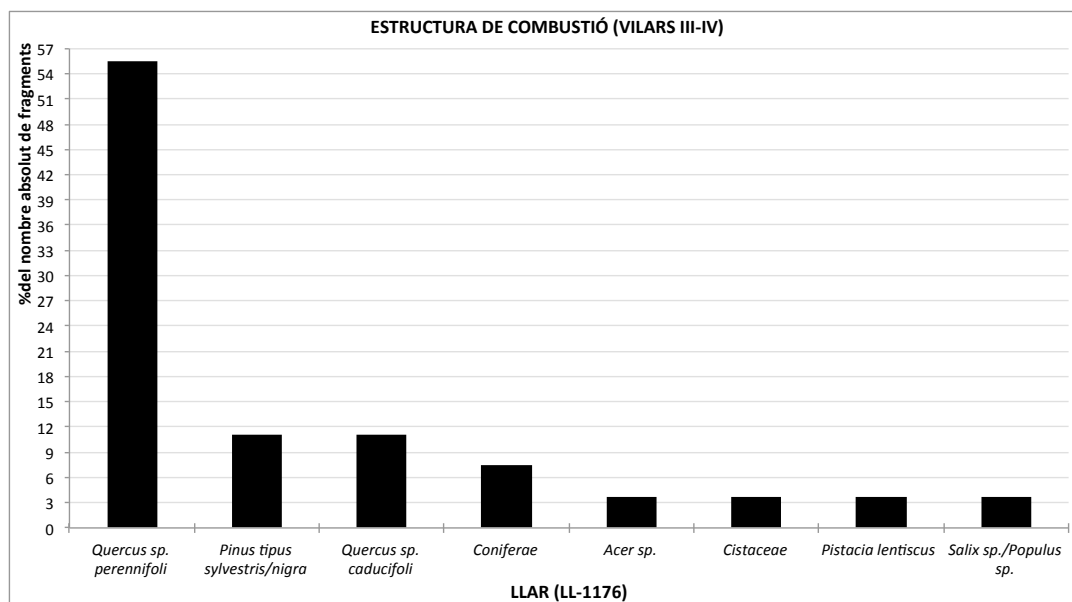


Figura 6.1.57. Nombre relatiu del nombre absolut dels fragments per tàxon recuperats a la única estructura de combustió analitzada dels Vilars III-IV (el percentatge es calcula respecte els 27 carbons identificats taxonòmicament, procedents de l'estructura de combustió).

### 6.1.4.2.2. Poblament dels Estinclells (segona meitat del segle III ANE)

Les 70 mostres i 1.756 fragments analitzats als Estinclells (dels quals 1.669 són identificats taxonòmicament) procedeixen de tres tipus d'espais (figura 6.1.58). L'espai d'hàbitat i producció és el que té un nombre major de fragments analitzats (1.447 carbons), la majoria dels quals procedeixen de l'anomenat barri residencial (1.447 carbons) -cases 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, entre les quals la 9 i la 15 presenten més de 400 restes-, mentre que pel barri septentrional només s'han estudiat 10 carbons procedents de la casa 24. El segon tipus d'espai amb més restes analitzades són els espais centrals i emmagatzematge d'aigua (259 carbons), la majoria de les quals procedeixen de la cisterna/bassa (203 fragments) i del centre del turó (52 fragments), mentre que casa la 12 i la rasa o gran passadís (Rasa 673) han proporcionat 1 i 3 restes respectivament. El tercer i darrer tipus d'espai és l'estructura d'accés, amb 33 fragments procedents de la rampa. Per tant la majoria d'espais excavats als Estinclells han proporcionat carbons, exceptuant el barri septentrional del que tan sols s'ha estudiat una casa, i el fossat que no ha estat analitzat.

POBLAMENT DELS ESTINCLELLS (segona meitat del segle III ANE) (taula I de VI)																				
HÀBITAT I PRODUCCIÓ (taula I de V)																				
Barri residencial (taula I de V)																				
TIPUS D'ESPAI	Descripció per espai																			
	Barri residencial (taula I de V)																			
Descripció per espai	Casa 1							Casa 2 (possible àrea de treball o taller de tipus metal·lúrgic)				Casa 3								
	1A		1B			1D		2A		2C		3C		N. abs.	%					
Recinte	UE	17	26	18	31	32	33	35	55	58	94	69	114			199	203			
Descripció nivell/estructura	Enderroc	Paviment	Enderroc	Forat de pal	Forat de pal	Forat de pal	Inici escala		Enderroc	Cendres	Farciment	Farciment	Enderroc	Cendres	Farciment					
Tàxons	Nombre absolut de fragments							N. abs.	%	Nombre absolut de fragments				N. abs.	%	Nombre absolut de fragments		N. abs.	%	
<i>Acer</i> sp.							1	1	0,84					1	0,93			5	5	9,80
<i>Arbutus unedo</i>			1					1	0,84											
Cistaceae														1					1	1,96
<i>Ficus carica</i>										2										
<i>Juglans</i> sp.																1			1	1,96
Labiatae (Lamiaceae)							1	1	0,84											
Papilionaceae (Fabaceae)						2		2	1,68						1				1	1,96
<i>Pinus</i> sp.																1			1	1,96
<i>Pinus halepensis</i>																				
<i>Pinus tipus sylvestris/nigra</i>										1		1						1	1	1,96
<i>Pistacia lentiscus</i>					2			2	1,68		1									
<i>Prunus</i> sp.	1							1	0,84									2	2	3,92
<i>Quercus</i> sp.																		2	2	3,92
<i>Quercus</i> sp. caducifoli	7	2	66	1	1	1	2	80	67,23	32	13	5	5	55	50,93		6	12	18	35,29
<i>Quercus</i> sp. perennifoli	5		1	1			2	9	7,56	7	4	1	4	16	14,81	1	10	1	12	23,53
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>																				
Rosaceae/Maloideae		1						1	0,84											
<i>Rosmarinus officinalis</i>																				
<i>Salix</i> sp./ <i>Populus</i> sp.																				
<i>Tamarix</i> sp.										1					1					0,93
<i>Taxus baccata</i>											1				1					0,93
<i>Ulmus</i> sp.			7		4		5	16	13,45	16	4		5	25	23,15	1	1		2	3,92
Indeterminable			2				1	3	2,52			1	1	2	1,85	1	2		3	5,88
Indeterminada			1				1	2	1,68		1		1	2	1,85		2		2	3,92
<b>Total restes identificades</b>	13	3	75	2	9	2	10	114	95,80	59	24	7	14	104	96,30	3	18	25	46	90,20
<b>Total restes analitzades</b>	13	3	78	2	9	3	11	119	100,00	59	25	8	16	108	100,00	4	22	25	51	100,00



POBLAT DELS ESTINCLELLS (segona meitat del segle III ANE) (taula II de VI)																				
HÀBITAT I PRODUCCIÓ (taula II de V)																				
Barri residencial (taula II de V)																				
TIPUS D'ESPAI	Descripció per espai																			
	Casa (sector)																			
Recinte	Casa 4			Casa 5				Casa 6			Casa 7									
	4C	4C-4D		5B		5D		6B	6C		7A	7B	7C							
UE	116	153		145	177	181	200	418	440		249	250	237	238						
Descripció nivell/estructura	Enderroc	Empedrat		Enderroc	Paviment	Cendres	Llar	Enderroc	Llar		Paviment	Tovots cremats	Enderroc	Enderroc						
Tàxons	N. abs.			Nombre absolut de fragments				N. abs.			Nombre absolut de fragments				N. abs.					
<i>Acer</i> sp.																				
<i>Arbutus unedo</i>																				
Cistaceae																				
<i>Ficus carica</i>																				
<i>Juglans</i> sp.																				
Labiatae (Lamiaceae)																				
Papilionaceae (Fabaceae)								1		1	1,61									
<i>Pinus</i> sp.																				
<i>Pinus halepensis</i>																				
<i>Pinus tipus sylvestris/nigra</i>					2			2	1,90	1	1,61									
<i>Pistacia lentiscus</i>																				
<i>Prunus</i> sp.																				
<i>Quercus</i> sp.																				
<i>Quercus</i> sp. caducifoli	1	7	8	88,89	9	1	7	28	45	42,86	30	11	41	66,13	1	21	1	1	24	100,00
<i>Quercus</i> sp. perennifoli						13	18		31	29,52	9		9	14,52						
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>											3		3	4,84						
Rosaceae/Maloideae							1	2	3	2,86										
<i>Rosmarinus officinalis</i>																				
<i>Salix</i> sp./ <i>Populus</i> sp.																				
<i>Tamarix</i> sp.											4		4	6,45						
<i>Taxus baccata</i>																				
<i>Ulmus</i> sp.					1	4	3	3	11	10,48	1		1	1,61						
Indeterminable		1	1	11,11		5	6		11	10,48	1	1	2	3,23						
Indeterminada						1	1		2	1,90										
Total restes identificades	1	7	8	88,89	10	20	29	33	92	87,62	49	11	60	96,77	1	21	1	1	24	100,00
Total restes analitzades	1	8	9	100,00	10	26	36	33	105	100,00	50	12	62	100,00	1	21	1	1	24	100,00

POBLAT DELS ESTINCLELLS (segona meitat del segle III ANE) (taula III de VI)																					
HÀBITAT I PRODUCCIÓ (taula III de V)																					
Barri residencial (taula III de V)																					
TIPUS D'ESPAI	Descripció per espai																				
	Casa (sector)																				
Recinte	Casa 8			Casa 9					Casa 10		Casa 11			Casa 13							
	8B			9A		9B			10B	11A		13A									
UE	575	576		236	457	573	235	301	578	270	285	264	294								
Descripció nivell/estructura	Enderroc	Revestiment/ Llar?		Enderroc	Cendres	Llar	Enderroc	Cendres	Enderroc	Llar	Llar	Abandó/ Enderroc	Farciment								
Tàxons	N. abs.			Nombre absolut de fragments					N. abs.		N. abs.			N. abs.							
<i>Acer</i> sp.		1	1	3,23																	
<i>Arbutus unedo</i>																					
Cistaceae																					
<i>Ficus carica</i>																					
<i>Juglans</i> sp.																					
Labiatae (Lamiaceae)																					
Papilionaceae (Fabaceae)																					
<i>Pinus</i> sp.																					
<i>Pinus halepensis</i>																					
<i>Pinus tipus sylvestris/nigra</i>	2	1	3	9,68						3	20,00										
<i>Pistacia lentiscus</i>		1	1	3,23																	
<i>Prunus</i> sp.																					
<i>Quercus</i> sp.									4	4	0,88										
<i>Quercus</i> sp. caducifoli	15		15	48,39	216	34	40	107	43	440	97,35	8	53,33	5	1	6	100,00	1	9	10	35,71
<i>Quercus</i> sp. perennifoli	1	3	4	12,90	3			1	2	6	1,33								6	6	21,43
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>																					
Rosaceae/Maloideae																					
<i>Rosmarinus officinalis</i>																					
<i>Salix</i> sp./ <i>Populus</i> sp.																			1	1	3,57
<i>Tamarix</i> sp.																					
<i>Taxus baccata</i>																					
<i>Ulmus</i> sp.	2		2	6,45															4	4	14,29
Indeterminable	2		2	6,45				1	1	0,22	4	26,67						1	4	5	17,86
Indeterminada					1				1	0,22											
Total restes identificades	23	6	29	93,55	219	34	40	112	45	450	99,56	11	73,33	5	1	6	100,00	2	21	23	82,14
Total restes analitzades	25	6	31	100,00	220	34	40	112	46	452	100,00	15	100,00	5	1	6	100,00	3	25	28	100,00

POBLAT DELS ESTINCLELLS (segona meitat del segle III ANE) (taula IV de VI)																						
TIPUS D'ESPAI		HÀBITAT I PRODUCCIÓ (taula IV de V)																				
Descripció per espai		Barri residencial (taula IV de V)																				
Casa (sector)		Casa 14						Casa 15 (base de premsa amb canaló i un brollador, i dipòsit)														
Recinte		14A			15A															15B		
UE		690	703	709	719	694	717	722	724	730	733	735	743	744	749	759	699					
Descripció nivell/estructura		Enderroc	Preparació paviment	Preparació paviment	Sediment caneló premsa	Enderroc incendi	Farciment	Farciment	Farciment	Farciment	Farciment	Farciment	Llar	Preparació paviment	Sota paviment	Dipòsit premsa	Preparació tovots					
Tàxons		Nombre absolut de fragments				Nombre absolut de fragments														N. abs.	%	
Acer sp.																		1	4	0,93		
Arbutus unedo																						
Cistaceae																						
Ficus carica																						
Juglans sp.																						
Labiatae (Lamiaceae)																		1	1	0,23		
Papilionaceae (Fabaceae)																		20	23	5,36		
Pinus sp.																						
Pinus halepensis																						
Pinus tipus sylvestris/nigra																			2	0,47		
Pistacia lentiscus																						
Prunus sp.																						
Quercus sp.																			12	2,80		
Quercus sp. caducifoli				3	3	50,00												4				
Quercus sp. perennifoli		1		1	2	33,33	5	67	68	17	2	23	1	25	17	23	12	50	50	360	83,92	
Rhamnus/Phillyrea																		2	2	0,47		
Rosaceae/Maloideae																				1	0,23	
Rosmarinus officinalis																				2	0,47	
Salix sp./Populus sp.																		2	8	1,86		
Tamarix sp.																						
Taxus baccata																						
Ulmus sp.																						
Indeterminable			1		1	16,67												2	4	2	10	2,33
Indeterminada																			1	1	4	0,93
Total restes identificades		1		4	5	83,33	6	75	75	22	2	25	2	25	17	23	21	72	50	415	96,74	
Total restes analitzades		1	1	4	6	100,00	6	75	75	25	2	25	4	25	17	25	25	75	50	429	100,00	

POBLAT DELS ESTINCLELLS (segona meitat del segle III ANE) (taula V de VI)																						
TIPUS D'ESPAI		HÀBITAT I PRODUCCIÓ (taula V de V)										ESPAIS CENTRALS I EMMAGATZEMATGE D'AIGUA (taula I de II)										
Descripció per espai		Barri residencial (taula V de V)					Barri septentrional					Casa 12				Cisterna/Bassa						
Casa (sector)		Casa 17					Casa 24 (funció incerta)															
Recinte		817					415 679					670				230 253 254 441						
UE		Farciment					Enderroc/Amortització?					Paviment				Amortització Amortització Amortització Amortització/ Farciment						
Descripció nivell/estructura		N. abs.	%	N. abs.	%	N. abs.	%	N. abs.	%	N. abs.	%	N. abs.	%	N. abs.	%	Nombre absolut de fragments				N. abs.	%	
Acer sp.				12	0,829					12	0,824					1				1	0,49	
Arbutus unedo				1	0,069					1	0,069											
Cistaceae				1	0,069					1	0,069											
Ficus carica				2	0,138					2	0,137											
Juglans sp.				1	0,069					1	0,069											
Labiatae (Lamiaceae)				2	0,138					2	0,137											
Papilionaceae (Fabaceae)				27	1,866					27	1,853											
Pinus sp.				1	0,069					1	0,069											
Pinus halepensis																						
Pinus tipus sylvestris/nigra				14	0,968					14	0,961											
Pistacia lentiscus				4	0,276					4	0,27											
Prunus sp.				3	0,21					3	0,21											
Quercus sp.		1	50,00	24	1,66					26	1,78	1	100,00									
Quercus sp. caducifoli				1.113	76,92					1.115	76,53											
Quercus sp. perennifoli		1	50,00	98	6,77					103	7,07											
Rhamnus/Phillyrea				3	0,21					3	0,21											
Rosaceae/Maloideae				5	0,35					5	0,34											
Rosmarinus officinalis				2	0,14					2	0,14											
Salix sp./Populus sp.				9	0,62					9	0,62											
Tamarix sp.				5	0,35					5	0,34											
Taxus baccata				1	0,07					1	0,07											
Ulmus sp.				61	4,22					61	4,19											
Indeterminable				45	3,11					46	3,16									5	5	2,46
Indeterminada				13	0,90					13	0,89									2	2	0,99
Total restes identificades		2	100,00	1.389	95,99	2	7	9	90,00	1.398	95,95	1	100,00	1	1	15	179	196	196	96,55		
Total restes analitzades		2	100,00	1.447	100,00	2	8	10	100,00	1.457	100,00	1	100,00	1	1	15	186	203	203	100,00		

POBLAT DELS ESTINCLELLS (segona meitat del segle III ANE) (taula VI de VI)												
TIPUS D'ESPAI	ESPAIS CENTRALS I EMMAGATZEMATGE D'AIGUA (taula II de II)								ESTRUCTURA D'ACCÉS		Total ESTINCLELLS	
Descripció per espai	Centre turó				Rasa o gran passadís		Rampa		Total			
Casa (sector)					Rasa 673							
Recinte	E. turó	S.E. turó	Centre turó	S. centre turó	668		567					
UE	352	362	380-382	390								
Descripció nivell/estructura	Farciment retall circular				Farciment		Sitja		Total			
	Sitja											
Tàxons	Nombre absolut de fragments				N. abs.	%	N. abs.	%	N. abs.	%	N. abs.	%
<i>Acer</i> sp.							1	0,3861			13	0,74
<i>Arbutus unedo</i>											1	0,06
Cistaceae											1	0,06
<i>Ficus carica</i>											2	0,11
<i>Juglans</i> sp.											1	0,06
Labiatae (Lamiaceae)											2	0,11
Papilionaceae (Fabaceae)							1	33,33	1	0,39	28	1,60
<i>Pinus</i> sp.											1	0,06
<i>Pinus halepensis</i>	13				13	25,00			13	5,02	13	0,74
<i>Pinus tipus sylvestris/nigra</i>											14	0,80
<i>Pistacia lentiscus</i>											4	0,23
<i>Prunus</i> sp.											3	0,17
<i>Quercus</i> sp.	6		1		7	13,46			8	3,09	36	2,06
<i>Quercus</i> sp. caducifoli	2		1	7	10	19,23			85	32,82	1.215	69,47
<i>Quercus</i> sp. perennifoli	2	3	1		6	11,54			75	28,96	182	10,41
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>											3	0,17
Rosaceae/Maloideae											5	0,29
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1				1	1,92	1	33,33	2	0,77	4	0,23
<i>Salix</i> sp./ <i>Populus</i> sp.									20	7,72	30	1,72
<i>Tamarix</i> sp.											2	0,11
<i>Taxus baccata</i>											1	0,06
<i>Ulmus</i> sp.			1		1	1,92			32	12,36	96	5,49
Indeterminable	1	8	2		11	21,15	1	33,33	17	6,56	69	3,95
Indeterminada		3			3	5,77			5	1,93	18	1,03
Total restes identificades	24	3	4	7	38	73,08	2	66,67	237	91,51	1.662	95,03
Total restes analitzades	25	14	6	7	52	100,00	3	100,00	259	100,00	1.749	100,00

Figura 6.1.58. Resultats antracològics dels Estinçells per unitat estratigràfica, Casa/sector, i descripció, i interpretació per tipus d'espai (taules I-VI).

Les dades antracològiques identificades als Estinçells (amb 20 tàxons) denoten una important presència de roure (73% de les restes determinades). Altres tàxons destacables són l'alzina/coscoll, l'om, el salze/pollancre, les papilionàcies i el pi roig/pinassa, encara que entre tots només sumen el 21% de les restes determinables. Finalment els *Altres* només representen un 6% de les restes (figura 6.1.59.A), entre aquests es troben l'auró, el pi blanc, el tamariu, les rosàcies/maloidees, el llentiscle, el romaní, les prunàcies, les ramnàcies/aladerns, la figuera, les labiades, l'arboç, les cistàcies, la guera i el teix.

Aquests resultats manifesten un major ús de fusta típica de formacions boscoses, escleròfil·les (alzinars), mixtes (rouredes i alzinars), rouredes i/o coníferes. Seguida de vegetació de ribera (om, salze/pollancre, pi roig/pinassa) i típica de regions amb una elevada humitat (roure, pi roig/pinassa, auró). En menor mida, però amb un nombre de tàxons elevat també es troben les espècies procedents de formacions obertes tipus màquia, on abunden les heliòfiles -necessitat elevada de llum- i xeròfiles -medi sec i àrid-.

Tot i l'abundància de vegetació majoritàriament arbòria, que denotaria un entorn densament forestat, cal tenir en compte que els carbons recuperats responen a necessitats socials. Encara que

la disponibilitat en el medi més proper no es pot descartar com factor clau en l'estratègia de recol·lecció del combustible, cal considerar la possibilitat d'una recol·lecció a certa distància en territoris més allunyats de l'assentament -seleccionant espècies amb propietats preuades-. En aquest cas, la nova creació del poblat produiria necessitats en primer lloc constructives, les quals requereixen fusta de grans mides i de bona qualitat, com són els tàxons més emprats al jaciment: roure, pi roig/pinassa, alzina i om. La fusta de menor mida també es pot utilitzar per la construcció, per exemple les teulades podrien correspondre a les branques de les mateixes espècies, o fins i tot dels arbustos. El fet que una part significativa dels carbons analitzats procedeixen de cases incendiades pot haver portat a una sobrerrepresentació d'alguna espècie com el roure, probablement degut a la seva utilització en l'embigat.

Aquest darrer fet es confirmaria amb els resultats palinològics disponibles dels Estinclells -presentats breument en l'apartat 1.3.3.3 i analitzats per S. Riera (Riera inèdit)-, què indiquen com a major component l'alzina/coscoll -segon tàxon usat segons l'antracologia, per sota del roure-, seguit de pins i roures. Les restes de pol·len també denoten la vegetació d'indrets degradats per l'acció antròpica, tot i que a través de tàxons no identificats en el present estudi (ginebre). Entre les restes de carbons estan ben documentades les espècies de formacions secundàries com el pi blanc i pi roig/pinassa -gènere també present a la palinologia-. Les dues disciplines també coincideixen en documentar vegetació de ribera i un component arbustiu. Així mateix es documenta la presència de camps de conreu com a mínim de cereals tant en pol·len com entre les restes carpològiques -*vid.* apartat 1.3.3.3, al capítol 1 i realitzades per D. López Reyes i N. Alonso (en procés d'estudi)-, entre aquestes darreres majoritàriament de blat i ordi, civada i pisana, a més dels fruiters com la vinya, i les lleguminoses. Per tant, una pràctica agrícola diversificada, la qual es tradueix amb una necessitat de camps, i en conseqüència d'una vegetació oberta. L'obertura de camps també es formaria per la necessitat de pastures per al ramat. El reduït nombre de restes faunístiques recuperades al jaciment impossibilita inferir en la gestió ramadera practicada -com s'observa en l'apartat 1.3.3.3, realitzats per S. Valenzuela (Valenzuela 2010)-, però n'evidencia la seva presència. L'activitat cinegètic (cérvol) indica la presència de boscos, tot i que en aquest cas poden estar a una distància considerable, succeint de la mateixa manera en la fase coetània de la Fortalesa (Vilars III-IV, amb conill i cérvol), on aquesta pràctica també es representa de manera puntual.

Entre les dades antracològiques dels Estinclells i Vilars III-IV durant l'ibèric ple existeix una tendència similar en la major utilització de fusta de gran calibre i de bona qualitat, tot i que en el primer cas aquesta és molt major, degut probablement a la construcció de nou del poblat i major necessitat de fusta per a la construcció. A Vilars III-IV es produiria una significativa remodelació urbanística i de les defenses que també haurien pogut requerir una gran quantitat d'aquest tipus de fusta, com s'esmenta anteriorment.

Considerant la sobrerepresentació de roure als Estinclells avalada per les dades palinològiques, la resta de tàxons també presenten diferències envers Els Vilars. En el primer augmenta l'ús de tàxons poc representats al segon, com l'om, el salze/pollancre, les papilionàcies i l'auró, i en baixen altres com el pi roig/pinassa, el llentiscle i les cistàcies. El pi blanc, el tamariu, les rosàcies/maloidees i el teix no es documenten a Vilars III-IV però sí als Estinclells, i a l'inrevés amb la vinya, el freixe i els junípers, que es registren als Estinclells i no a la Fortalesa. També cal destacar als Estinclells la presència de la noguera.

El darrer punt a comparar entre ambdós jaciments és la diversitat taxonòmica, la qual és similar tot i la diferència en el nombre de fragments analitzats en cada cas (20 tàxons i 1.749 fragments als Estinclells, i 18 tàxons i 752 carbons a Vilars III-IV), fet que es podria deure per una banda, a un similar patró d'ús de la fusta.

Les causes de les diferències en la gestió de la fusta entre aquests dos jaciments coetanis en el temps es deuriem per tant a les necessitats socials, tot i que no es pot descartar que la variable ambiental hagi influït en una major disponibilitat d'algunes espècies. A grans trets en ambdós jaciments es documenta la utilització d'unes espècies amb una tendència paisatgística similar i de naturalesa variada (amb boscos, formacions obertes possiblement degradades, vegetació de ribera i medis humits en general, i formacions secundàries), denotant el seu caire antropitzat i desforestat.

Els resultats per tipus d'espais als Estinclells mostren l'ús dels sis tàxons millor representats a l'espai d'hàbitat i producció, constatant la sobrerepresentació del roure procedent majoritàriament de les cases. A més d'aquesta espècie, en aquest espai també es troben les altres cinc més representades al jaciment i un elevat nombre d'*Altres* tàxons (13) en una quantitat relativament baixa de fragments. Pel contrari als espais centrals i emmagatzematge d'aigua la presència del roure i l'alzina/coscoll s'igualen, mancant però el pi roig/pinassa, i els *Altres* tan sols amb 3 tàxons. Al tercer espai, l'estructura d'accés (amb un nombre baix de fragments), el roure és el més representat, seguint l'ordre de representació general dels tàxons al jaciment, però amb l'absència de papilionàcies i pi roig/pinassa (els *Altres* amb tan sols un tàxon). Amb aquestes dades es pot observar una certa distribució espacial dels tàxons, en la que el primer tipus d'espai és on es concentren les restes de combustions/incendis amb una flora més diversificada. No obstant això, en els següents paràgrafs s'analitzen aquestes resultats espacials més detalladament.

Al poblat dels Estinclells s'han analitzat carbons de 70 mostres, les quals pertanyen a 21 espais localitzats dins el poblat, menys una que es situa a la rampa d'accés al mateix (figura 6.1.60). Entre aquests, 9 espais tenen >30 fragments analitzats, tots ells amb un nombre taxonòmic representatiu. Encara que entre la resta amb menys fragments analitzats es documenta un nombre

menor on cal destacar que en 3 d'aquests espais s'han identificat més de 4 tàxons. Això significa que el nombre de fragments analitzats tot i implicar teòricament una relació entre una aparició major de tàxons, en aquest jaciment no sempre es compleix.

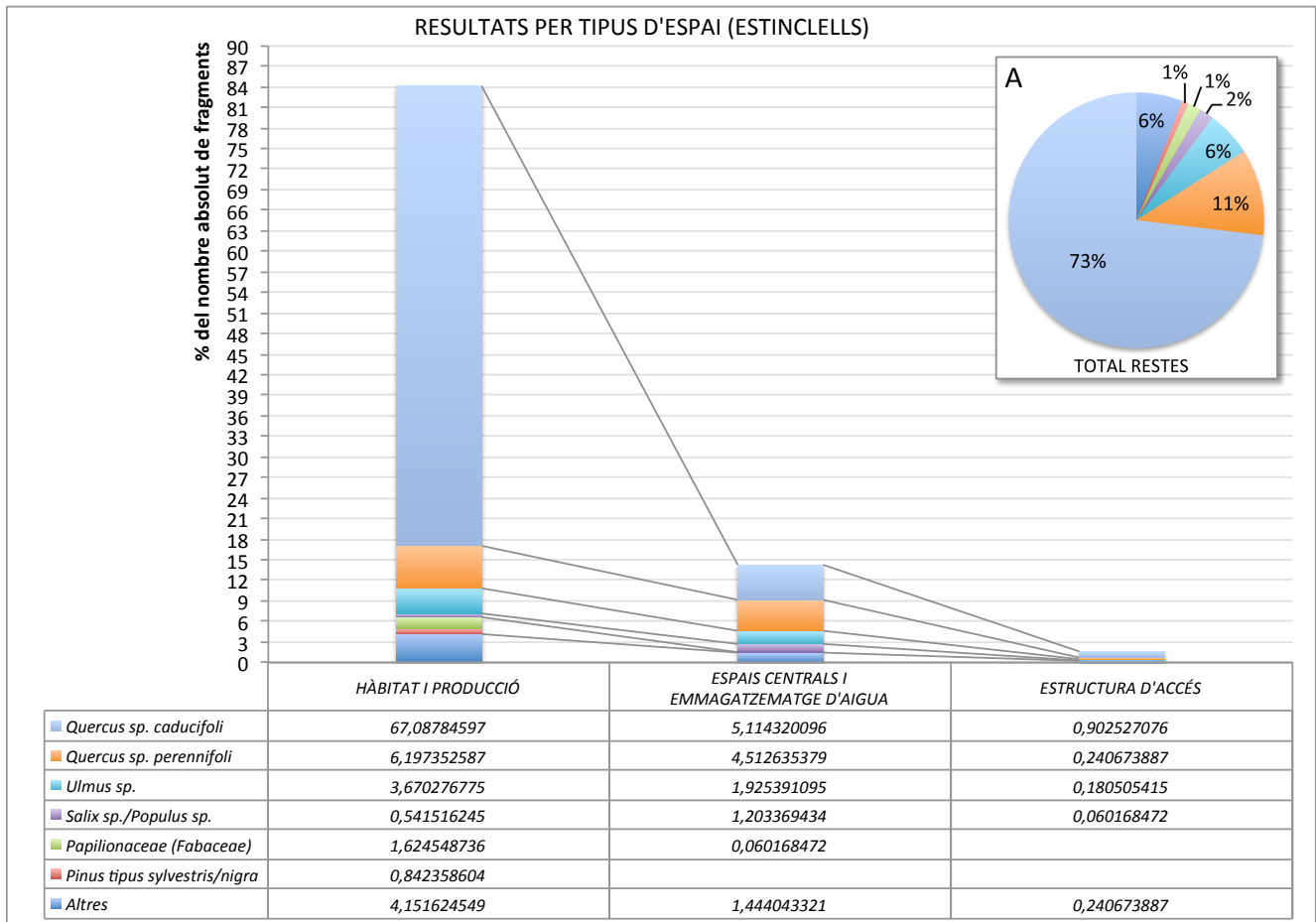


Figura 6.1.59. Resultats antracològics per tipus d'espais dels Estinclells (nombre relatiu dels fragments identificats taxonòmicament). El percentatge en totes les zones es realitza respecte el total de fragments identificats al jaciment (1.662 fragments). *Altres* inclou els tàxons menys representats (6 els més representats i *Altres* 14 tàxons (les subclasses i gèneres amb espècies determinades no es compten com a tàxons –per la possibilitat de pertànyer a la o les mateixa/es espècies) però sí s'inclouen les seves dades dins aquest grup). D'esquerra a dreta: tipus d'espais ordenades de més a menys percentatge de fragments identificats. A: percentatge del total de restes per tàxon.

En canvi, i com s'observa a Els Vilars, als Estinclells també es compleix la relació entre els tàxons més emprats i la seva major recurrència en els espais, mentre que els menys emprats es troben en espais puntuals. El roure es registra en 18 dels 21 espais amb restes antracològiques, l'alzina/coscoll en 16, l'om en 6, i així successivament. En tots els àmbits es documenta algun dels dos primers tàxons, confirmant la recurrència de l'ús dels dos tipus de *Quercus*, a excepció de la rasa 673 amb un fragment de papilionàcies (lleguminoses) i de romaní.

En la gran majoria dels nivells d'enderroc de les cases, a més de roure i alzina/coscoll es documenta l'om, sobretot en les cases 1, 2, 5 i 13, però també en altres com les cases 3, 6 i 8, tot i que aquestes darreres amb una freqüència menor. L'om també experimenta un registre significatiu en els sediments d'amortització, tant de la sitja localitzada a la rampa d'entrada al poblat com de la bassa-cisterna, degut possiblement a l'abocament de deixalles procedents de diversos àmbits.

Les cases que presenten un major nombre de tàxons són la 1, 2 i 3, totes amb una funcionalitat aparent concreta. Les cases 1 i 3 coincideixen amb una estructura urbanística similar, en la que la planta baixa s'interpreta com l'àrea de treball o magatzem, i una segona estança situada en un segon pis correspondria a la part residencial. Ambdues també documenten un estructura arrodonida de pedra fang a la planta baixa, que tot i tenir una funció desconeguda, es relaciona amb l'àrea de treball. La casa 2 presenta una sola planta, en la que es localitza una estança residencial i una àrea de treball, aquesta darrera possiblement lligada a la metal·lúrgia del ferro (Asensio *et al.* 2006: 106-108), activitat que requereix una gran quantitat de combustible. Per tant l'elevada diversitat taxonòmica de les tres podria estar relacionada amb aquests espais de treball, els quals necessitarien una gran quantitat de combustible de tot tipus (la casa 1 amb 10 tàxons, i les cases 2 i 3 amb 9 tàxons). Un altre fet que podria demostrar l'especialització d'aquests tres àmbits és l'aparició de l'únic fragment de noguera documentar fins al moment a la casa 3, i l'únic de teix identificat al jaciment a la casa 2, ambdues fustes amb una elevada qualitat, i tradicionalment emprades, respectivament, per la fabricació de mobles i eines (com les agrícoles), i armes (com arcs) (com s'esmenta en línies adés). A més, altres espècies també es documenten tan sols en aquests tres àmbits, com l'arboç a la casa 1, la figuera a la casa 2, les cistàcies a la casa 3, i el total de prunàcies determinades a Estinçells a les cases 1 i 3. Per tant, les anàlisis antracològiques recolzen una funcionalitat concreta d'aquests tres àmbits, tot i desconeguda fins al moment.

Les cases amb nivells d'incendis i que tenen carbons analitzats són la 9 i la 15, totes dues amb una quantitat elevada de fragments de roure, superant els 400 carbons cadascuna. Tanmateix, s'observa una diferència notòria, ja que la primera registra tan sols 2 tàxons (roure i alzina/coscoll), i la segona (casa 15) 9 tàxons. L'elevada diversitat taxonòmica documentada en aquesta darrera podria relacionar-se a la funcionalitat del mateix àmbit, en la que es registra una base de premsa amb canaló i un brollador i dipòsit (*vid.* Asensio *et al.* 2010; Cardona *et al.* 2009: 20).

Per altra banda, les cases 8 i 10 comparteixen una presència significativa de pi roig/pinassa procedent del seu enderroc, fet que demostra l'ús d'aquest tàxon en la construcció de les cases. La casa 10 presenta un nivell d'incendi en l'estança 10A, malauradament les restes de carbons analitzades pertanyen a l'estança 10B, i entre aquestes tan sols s'ha identificat roure i pi roig/pinassa.

Al centre del turó, del que s'han estudiat carbons recuperats del farciment d'un retall, de l'amortització de dues sitges, i del farciment d'un retall circular, s'han identificat les tres espècies amb una presència més elevada en la construcció de les cases al poblat, a més de dos fragments de romaní i els únics fragments identificats de pi blanc de tot el jaciment. Tot i desconèixer la funcionalitat d'aquest espai central i en concret la procedència exacta del farciment d'aquest retall circular, cal destacar a nivell antracològic la curiosa concentració d'aquesta espècie en aquest àmbit. Pel que fa a la casa 24, de funció incerta, tan sols destacar l'ús de les dues espècies més emprades al jaciment, roure i alzina/coscoll.

A través d'aquestes dades queda evidenciada una distribució concreta de certes fustes a nivell espacial, relacionada amb la funcionalitat concreta descrita pels i per les membres que conformen l'equip d'excavació del jaciment (Equip Estincells). Segons aquesta funcionalitat, la major diversitat taxonòmica es relaciona amb espais amb més elevada activitat de treball, i en aquests el roure, l'alzina/coscoll i l'om són els principals tàxons emprats. La distribució arreu del jaciment del tipus de fusta arbòria amb una representació molt major que l'arbustiva es constata en la figura 6.1.61, en la que aquesta darrera s'usa de manera puntual, a excepció de la Rasa 673 (amb dos fragments d'arbustiva).

Els carbons dispersos i concentrats coincideixen en mostrar la importància del roure en ambdós casos, en canvi la resta de dades són molt diferents (figura 6.1.62). A part d'aquest tàxon entre els concentrats tan sols es documenten dos espècies més (om i rosàcies/maloidees), mentre que entre els dispersos hi ha més diversitat (18 tàxons). Per tant, entre els resultats totals tan sols varia la freqüència d'aquests tres tàxons, demostrant una certa especialització en el darrer ús de les estructures de combustió, les quals s'analitzen en línies més endavant.

També cal tenir en compte que la diferència dels resultats d'aquestes dues procedències és possible que es basi en la divergència del nombre de fragments analitzats en cada tipus, ja que els dispersos consten de 1.555 fragments i els concentrats tan sols de 107 (figura 6.1.63). Aquest fet explicaria el per què de la presència de tots els tàxons en els dispersos, davant la gran absència de la majoria entre els concentrats. Tot i que aquesta divergència es manifesta al llarg d'aquest estudi, en aquest jaciment és més evident, possiblement per la major representació (o sobrerepresentació) del roure.

En la figura 6.1.64 es mostra la especialització de la fusta cremada en la darrera activitat produïda en les llars amb carbons analitzats dels Estincells, en les quals el roure és inqüestionablement el tàxon més consumit, tant en les cases amb nivells d'incendi (casa 9 i 15) com en la resta. L'única variació és la presència, tot i que baixa, de l'om i les rosàcies/maloidees (junt a la major de roure) a la UE 200 de la llar localitzada en la casa 5. Tot i que caldria una



quantitat més elevada d'estructures de combustió per corroborar aquest fet, aquestes dades denoten que el roure va ser també el tàxon més emprat en la combustió.

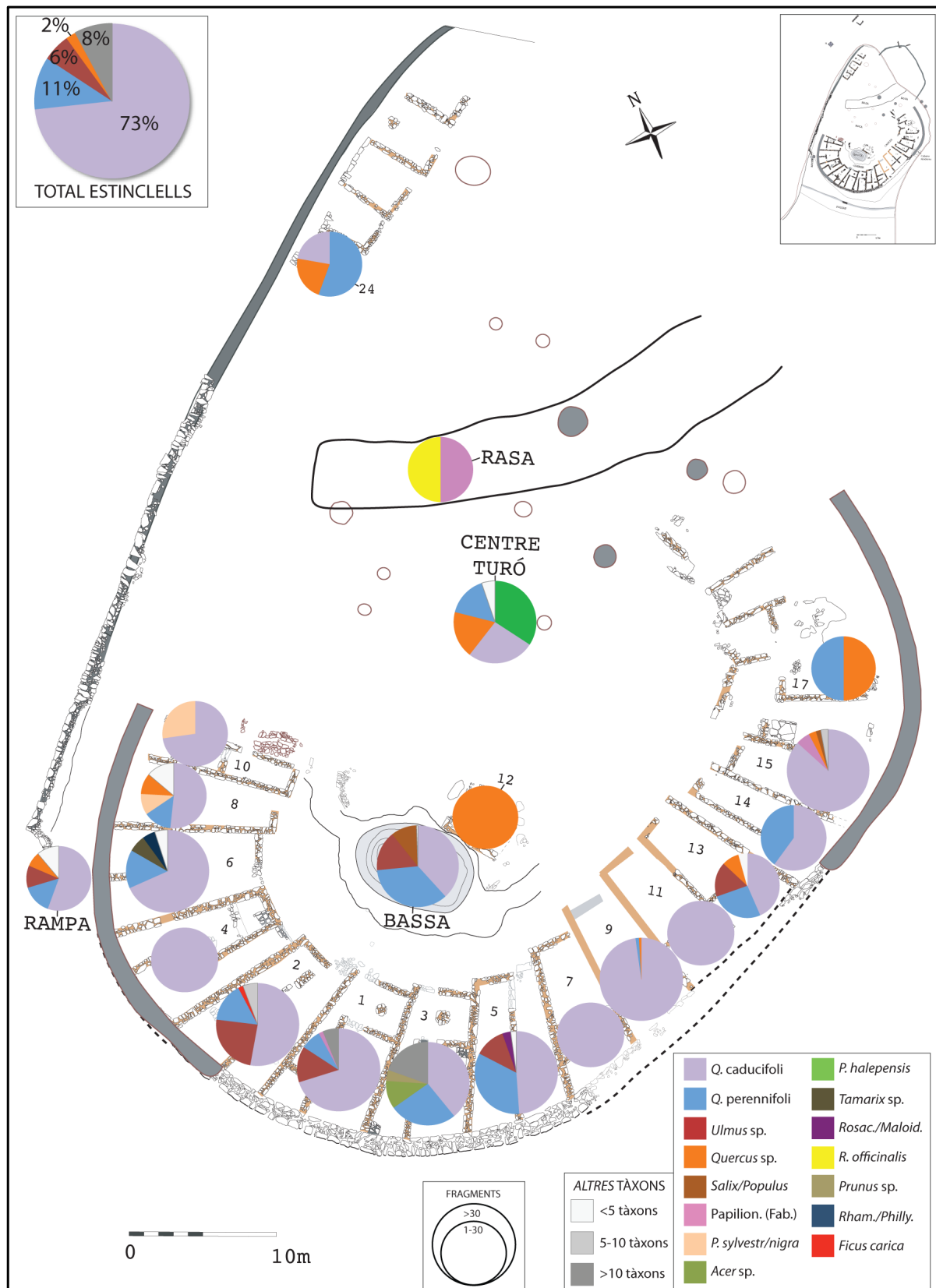


Figura 6.1.60. Distribució dels resultats antracològics dels Estinclells per zones i cases. Part inferior dreta i de dalt a baix: tàxons de més a menys representats respecte el total de la fase (planta del jaciment Cristina Garcia Dalmau).

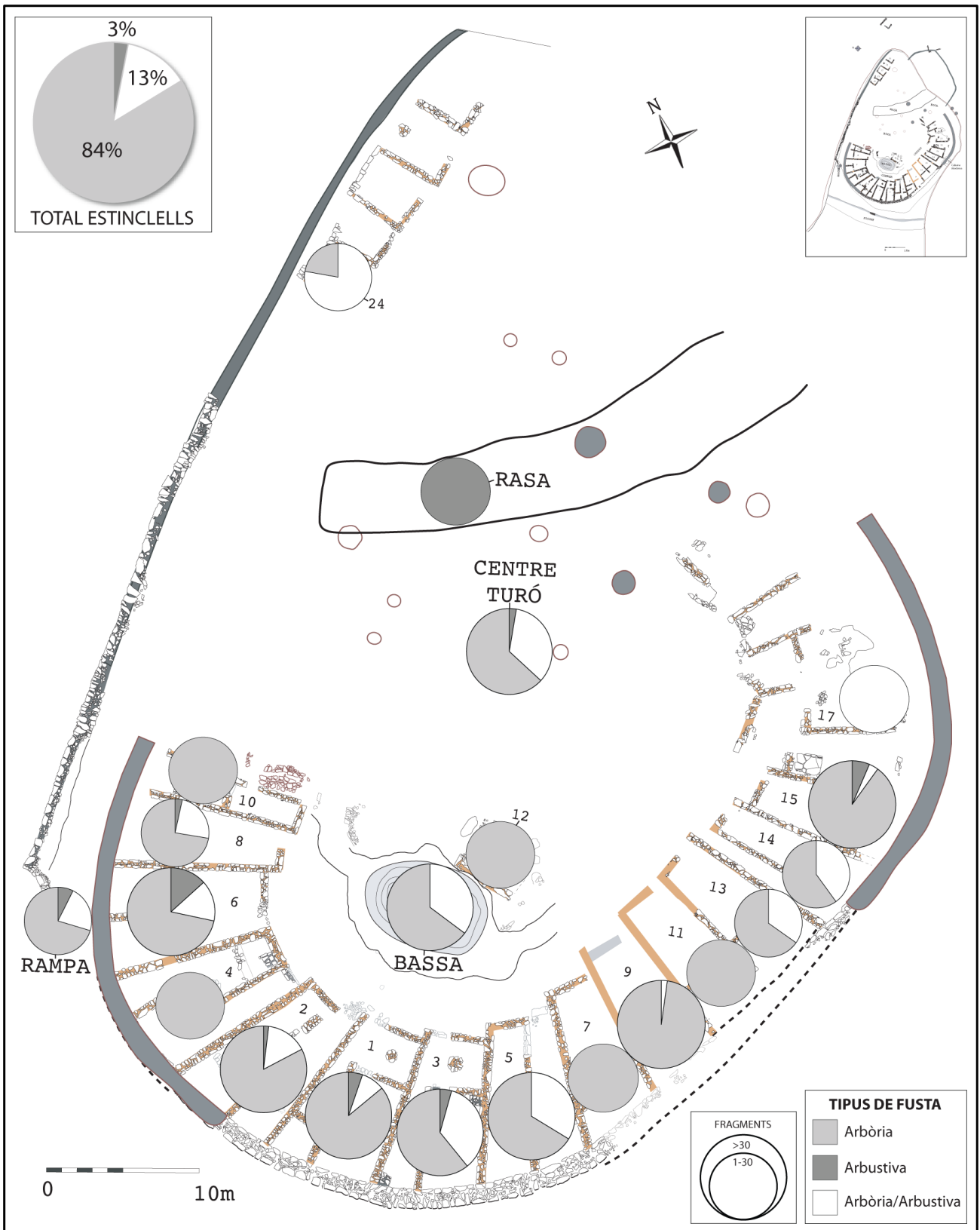


Figura 6.1.61. Distribució dels resultats antracològics dels Estinclells per cases, zones i tipus de fusta (planta del jaciment Cristina Garcia Dalmau).

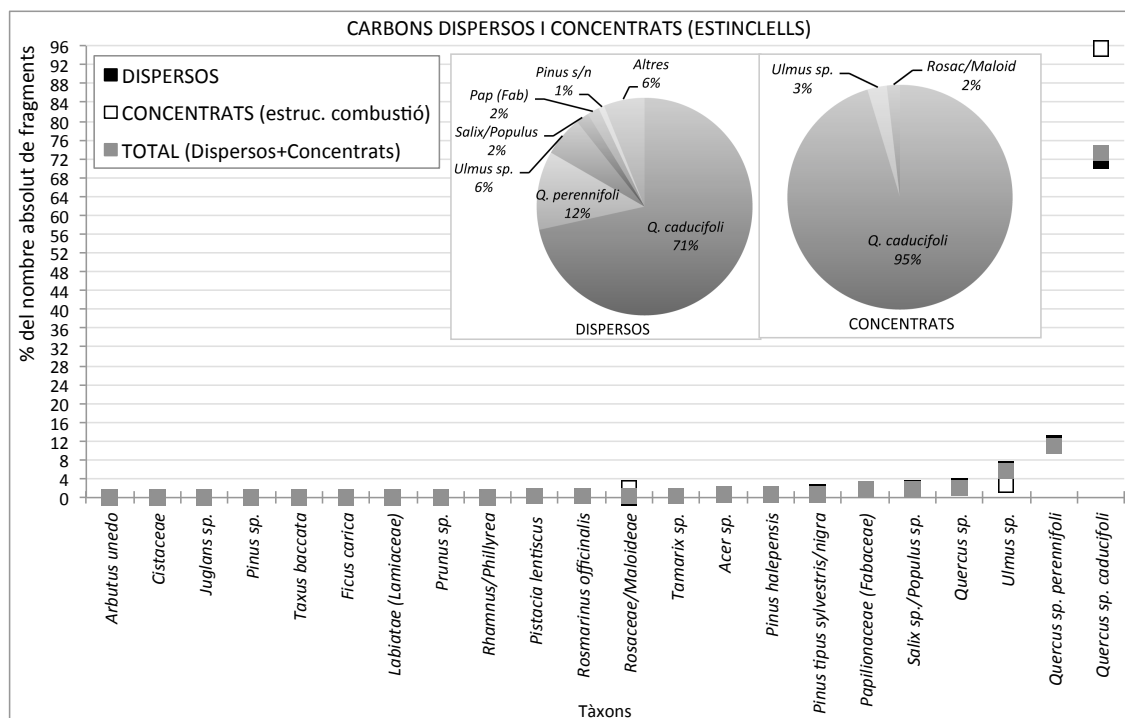


Figura 6.1.62. Resultats taxonòmics dels carbons dispersos i concentrats dels Estinçlells. El nombre relatiu de fragments es calcula respecte els carbons identificats de cada tipus (1.555 carbons dispersos, 107 concentrats - procedents de les estructures de combustió-, i 1.662 dispersos i concentrats). Els tàxons s'ordenen d'esquerra a dreta en funció del total de fragments identificats (dispersos+concentrats).

ELS ESTINÇLELLS		
Presència/absència taxonòmica per tipus de carbons dispersos i concentrats		
Tàxons	Dispersos	Concentrats
Acer sp.	x	
Arbutus unedo	x	
Cistaceae	x	
Ficus carica	x	
Juglans sp.	x	
Labiatae (Lamiaceae)	x	
Papilionaceae (Fabaceae)	x	
Pinus halepensis	x	
Pinus sp.	x	
Pinus tipus sylvestris/nigra	x	
Pistacia lentiscus	x	
Prunus sp.	x	
Quercus sp.	x	
Quercus sp. caducifoli	x	x
Quercus sp. perennifoli	x	
Rhamnus/Phillyrea	x	
Rosaceae/Maloideae	x	x
Rosmarinus officinalis	x	
Salix sp./Populus sp.	x	
Tamarix sp.	x	
Taxus baccata	x	
Ulmus sp.	x	x
Nombre de fragments identificats	1.555	107

Figura 6.1.63. Presència i absència dels tàxons per tipus de carbons dispersos i concentrats dels Estinçlells.

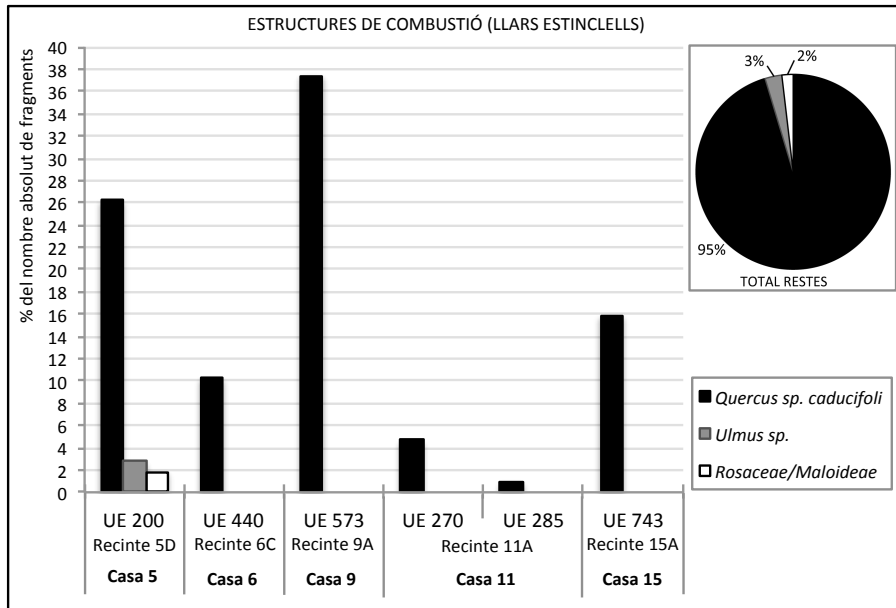


Figura 6.1.64. Resultats antracològics de les estructures de combustió identificades dels Estinclells. El percentatge es calcula respecte els 107 fragments determinats taxonòmicament de les mateixes.

#### 6.1.4.3. Ibèric tardà (200-50 cal. ANE)

L'únic jaciment amb restes de carbons analitzats de l'ibèric tardà a la plana occidental catalana és Missatges (Tàrrega, l'Urgell), mostrejat pel GIP-UdL. Les restes estudiades procedeixen dels estrats d'amortització i dels reblliments de sitges. La quantitat de fragments registrats no és molt elevada per considerar-lo representatiu d'un subperíode sencer (593 carbons), però el nombre de mostres és proporcionalment significatiu (34 mostres) (figura 6.1.37).

La seva localització al nord-est de la plana (figura 6.1.34) deixa al jaciment en una situació privilegiada degut a una major accessibilitat a recursos forestal de procedència diversa, típics dels Prepirineus pel nord, de l'altiplà de la Segarra per l'est i els característics de la resta de la plana per l'oest i sud.

Respecte els jaciments del període anterior, Missatges es localitza en una zona no molt allunyada del poblat dels Estinclells. Tot i que aquest darrer es troba deshabitat en aquest moment, sí que es manifesta una similitud en la vegetació més usada entre ambdós jaciments (roure, om i pi roig/pinassa) (figura 6.1.65). Malgrat això, existeixen diferències significatives entre ambdós assentaments i respecte la totalitat de dades de l'ibèric ple, com la presència de boix en l'ibèric tardà -no registrat des del bronze ple i procedent principalment del Prepirineu i/o Pirineu-, l'augment de tamariu, i la disminució d'espècies com alzina/coscoll, salze/pollancre, romaní i ginebre. Es possible que l'àrea de captació de Missatges i Estinclells coincidissin parcialment, si fos així els resultats mostrarien que en aquest entorn la fusta no s'hauria esgotat. No obstant

això, la recol·lecció de la llenya es podria haver dut a terme a múltiples focus de vegetació, el que no permet considerar una àrea de captació similar entre els dos jaciments.

La diferència del nombre de tàxons identificats en aquest subperíode i en el precedent és probable que es doni per la divergència entre la quantitat de fragments analitzats en cadascun (25 tàxons i 2.759 fragments a l'ibèric ple, i 14 tàxons i 593 fragments a l'ibèric tardà), fet que n'impossibilita l'elaboració d'una valoració suficientment sòlida de l'explotació forestal i la diversitat taxonòmica. Tanmateix, si es comparen aquestes dades numèriques amb les de societats més antigues amb un nombre també baix de fragments estudiats -i amb una complexitat social menor-, com és el GSC III, el nombre de tàxons i fragments és similar, inclús amb un nombre de mostres inferior al de l'ibèric tardà (18 i 34 mostres respectivament). Així es pot considerar que el nombre de tàxons identificats és representatiu del seu ús. A Missatges l'explotació forestal intensa de períodes precedents sembla portar a una especialització major de l'ús de la fusta, degut possiblement als avantatges que suposaria el transport respecte períodes anteriors. El transport facilitaria la cerca de fustes de més bona qualitat i de mides més grans en localitats llunyanes, enlloc d'emprar tot tipus de fustes localitzades en zones més properes.

Aquest fet, a més de l'ús i recurrència intensiva d'una espècie en concret (roure) a l'ibèric tardà respecte la resta de tàxons, podria indicar una certa especialització en l'aprofitament de la fusta amb l'objectiu de cobrir totes les necessitats socials, inclús les combustibles. Altres tàxons altament preuats pel seu potencial combustible al llarg de tots els períodes analitzats fins ara, no es documenten a l'ibèric tardà, com és el cas del llentiscle i del pi blanc -aquest darrer menys usat a partir de l'ibèric antic-. També és possible que l'entorn més proper estigués tan degradat que ni tan sols es cerqués aquesta o altres espècies arbustives, i en conseqüència es veiessin obligats a buscar combustible en territoris allunyats, sent totalment lògic que aprofitessin el desgast d'energia que això implicava per recol·lectar fusta gran i de bona qualitat, independentment del seu ús.

A més, considerant la realitat social de l'època en la que es produeix l'inici de la conquesta romana, i amb ella una intensitat en l'explotació de tot tipus (social, econòmica, etc.), les dades presentades aquí manifesten un canvi considerable en la gestió de la fusta respecte l'anterior període, sense oblidar que aquestes procedeixen només d'un sol jaciment.

En els períodes precedents s'ha vist com una elevada desforestació portaria a un aprofitament de tota la diversitat taxonòmica, a una major presència de tàxons arbustius respecte els arboris i a l'aprofitament de fustes de mala qualitat per la construcció i fabricació d'objectes. En el cas de Missatges, en canvi, s'observa el major ús d'una de les fustes considerades de major qualitat, el roure, en detriment d'espècies destinades anteriorment per a la combustió entre les que predominaven heliòfiles (cistàcies, pi blanc, llentiscle, papilionàcies) combustibles mediocres

(om i figuera) i tàxons característics d'estatge montà (boix i pi roig/pinassa). També deixen d'utilitzar-se espècies pròpies de màquies, com ramnàcia/aladern, bruc i cistàcies o el llentisclle. En canvi s'introdueixen altres com el tell, preuats per la seva fusta poc densa i fàcil de treballar -sobretot en la manufactura d'objectes, com armes (arcs, etc.)-, i per la seva qualitat combustible -a més de les flors amb propietats medicinals-.

Aquestes dades per tant indiquen una pràctica forestal en la que no s'observa una gestió dels recursos vegetals destinats a la "preservació" d'un entorn equilibrat, sinó que es manifesta una explotació forestal agressiva en que l'única prevalença és la comoditat i rapidesa que provoca la utilització de fustes de bona qualitat per a tots els usos. Aquest tipus de gestió coincideix amb la hipòtesi que la conquesta dels romans està acompanyada per una intensificació de l'explotació forestal a la plana sense tenir en compte la preservació del medi. Les conseqüències d'aquesta pràctica desforestadora es comencen a observar en les dades antracològiques disponibles fins al moment del període pròpiament romà de la plana (*vid.* Vila Moreiras i Piqué 2012: 28), en les que a banda de continuar explotant intensament tàxons de bona qualitat (roure, alzina/coscoll, pi roig/pinassa), s'observa una diversificació taxonòmica en la que tornen a aparèixer espècies heliòfiles i xeròfiles (com el llentisclle, el pi blanc, ramnàcia/aladern, etc.), a més d'un augment en l'ús de fustes d'espècies possiblement conreades, probablement per la combustió del producte llenyós de la seva poda.

Per tant es considera que els resultats antracològics de l'ibèric tardà difícilment ofereixen una realitat fidedigna de l'entorn vegetal del jaciments dels Missatges, ja que és més que probable la cerca de fustes en territoris més allunyats, tant per la disponibilitat tecnològica destinada per a la tala del bosc, com per les millores en el seu transport. Aquesta intensificació en l'ús de la vegetació coincideix amb un increment encara més destacat de l'agricultura com a conseqüència de la conquesta romana, la qual obliga a augmentar els excedents produïts per les societats indígenes per al seu comerç/espoli. Aquesta activitat comporta que les terres conreades vagin variant i ampliant la seva localització, i per tant la desforestació sigui constant i en territoris cada cop més allunyats del jaciment, fet que de manera indirecta obliga a la població de l'època a usar i transportar les fustes. La ramaderia també és un causant desforestador per la preparació de prats adequats per a la seva alimentació.

Les mateixes dades però analitzades a través del tipus de fusta, manifesten la prevalença a Missatges de l'arbòria (8 tàxons i el 90% del total de fragments identificats), seguit de l'arbustiva (5 tàxons i el 8%), i arbòria/arbustiva (1 tàxon i el 2%) (figura 6.1.66). Demostrant el major ús d'un tipus de fusta de gran calibre, majoritàriament de roure davant d'altres més petites.

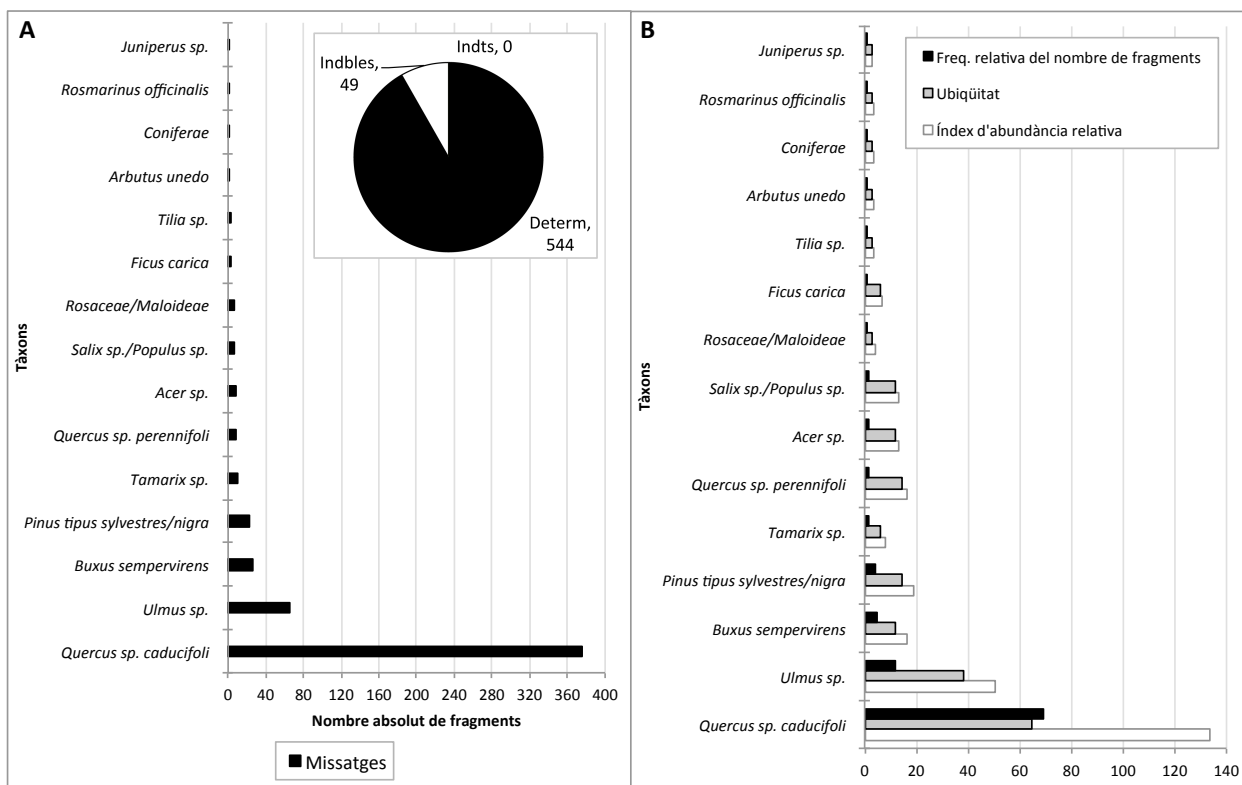


Figura 6.1.65. Mesures de freqüència. **A**: nombre absolut de les dades antracològiques determinades dels jaciments pertanyents a l'ibèric tardà de la plana occidental catalana. **Part superior A**: proporció de les dades analitzades. **B**: freqüència relativa del nombre de fragments identificats taxonòmicament (calculat a través de les dades identificades 544 carbons), ubiqüitat (34 mostres) i índex d'abundància relativa. **De dalt a baix**: taxons de més a menys representats segons freqüència relativa del nombre de fragments.

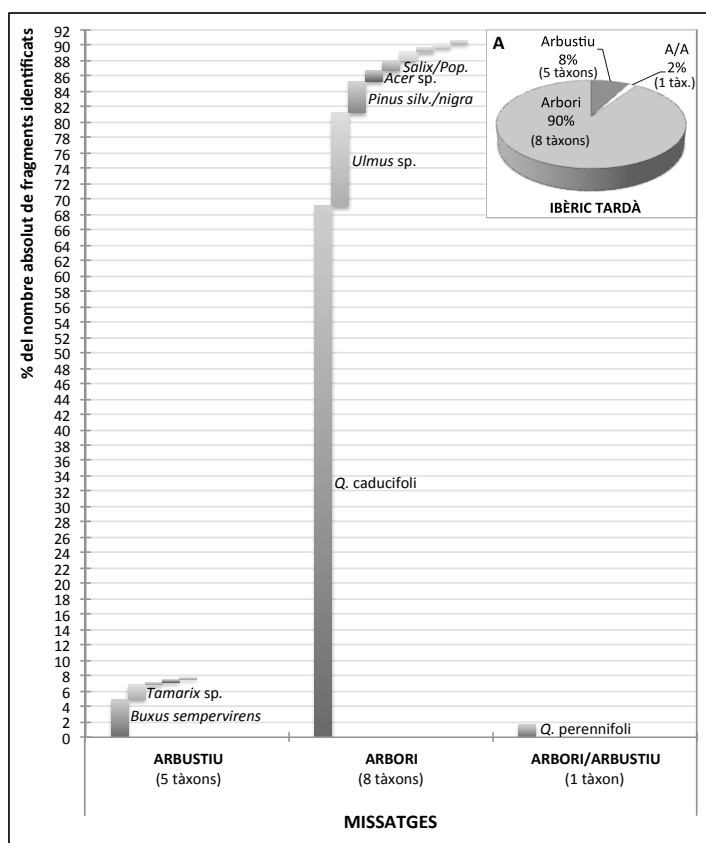


Figura 6.1.66. Freqüència relativa del nombre absolut de fragments identificats taxonòmicament per tipus de fusta i taxons, dels jaciments de l'ibèric tardà de la plana occidental catalana amb anàlisi antracològiques. El percentatge es calcula en base al total de fragments determinats a tot el període (544 carbons). **A**: proporció de fragments per tipus de fusta respecte el total del període. Abrev.: A/A: Arbustiu i/o arbustiu.

## 6.2. Discussió i conclusió diacrònica de la dinàmica forestal

La diversitat del paisatge vegetal d'un territori com és el de la península Ibèrica, dificulta l'elaboració d'una síntesi general sobre la seva història vegetal. A més cal tenir present que les dades antracològiques presenten una sèrie de limitacions derivades de la metodologia i del material disponible. Tot plegat obstaculitza el desenvolupament de generalitzacions, i sovint els registres paleobotànics propers mostren històries vegetals no plenament coincidents (Riera 2006: 17-18). Tota generalització pot obviar les riques diversitats regionals i microregionals que caracteritzen l'evolució del paisatge vegetal i la configuració del medi ibèric (Riera 2006: 19). En aquest treball aquesta problemàtica es veu minimitzada, ja que l'àrea d'estudi, la plana occidental catalana (nord-est peninsular), és una regió que representa un territori coherent, amb unes característiques geogràfiques, culturals i històriques que li donen una personalitat pròpia, tant en l'actualitat com al llarg de la història (Alonso 1999: 11). Això no significa la inexistència d'una complexa trama vegetal, però sí la possibilitat de realitzar certes generalitzacions interpretatives. No obstant això, la plana actualment presenta una vegetació molt diferent a l'existent en mil·lennis abans de la nostra era, l'evolució de la qual és un dels objectius del present estudi.

Realitzar síntesis regionals a partir de les dades antracològiques i interpretar els resultats des d'una perspectiva paleoambiental és sovint problemàtic ja que els conjunts responen a processos de formació molt diferents. L'activitat social que generen els carbons i els processos postdeposicionals són particulars a cada jaciment i poden ser la causa de la variabilitat observada, sobretot en el pla quantitatiu. Cal interpretar amb cura les dades arqueobotàniques i tenir present que poden reflectir més una determinada gestió dels recursos forestals que no canvis en el paisatge. No obstant això, és cert que els carbons arqueològics reflecteixen les fustes utilitzades pels grups humans, en darrer terme la recol·lecció d'aquestes fustes vindria condicionada per la disponibilitat de les espècies en l'entorn, fet que permet inferir els components arboris i arbustius del paisatge (Piqué 1998: 7, 8).

Amb l'objectiu d'elaborar una aproximació a la reconstrucció de la dinàmica de l'explotació del bosc a la plana occidental catalana durant la protohistòria, seguidament es discuteixen les dades obtingudes a nivell territorial i diacrònic per la plana. Per una banda s'avaluen les dades antracològiques presentades al llarg de l'anterior apartat (apartat 6.1) i per altra es confronten aquestes dades amb les seqüències pol·líniques de registres sedimentaris naturals i arqueològics -considerant que aquests darrers poden estar mediatitzats per les activitats humanes (Riera 2006: 19)-. En els casos que és possible, també s'han tingut en compte els resultats carpòlogics en relació a l'activitat agrícola, ja que indirectament poden aportar informació sobre l'impacte de l'activitat antròpica en la dinàmica forestal.



La contextualització antracològica es basa en les dades publicades de la bibliogràfica consultada en l'elaboració dels capítols 2 i 3 del present treball, la qual, per evitar constants repeticions, no es torna a citar en aquest apartat.

Els resultats antracològics de la plana disponibles fins al moment de la protohistòria procedeixen d'un total de 14 jaciments i 19.712 fragments analitzats (dels quals 15.024 identificats taxonòmicament): 2 del bronze ple, 7 del Grup del Segre-Cinca (GSC), i a la primera edat del ferro (GSC IV) i període ibèric 4 a cada etapa (figura 6.2.1). Tot i que el GSC contempla una quantitat d'assentaments major, el nombre de mostres és menor (79), sent el període ibèric el que en té més amb 336, seguit del bronze ple (330 mostres), i la primera edat del ferro (GSC IV) amb 154. Per altra banda, el període que ha proporcionat un nombre major de fragments identificats taxonòmicament és l'ibèric (5.085 carbons) amb la quantitat més elevada de tàxons (28), seguit del bronze ple amb 25 tàxons, primera edat del ferro i GSC (amb 22 i 20 tàxons respectivament).

La primera qüestió que es planteja és quina és la causa de la diversitat i la major riquesa taxonòmica en alguns períodes o subperíodes. Una explotació forestal més intensiva, com es pot esperar per assentaments estables cada cop més grans, pot conduir a una desforestació del paisatge i per tant amb una cobertura vegetal densa reduïda que obliga a recol·lectar tot tipus de fustes. No obstant això, la desforestació pot provocar la recol·lecció de llenya en territoris més allunyats i com a conseqüència una major especialització en l'ús de la fusta, seleccionant les considerades millors per a cobrir les seves necessitats).

Tot i que el marc cronològic en aquest estudi cobreix el ventall que va des del bronze ple a l'ibèric tardà, en el discurs global també s'introdueixen les dades antracològiques disponibles fins al moment a la plana del neolític/calcolític. Aquestes representen els antecedents per observar els primers canvis en la gestió vegetal producte de la sedentarització humana, i poder-ne avaluar les posteriors conseqüències sobre el paisatge.

Segons dades *multi-proxy* a inicis de l'holocè es reflecteix en la composició vegetal de la llacuna d'Estanya (als Pre-Pirineus Centrals, a les proximitats de Benavarri -Huesca-), un predomini de les coníferes i herbàcies heliòfiles fins que l'augment d'humitat i temperatura que caracteritza tot interglacial proporciona el suficient desenvolupament edàfic per l'expansió dels arbres mesotermòfils (Valero Garcés *et al.* 2014: 32). Aquest llac, tot i localitzar-se en un medi mediterrani (Riera 2006: 24), es situa als Prepirineu, el que fa que estigui sotmès a condicionants climàtics diferents als de la plana (Alonso *et al.* 2004: 16), però per altra banda, la seva proximitat a aquesta regió i el baix nombre d'aquests estudis propers a aquest territori, són raons suficients per incloure els seus resultats en aquest estudi.

RESULTATS ANTRACOLÒGICS DE LA PLANA OCCIDENTAL CATALANA DURANT LA PROTOHISTÒRIA (2100-50 cal. ANE)											
Períodes cronològics	BRONZE PLE		GRUP SEGRE-CINCA I, II, III		1ERA EDAT DEL FERRO/ GRUP SEGRE-CINCA-IV		PERÍODE IBÈRIC				
Cronologia absoluta	(2100-1650 cal. ANE)		(1650-800/750 cal. ANE)		(800/750-550 cal. ANE)		(550-50 cal. ANE)				
Nombre de jaciments	2		7		4		4		14		
Nombre de mostres (FET)	330 mostres (178 FET)		79		154		336		899 mostres		
Tàxons	N. abs.	%	N. abs.	%	N. abs.	%	N. abs.	%	N. abs.	%	Nom comú
<i>Acer</i> sp.	9	0,12	3	0,10	1	0,04	39	0,59	52	0,26	auró
<i>Alnus</i> sp.	1	0,01	31	0,98	2	0,08	23	0,35	57	0,29	vern
<i>Arbutus unedo</i>	546	7,44			15	0,58	31	0,47	592	3,00	arboç
cf. <i>Berberis</i> sp.	1	0,01							1	0,01	cf. berberis
<i>Buxus sempervirens</i>	6	0,08					27	0,41	33	0,17	boix (comú)
Chenopodiaceae			1	0,03	1	0,04			2	0,01	chenopodiàcia
Cistaceae	173	2,36	36	1,14	58	2,24	206	3,11	473	2,40	cistàcia
Coniferae	29	0,40			11	0,42	30	0,45	70	0,36	conífera
<i>Corylus</i> sp.							1	0,02	1	0,01	avellaner
<i>Ephedra</i> sp.					2	0,08			2	0,01	èfedra
<i>Erica</i> sp.	4	0,05					8	0,12	12	0,06	bruc
<i>Ficus carica</i>					2	0,08	14	0,21	16	0,08	figuera
<i>Fraxinus</i> sp.	17	0,23	9	0,29			41	0,62	67	0,34	freixe
<i>Juglans</i> sp.							1	0,02	1	0,01	noguera
<i>Juniperus</i> sp.			20	0,64	1	0,04	10	0,15	31	0,16	ginebre
Labiatae (Lamiaceae)	32	0,44			6	0,23	14	0,21	52	0,26	labiada (lamiàcia)
Monocotyledoneae	3	0,04	1	0,03					4	0,02	monocotiledònia
cf. <i>Olea europaea</i>	2	0,03							2	0,01	cf. olivera
Papilionaceae (Fabaceae)	158	2,15	74	2,35	8	0,31	91	1,37	331	1,68	papilionàcia (fabàcia)
<i>Pinus</i> sp.	56	0,76			3	0,12	10	0,15	69	0,35	pi
<i>Pinus halepensis</i>	1.227	16,72	1508	47,90	596	22,97	49	0,74	3.380	17,15	pi blanc
<i>Pinus tipus sylvestris/nigra</i>	13	0,18			45	1,73	308	4,64	366	1,86	pi roig, pinassa
<i>Pistacia lentiscus</i>	973	13,26	479	15,22	271	10,44	280	4,22	2.003	10,16	llentiscle
<i>Prunus</i> sp.	85	1,16	3	0,10	6	0,23	16	0,24	110	0,56	prunus
<i>Quercus</i> sp.	29	0,40			13	0,50	80	1,21	122	0,62	quercus
<i>Quercus</i> sp. caducifoli	241	3,28	34	1,08	132	5,09	2.090	31,52	2.497	12,67	roure
<i>Quercus</i> sp. perennifoli	951	12,96	247	7,85	572	22,04	1.157	17,45	2.927	14,85	alzina (carrasca)/coscoll
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>	144	1,96	31	0,98	14	0,54	13	0,20	202	1,02	ramnàcia/aladern
Rosaceae/Maloideae	16	0,22	8	0,25	3	0,12	30	0,45	57	0,29	rosàcia/maloide
<i>Rosmarinus officinalis</i>	250	3,41	222	7,05	95	3,66	166	2,50	733	3,72	romaní
<i>Salix</i> sp./ <i>Populus</i> sp.	8	0,11	159	5,05	41	1,58	73	1,10	281	1,43	salze, saule/pollancre
<i>Tamarix</i> sp.	5	0,07	102	3,24	74	2,85	21	0,32	202	1,02	tamariu
<i>Taxus baccata</i>	1	0,01					13	0,20	14	0,07	teix
<i>Tilia</i> sp.							3	0,05	3	0,02	tell
<i>Ulmus</i> sp.	10	0,14	6	0,19	1	0,04	237	3,57	254	1,29	om
<i>Vitis vinifera</i>			2	0,06			3	0,05	5	0,03	vinya
Indeterminable	1.940	26,44	147	4,67	593	22,85	1.414	21,32	4.094	20,77	
Indeterminat	408	5,56	25	0,79	29	1,12	132	1,99	594	3,01	
Total restes identificades	4.990	68,00	2.976	94,54	1.973	76,03	5.085	76,69	15.024	76,22	
Total restes analitzades	7.338	100,00	3.148	100,00	2.595	100,00	6.631	100,00	19.712	100,00	
Nombre de tàxons	25		20		22		28		33		

Figura 6.2.1. Resultats antracològics de la plana occidental catalana durant la protohistòria.

A mitjans del **neolític/calcolític** (entre el 6200-4000 cal. ANE) al mateix lloc s'observa una disminució d'avellaner, i un augment de roure, alzina/coscoll i pi. El component herbaci es redueix i experimenta alguns canvis significatius. Les poàcies disminueixen i els continguts d'artemisia i chenopodiàcies varien fortament, aconseguint els seus màxims i mínims dins aquesta zona (Pérez Sanz 2014: 94). Per tant, la transició a l'holocè mig (5.000 cal. ANE), a

mitjans del neolític a Estanya, tot i no descendir notablement el nivell del llac (Morellón *et al.* 2009: 118), augmenta la proporció de tàxons escleròfils i/o marcescents respecte als caducifolis (Pérez Sanz *et al.* en preparació; a Valero Garcés *et al.* 2014: 32) (figura 6.2.2).

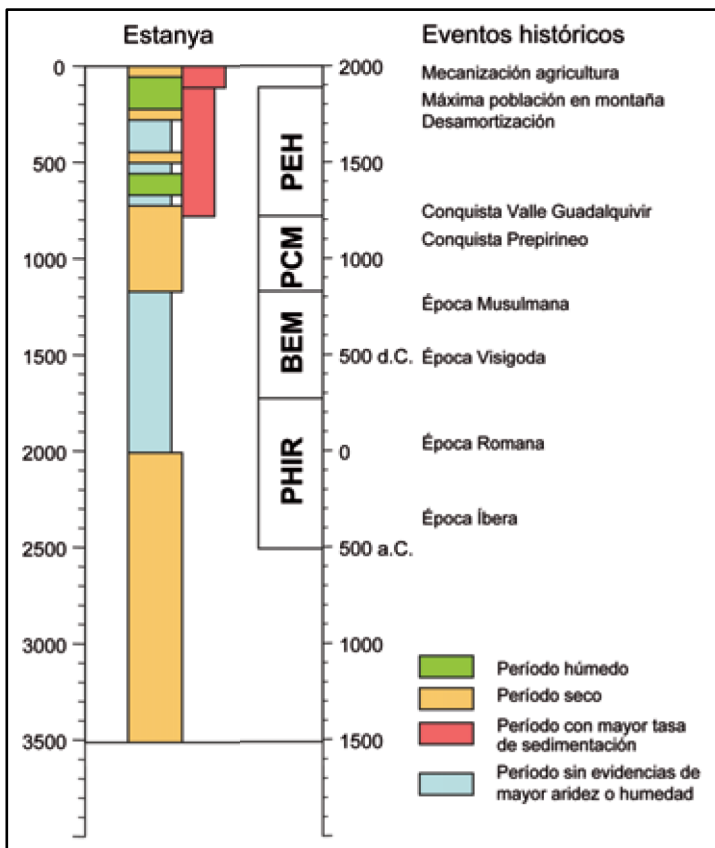


Figura 6.2.2. Principals fases humides i àrides reconstruïdes al llac d'Estanya, i major aportació de sediments clàssics durant els darrers 3000 anys: PCM -Període Càlid Medieval-, PEH -Petita Edat de Gel-, BEM -Baixa Edat Mitjana-, PHIR -Període Humit Iber Romà- (modificat de Valero Garcés *et al.* 2009: 492).

Les dades antracològiques del neolític/calcolític/bronze antic disponibles a la plana fins al moment (M.T. Ros a Equip Sarró 2000; Martín Seijo i Piqué 2008; Piqué i Ménsua inèdit; dades analitzades en el present estudi) també indiquen la prevalença de roure i alzina/coscoll -bosc mixtes, escleròfils i/o caducifolis-, amb una menor presència de formacions vegetals obertes -tipus màquia/garriga i brolla, xeròfila i heliòfila-, i un nombre baix de vegetació de ribera (figura 6.2.3). Per tant, tot i que es presenta una major significació de boscos densos, ja en aquest període es poden observar certs aspectes que indiquen un canvi antròpic en la cobertura vegetal, com la presència d'espècies secundàries -coníferes (pi blanc, pi roig/pinassa)-, i tàxons tipus màquia o garric com a substitutes del bosc degradat escleròfil (llentiscle, romaní, arboç i cistàcies). Tot i que a través de l'antracologia no és possible reconstruir el clima per les raons esmentades al llarg d'aquest treball, si es comparen amb els resultats anteriors d'Estanya, aquest canvi en l'aprofitament vegetal, respecte el descrit, podria deure's i/o coincidir amb l'inici d'un període sec.

En indrets de nord-est peninsular entre el VI-finals IV mil·lenni cal. ANE, l'associació entre alzina/coscoll i roure està ben documentada a partir dels carbons arqueològics (Piqué 1998: 10; Martín Seijo i Piqué 2008: 437), coincidint amb les dades anteriors. Tanmateix, i a l'igual que succeeix a la plana, existeixen diferències regionals marcades, com per exemple la regionalització entre nord i sud del riu Llobregat (*vid.* Martín Seijo i Piqué 2008: 435). Entre la primera regió destaquen les comarques de La Garrotxa i Pla de l'Estany (Girona), en les que les anàlisis antracològiques indiquen que el roure i el boix són els tàxons més emprats, seguits d'altres caducifolis com l'auró, prunàcies, rosàcies/maloides, i més esporàdicament ginebre, grèvol, teix, pi roig/pinassa. Tot i que a cada jaciment s'aprofiten els tàxons de diferent manera, depenent de les particularitats locals del paisatge vegetal (Piqué 2005: 45).

Entre el 3000-1000 ANE en el prelitoral i litoral del nord-est peninsular es manifesta un retrocés del bosc caducifoli en conseqüència de l'increment de les temperatures i la disminució de les precipitacions, a través de la documentació d'un descens de l'ús del roure i un augment de l'alzina/coscoll -segons dades pol·líniques i antracològiques (Molist *et al.* 2002; Burjachs i Allué 2003)-. Aquestes dades també coincideixen amb una de les fases d'aridesa identificada per les anàlisis pol·líniques realitzades per Jalut *et al.* (2000: 255) al nord-est de la península Ibèrica entre el 2300 al 1400 cal. ANE.

Per tant, a finals del neolític/calcolític sembla que al nord-est de la península Ibèrica es generalitza una modificació en la cobertura vegetal, produïda per un canvi cap a un clima més sec, encara que no es pot desestimar la incidència de l'acció antròpica (Allué 2002).

### 6.2.1. Bronze ple (2100-1650 cal. ANE)

Els resultats antracològics del bronze ple a la plana (Piqué i Ménsua *inèdit*; S. Vila Moreiras a Esteve *et al.* 2015; dades analitzades en el present estudi) mostren una gestió forestal diferent a la del període anterior, amb la prevalença de tàxons típics de boscos de coníferes (pi blanc) i escleròfils (alzina/coscoll), en detriment de les rouredes. També predominen les formacions obertes tipus màquia, xeròfila i heliòfila, i disminueix l'ús de fusta de típica de ribera -aquesta darrera present probablement per la localització dels assentaments propera a cursos d'aigua-. L'augment de la diversitat taxonòmica pot indicar un canvi en l'ús de la fusta en aquest període, possiblement conseqüència de la desforestació iniciada en el neolític/calcolític/bronze antic, i ara encara més intensificada. Els dos jaciments amb anàlisis antracològiques a la plana es situen a la banda est del riu Segre. Tot i presentar diferències, 3 dels 4 tàxons més emprats són coincidents, i l'altre en els dos casos equival a un representant de la màquia (figura 6.2.3). Per tant aquestes dades presenten una explotació similar, el que implica que a més de compartir un patró d'obtenció de la fusta similar, la cobertura vegetal deuria ser similar.

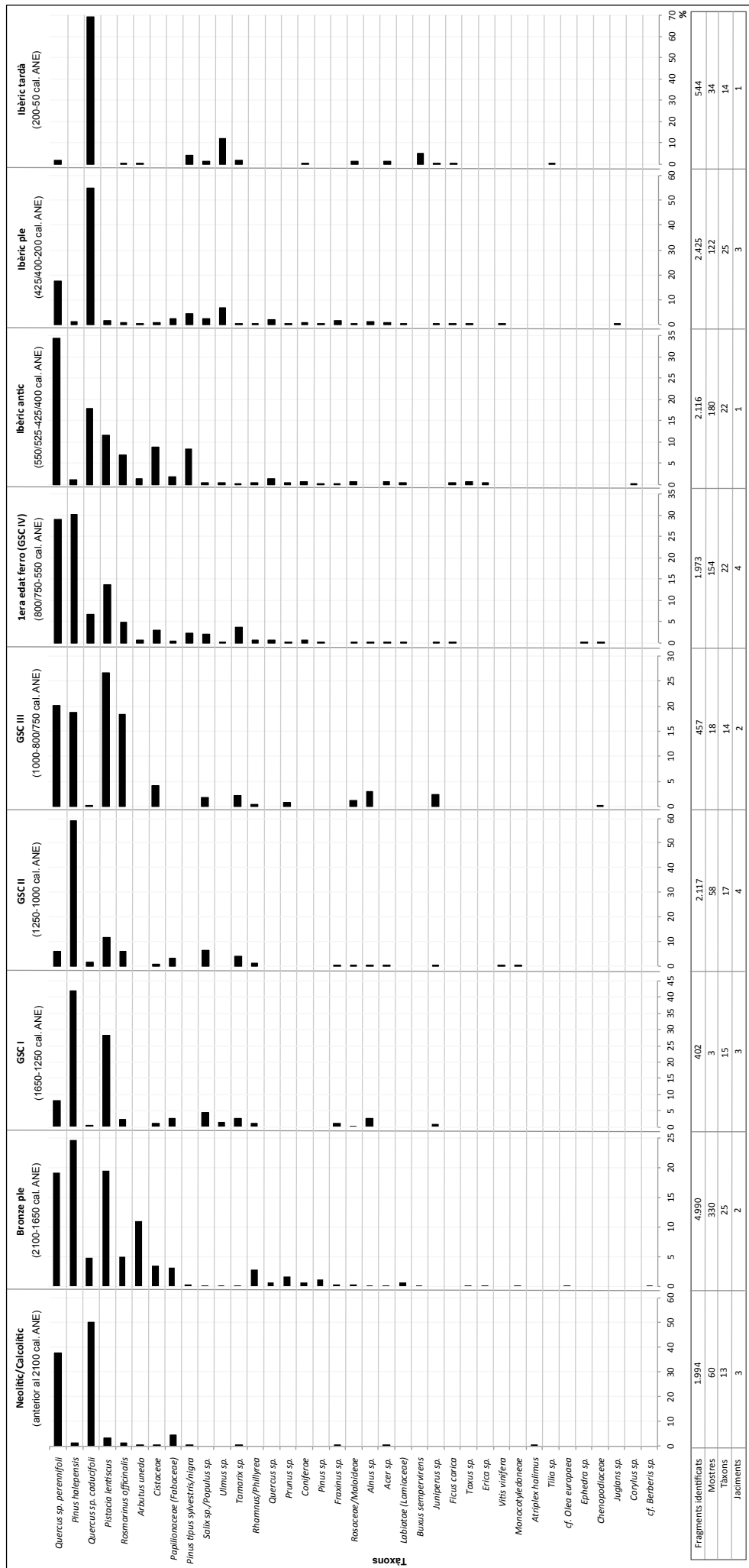


Figura 6.2.3. Resultats antracològics a la plana occidental catalana per períodes i subperíodes, des del neolític/calcolític fins l'ibèric tardà. De d'alt a baix: taxons ordenats de més a menys representats.

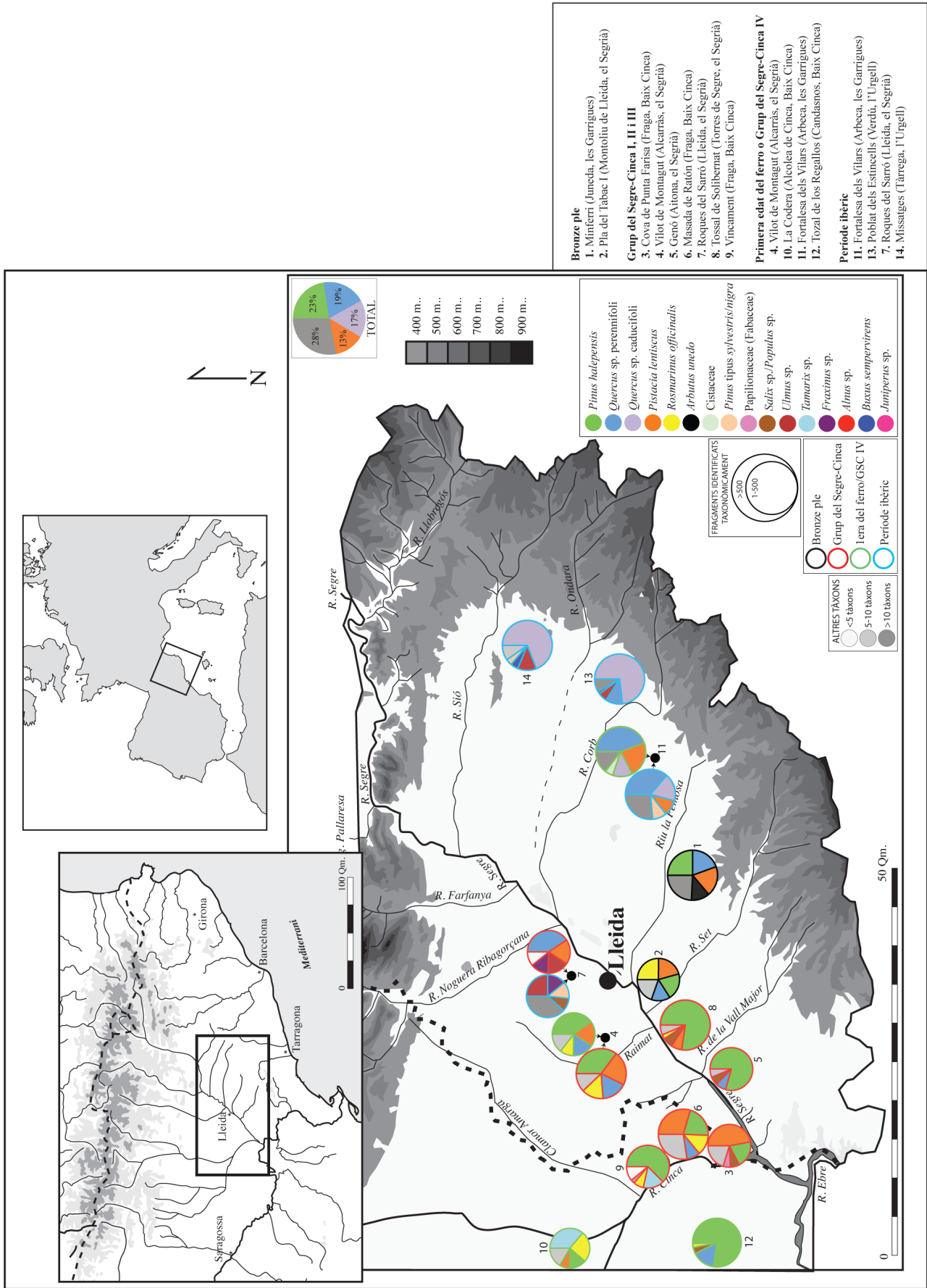


Figura 6.2.4. Mapa de la plana occidental catalana amb la localització dels jaciments i els seus resultats antracològics per període, des del bronze ple a l'ibèric. Representació del percentatge del nombre de fragments dels quatre tàxons més representats (més els *Altres*). De dalt a baix: tàxons de més a menys usats respecte el total.

Si a aquestes dades es suma la continuació de la fase d'aridesa iniciada al neolític/calcolític (Jalut *et al.* 2000: 255; Valero Garcés *et al.* 2009: 492) i els canvis de la societat de l'època que influeixen directament sobre el paisatge -increment de l'agricultura i augment del nombre de sitges, expansió de la metal·lúrgia del bronze, fabricació d'eines de fusta, etc. (Alonso 1999: 284; López 2000; Alonso i López 2000; Prats 2017)-, part del paisatge vegetal de l'època a la plana deuria presentar un aspecte considerablement degradat. Els resultats arqueobotànics podrien reflectir unes condicions tècniques de conreu ja establertes des de mitjans de l'edat del bronze, que es mantindrien similars, encara que en evolució, fins a l'època ibèrica (Alonso 1999: 286). Cal tenir en compte que en aquest ambient degradat o antropitzat també es genera una biodiversitat beneficiosa pels grups humans, on prosperen espècies arbustives que poden ser aprofitades per moltes finalitats (Piqué 2014: 502).

Ros (1992), a través de l'establiment de diversos models d'evolució regional de la vegetació holocènica al nord-est de la península Ibèrica, també aprecia un fenomen generalitzable de degradació de la vegetació a partir del neolític final i bronze. Malgrat això, existeixen territoris, com l'actual comarca del Vallès, en la que durant el bronze inicial -equivalent al bronze ple regional a la plana (Alonso *et al.* 1999: 290) -predominen sobretot els roures i alzines/coscolls, un significatiu ús de vegetació de ribera i espècies amb una exigència elevada d'humitat, però també de formacions obertes com màquies, tàxons xeròfils i heliòfils (Piqué 2014: 504), sense la presència de pi blanc -tàxon més representat a la plana en aquesta època-. Per tant, en aquest cas concret sí que s'observen diferències en la vegetació d'ambdós territoris, tot i que la formació de vegetació oberta ja comença a fer-se palès en aquest darrer.

En aquest punt de l'apartat i període cal fer un incís en les dades analitzades de Minferri en el present treball, que van més enllà de la identificació taxonòmica (apartat 5.4). Les dades antracològiques (Piqué i Ménsua inèdit; dades analitzades en el present estudi), carpològiques (Alonso 1999; Alonso *et al.* 2006; Vila Moreiras 2008) i palinològiques (Riera 2002) conjuntes mostren una vegetació diversa, amb indicis d'aquesta desforestació (*vid.* apartat 5.5.1.4). Aquest fenomen es manifesta per una banda, per una activitat agrícola evidenciada per la presència del conreu de cereals, papilionàcies (lleguminoses) i espècies herbàcies relacionades a aquesta. Per altra, la cobertura vegetal que predomina en primer lloc és de petit calibre (herbàcies, herbàcies conreades, arbustives i lianes) i mentre que la de gran calibre i per tant arbòria està formada bàsicament de pins, alzina/coscoll i roure). Entre els arbustius destaquen els tàxons típics de medis àrids i semi-àrids.

### **6.2.2. Grup del Segre-Cinca I, II, III (1650-800/750 cal. ANE)**

Al Grup del Segre-Cinca -bronze final a Catalunya, segons J.L. Maya (Maya 1997 a López 2000: 110)- continua la tendència climàtica àrida a la plana, demostrada pels estudis realitzats al

llac d'Estanya on el període sec detectat continua fins a finals de l'ibèric, però amb un augment de les precipitacions no molt elevades entre el 1700-900 cal. ANE (Alonso *et al.* 2004: 16). A nivell general les dades antracològiques de la plana (Ros 1993, 1994/96, 1995a; M.T. Ros a Maya *et al.* 1998; M.T. Ros a Equip Sarró 2000; R. Piqué a Alonso *et al.* 2002; Piqué 2003) indiquen una prevalença de pi blanc i llentiscle, coincidint amb el bronze ple, a excepció d'alzina/coscoll que en aquest cas disminueix considerablement el seu ús tot i mantenir-se entre els tres tàxons més representats. El roure al GSC es troba entre els menys emprats a diferència del bronze ple que es registra com un dels tàxons més significatius. Fins aquí el paisatge coincidiria amb l'aridesa climàtica, amb prevalença d'espècies xeròfiles i heliòfiles i màquies -indicadors de formacions obertes- sinó fos per l'augment en l'ús de tàxons de ribera com el salze/pollancre o el tamariu, entre altres, fet que podria deure's, a més de la proximitat dels assentaments a cursos d'aigua, a l'augment d'humitat esmentat. El tipus de fusta més emprada és l'arbòria, degut a l'elevat percentatge de fragments de pi blanc, el qual forma part de la vegetació secundària -típica de formacions degradades, possiblement per l'antropització-.

Dels 7 jaciments del GSC amb aquestes anàlisis a la plana, tots es situen a la banda oest del riu Segre i dos a l'est, amb diferències significatives per regió (figura 6.2.4). Respecte els 4 tàxons més emprats en cada cas, s'observa similitud entre els 2 localitzats tocant a la riba esquerra respecte la resta (Genó i Tossal de Solibernat), amb la prevalença indiscutible de pi blanc, i amb molta distància salze/pollancre (vegetació de ribera). Els altres dos tàxons són de tendències diferents -boix (adaptable al fred i la calor, però preferentment a les rouredes i estatge montà) i llentiscle (màquia)-.

Els assentaments situats entre els rius Segre i Cinca (Cova Punta Farisa i Masada de Ratón), així com el Vilot de Montagut (Vilot 0, I i II), denoten l'ús d'una fusta més típica d'ambients oberts i àrids, sobretot amb pi blanc o llentiscle (depenent del jaciment), i els dos darrers a més amb romaní i alzina/coscoll. A Vincamet, ubicat més a l'oest, tocant a la riba esquerra del Cinca, a més d'emprar-se indiscutiblement el pi blanc, apareix el tamariu en un percentatge significatiu. Aquest darrer és típic de vegetació de ribera i alhora indicador de salinitat en el sòl. A l'altre jaciment d'aquest període situat a la banda oest però més al nord (Roques del Sarró), a part de la major representació d'alzina/coscoll seguida de llentiscle, els altres dos tàxons més emprats són de vegetació de ribera, freixe i vern, aquest darrer més típic de l'estatge montà, fet lògic si es considera la seva major proximitat prepirinenca envers la resta de jaciments. Per tant, a través de la distribució regional d'aquestes dades és possible verificar canvis a nivell regional, sobretot entre l'est -vegetació majoritàriament oberta, secundària i moderadament àrida- i oest del riu Segre -formacions obertes i secundàries, àrides i salines-, i el nord de la plana -cobertura vegetal oberta, amb tàxons amb exigència d'humitat-, aquest darrer amb evidències menors de vegetació secundària com el pi blanc.



Durant la segona meitat del segon mil·lenni es manifesten dues dinàmiques socioeconòmiques ben diferenciades al nord-est peninsular, una essencialment costanera (prelitoral i litoral) i l'altra interior (la plana). L'objectiu aquí no és descriure cadascuna -suficientment explicades en anteriors estudis (*vid.* Junyent *et al.* 1994; Sanmartí 2007; Albizuri *et al.* 2011; entre altres)-, sinó tenir constància d'aquesta diferència, en la que la plana a inicis del GSC experimenta una adquisició més ràpida de certs aspectes (com l'arquitectura en pedra, etc.). A la zona costanera, pel contrari, els canvis s'activen a partir de la primera edat del ferro degut al contacte amb els fenicis, a diferència de l'interior que sembla mantenir-se al marge fins l'època ibèrica. Aquesta diferència podria reflectir-se d'alguna manera en els resultats antracològics.

Algunes de les dades disponibles del bronze final a la zona costanera (Piqué 2014), com les del Vallès, manifesten l'ús de fustes procedents sobretot de boscos de quercines (roure i alzina/coscoll), boscos de ribera, màquies, tàxons xeròfils i heliòfils (brolles i matollars). Aquesta cobertura vegetal esdevé diferent a la de l'interior, sobretot pel que fa al roure i el pi blanc -aquest darrer registrat amb un nombre molt reduït de fragments, en contra del més usat a la plana-, però similar a la resta. L'Empordà amb una tendència taxonòmica qualitativa similar a la del Vallès, presenta una quantitativa diferent, amb l'alzina/coscoll com el tàxon més representat i una presència molt reduïda del roure, superada per una formació oberta i degradada. Per tant, i també segons les anàlisis pol·líniques realitzades en aquestes dues comarques (Riera 1990; Riera i Esteban 1994; Burjachs *et al.* 2005; a Piqué 2014: 501-516), al Vallès es registra una cobertura arbòria densa davant una més escassa i amb clars indicis d'antropització a l'Empordà.

Les dades disponibles d'aquest període, per una banda, mostren un clima àrid amb unes precipitacions lleugerament elevades a la plana detectades durant el GSC I i GSC II, i amb una cobertura vegetal basada en una presència arbòria significativa, la majoria, procedent de formacions obertes i secundàries típiques d'un entorn àrid i fortament antropitzat. Destaca l'augment de tàxons típics de sòls salins a l'oest del riu Segre, relacionats amb sòls infèrtils per l'agricultura -més intensos al GSC III (coincidint amb una humitat un altre cop baixa, segons les dades esmentades), com es mostra més endavant-. Aquest entorn contrasta amb el de la zona prelitoral i litoral on encara hi resisteix una vegetació amb menys signes antròpics. Aquesta diferència en l'explotació vegetal es podria relacionar amb les dues dinàmiques socioeconòmiques presentades en línies adés, on cadascuna sembla adaptar-se al medi disponible de la millor manera possible.

Malgrat això, a la plana es distingeixen diferències significatives en cada subperíode del GSC, comentades a continuació molt breument, ja que en cadascuna d'elles es detecten canvis crucials per entendre el pas a la primera edat del ferro.

- Segons les anàlisis antracològiques el **GSC I** (1650-1250 cal. ANE) a la plana (Ros 1993; i per R. Piqué a Alonso *et al.* 2002: 181-182) mostra un canvi en l'explotació vegetal respecte el bronze ple però amb una tendència similar. Les coníferes (pi blanc) continuen sent les més emprades, signe d'un entorn antropitzat, però en aquest cas l'alzina/coscoll experimenta una disminució significativa, a l'igual que el roure -que ara es troba entre els tàxons menys usats-, i el llentiscle (màquia), que tot i ser el segon tàxon més emprat, la seva proporció és més baixa. El tamariu és un dels tàxons que experimenta una presència significativa en aquest període, procedent principalment d'un jaciment concret, localitzat a l'oest del riu Segre (Cova Punta Farisa). Aquest tàxon com s'ha esmentat anteriorment es pot relacionar amb sòls salins i per tant poc fèrtils per l'agricultura. En contra, augmenta la vegetació de ribera, la qual cosa, a l'igual que al bronze ple, pot deure's, per una banda, a la localització propera a zones d'aigua, no indicant la presència de boscos densos, i/o per l'altra a l'augment d'humitat esmentat en línies adés.

L'augment de tàxons secundaris, de formacions obertes -majoritàriament arbustives-, en detriment d'alzinars/coscolls i rouredes denota un entorn encara més intensament explotat i degradat que en el període anterior -sigui per l'acció antròpica, climàtica o ambdues-. Aquests resultats coincideixen amb els pol·línics de Cova Punta Farisa (Burjachs 1993) els quals denoten el baix percentatge de tàxons arboris i l'existència d'un paisatge obert. Tot i que a les anàlisis antracològiques el pi blanc és el tàxon més usat, en les pol·líniques es registra en un baix percentatge, la molt abundant pol·linització del qual en manifestaria una possible sobrerepresentació. Aquest tàxon és el més representat en ambdues disciplines del Vilot 0, seguit de l'alzina/coscoll, tot i que la degradació del paisatge es manifesta entre les dues unitats estratigràfiques diacròniques (analitzades per S. Riera a Alonso *et al.* 2002: 177). Les dues disciplines coincideixen també en la presència de vegetació de ribera i de tàxons amb exigències d'humitat la qual cosa pot deure's, com s'ha considerat anteriorment, a la localització de canals d'aigua propers, però també podria indicar un augment en la humitat, també detectada entre el 1500 al 900 cal ANE per la  $\Delta^{13}\text{C}$  (Alonso *et al.* 2004: 16; Ferrio *et al.* 2006: 11).

Aquest paisatge desforestat podria relacionar-se a l'augment demogràfic produït durant el GSC I (López 2000: 550, 551), en conseqüència d'un augment diferent de recursos -fusta per a la construcció, fabricació d'objectes i combustió; tala o crema d'arbres per la preparació de camps per al conreu o pastures per abastir una població més elevada; etc.-, junt a les conseqüències d'aridesa climàtica esmentada, però amb un lleuger augment de precipitacions.

- En el **GSC II** (1250-1000 cal. ANE) el tàxon més representat entre els carbons (Ros 1994/96, 1995a; M.T. Ros a Maya *et al.* 1998; Piqué 2003) és el pi blanc, en detriment de

la resta d'espècies -menys el tamariu i el romaní que augmenten-, sobretot del llentiscle que de passar a ser el segon més representat ara es registra en una proporció reduïda. Entre la resta de tàxons que disminueixen la seva freqüència respecte el GSC I, cal destacar l'alzina/coscoll, el qual ara s'usa puntualment. Per tant aquestes dades mostren com l'aprofitament de la fusta es centra principalment en una espècie arbòria típica d'una vegetació secundària. La causa pot ser l'esgotament de la resta de tàxons en el període anterior i progressiva recuperació d'aquest tàxon -de ràpid creixement-, o simplement per un canvi en el patró d'obtenció de la fusta, influenciat per una variació en el paisatge més proper als assentaments, que portaria a la població a cercar fustes en territoris més allunyats. En aquest darrer cas és lògic que l'energia destinada al transport de la fusta es tradueix en l'especialització de tàxons més preuats. Si això fos cert, del GSC I al GSC II s'experimentaria una degradació del paisatge encara més significativa, amb un augment del tamariu a la banda oest del riu Segre molt més representativa que en l'anterior període (Masada de Ratón i Vincamet).

Tot i que a les anàlisis antracològiques de Masada de Ratón el pi blanc és el segon tàxon més usat, en les pol·líniques es registra en un baix percentatge (Riera 1995). L'abundant pol·linització d'aquesta espècie i l'escàs registre en el pol·len en contra l'elevada representació entre els carbons d'aquest jaciment, manifestaria una possible sobrerrepresentació de pi blanc en les restes antracològiques deguda a la selecció antròpica. A Genó els resultats del pol·len mostren un paisatge obert, on els arbres són poc abundants i dominen espècies arbustives i herbàcies de marcat caràcter estèpic i termòfil, demostrant un clima semiàrid i temperat (F. Burjachs a Maya *et al.* 1998: 175-186) –tot i l'augment de les precipitacions també detectat en aquest subperíode pels estudis isotòpics ja esmentats-, amb un alt grau de degradació, suficient per afavorir l'extensió d'erms de tipus continental, de característiques estèpiques, i també males herbes procedents dels camps de conreu (Riera 1995; Alonso 1999). El percentatge de pi, tot i ser el més identificat, no és suficient com per poder tractar-se de boscos densos de pins, sinó d'agrupacions i/o exemplars dispersos per tot el paisatge vegetal que sobresortissin entre matolls i estepes. Tot i que a través del pol·len no es pot determinar amb exactitud l'espècie concreta, sembla que pertanyi a pi blanc, i el baix percentatge d'alzina/coscoll estaria més relacionat amb el segon que amb l'alzina, que en aquesta època ja és mínima (F. Burjachs a Maya *et al.* 1998: 175- 186). A més la utilització del territori està demostrada pel conreu com a mínim dels cereals (N. Alonso a Maya *et al.* 1998: 187-190). La no identificació de vinya a les restes pol·líniques davant els 2 fragments de carbons, acabaria de demostrar el seu origen silvestre, fruit d'una combustió puntual.

Per tant, ambdues dades coincideixen en mostrar un paisatge fortament degradat, el mateix que probablement dugué a la població de l'època a traslladar-se a altres indrets en

busca d'un paisatge amb una cobertura vegetal més rica, degut al probable esgotament sistemàtic del sòl -en algunes zones salines- (López 2000), per raons antròpiques i/o climàtiques.

- Segons els resultats antracològics del **GSC III** (1000-800/750 cal. ANE) (R. Piqué a Alonso *et al.* 2000; Piqué 2003), les fustes més emprades continuen sent tàxons típics de formacions obertes -xeròfils, heliòfils, màquia-, amb una disminució en el nombre de vegetació de ribera i tàxons amb una elevada exigència d'humitat -com el roure que s'identifica en un nombre de carbons encara més reduït que al GSC II-. Tot i que amb un baix nombre de fragments també es registren les chenopodiàcies (medis àrids) i tamarius (vegetació de ribera), tots dos haliòfils (medis salins), localitzats també a la banda oest del riu. A diferència del subperíode anterior on s'observa una especialització de la fusta basada en el pi blanc, en aquest el llentiscle experimenta una recuperació significativa, esdevenint l'espècie més emprada, seguit de l'alzina/coscoll, roure i romaní. Aquest canvi en l'aprofitament de la fusta podria deure's a factors socials, o disponibilitat de l'entorn, ja que aquests tàxons tot i experimentar un major ús respecte el GSC II no semblen reflectir una dinàmica paisatgística diferent a l'anterior. Una possibilitat podria relacionar-se amb el trasllat poblacional experimentat en l'anterior subperíode, i que en aquest moment s'observi l'ús paisatgístic fruit d'un nou emplaçament, o a una recol·lecció de la fusta encara més allunyada al jaciment degut al seu major esgotament en zones més properes a ell.

Aquestes dades per tant reflecteixen una vegetació típica d'un clima àrid, que en aquest subperíode es corrobora per una fase més seca amb precipitacions més baixes entre el 900-175 cal. ANE (Alonso *et al.* 2004: 22) i un període d'aridesa entre 1000/900-300/200 cal. ANE (Jalut *et al.* 2000). Les dades pol·líniques disponibles del Vilot I-II (S. Riera a Alonso *et al.* 2002) denoten un fort desenvolupament de brolles -resultat de l'activitat humana-, amb una baixa presència de pi -en contra de les dades antracològiques que manifesten precisament que la totalitat de carbons de pi procedeixen d'aquest jaciment-, arbustos indicadors de la presència d'una màquia continental de ginebre i llentiscle, coincidint amb els carbons. En aquest darrer tàxon és possible que existeixi una sobrerrepresentació antracològica en relació al seu entorn. Pel que fa a l'alzina/coscoll, la presència de roures -molt baixa entre els carbons- pot indicar una possible existència d'alzinars, ja que ambdues espècies podrien barrejar-se donant lloc a comunitats mixtes. No obstant això, la presència d'altres arbustos (ginebre, llentiscle, efedra, etc.) implica l'existència de màquies continentals, on el coscoll és també abundant. És probable que ambdues interpretacions no s'excloquin, considerant l'existència d'ambdues comunitats (Alonso *et al.* 2002: 178), a diferència del GSC II en que la presència de coscoll era més evident.

Els estudis palinològics procedents de l'Estany d'Ivars i Vila-sana (Ivars d'Urgell, Lleida) (Curràs 2012: 203-209) per la seva banda mostren que la plana al s. IX cal. ANE (mitjans del GSC III) es caracteritza per un medi obert, amb un escàs desenvolupament arbori-format fonamentalment per pins i *Quercus*-. Entre els pins també cal destacar la seva baixa presència, fet que demostra encara més la seva sobrerrepresentació en els carbons, les comunitats dels quals probablement es trobaven en petits rodals distribuïts pels sectors ecològicament més favorables pel seu desenvolupament, localitzats en les vessants septentrionals de la Serra del Montsec (Curràs 2012: 204). Segons aquest estudi, i coincidint amb els carbons, l'alzina/coscoll es troba molt més present que el roure, tot i que aquest darrer s'usa en ocasions molt puntuals -menys fins i tot del que expressa en aquest cas el pol·len-. Es confirma la vegetació de ribera, encara que escassa pel predomini d'una vegetació oberta adaptada a característiques àrides. La identificació de pol·len d'efedra per la seva banda corrobora el caràcter estèpic de la vegetació.

Altres estudis palinològics realitzats en jaciments del Cinca Mig -en zones no molt properes a la plana, però no molt distants al que ho està el llac d'Estanya- manifesten que a partir del 3000 BP també es documenta un paisatge obert, de similars característiques a les documentades a Ivars (González Sampériz i Sopena Vicién 2002 a Curràs 2012: 205).

A partir del s. IX cal. ANE també es manifesta activitat antròpica al pol·len, amb la presència del conreu de cereal, i de vinya segons Curràs (2012: 205), tot i que el conreu d'aquesta darrera no s'identifica a la plana fins ben entrat a la primera edat del ferro (Alonso *et al.* 2016; Alonso i Bouby 2017). La identificació de pol·len i la vinculació tradicional de certs tàxons herbacis amb pràctiques agrícoles també denoten aquesta antropització del paisatge. Tanmateix, cal tenir precaució en la comparació entre una seqüència de pol·len natural i un altra arqueològica degut a la diferent naturalesa de la senyal pol·línica registrada (Curràs 2012: 205).

La presència d'espècies salines des del GSC I a través de carbons de tamariu, amb un augment significatiu al GSC II de la mateixa espècie, i al GSC III el manteniment d'aquesta més l'aparició de chenopodiàcies, mostra la presència de sòls salins i per tant poc fèrtils per a la pràctica de l'agricultura. Tanmateix, aquest registre tan sols s'observa a la banda oest del riu Segre, sense descartar el seu augment en cas d'ampliar les anàlisis antracològiques a la banda est, ja que per exemple per al GSC III tan sols es disposen de carbons procedents de dos assentaments i de la banda oest de la plana.

El sòl poc fèrtil en aquest període i zona, sumat a un clima àrid -demostrat per l'antracologia i la palinologia a través de vegetació típica de formacions obertes, màquies, i tàxons xeròfils, heliòfils i halòfils- amb tot el que comporta a nivell social -males collites, disponibilitat de poc

aliment tant humà com animal, etc.- demostraria els moviments poblacionals de la plana com a conseqüència d'un esgotament del sòl en el GSC, sobretot GSC I i GSC II (Alonso 1999; López 2000). Nieto (2012: 723) a través de les dades faunístiques recolza aquesta hipòtesi suggerint una baixa densitat de població i una pressió poc intensa sobre el territori. La mateixa autora proposa que davant aquesta situació cada jaciment s'adaptaria a les possibilitats econòmiques que li ofereix el seu entorn, reflectint un funcionament autònom pel que fa a la seva producció ramadera (Nieto 2012: 723).

N. Alonso (a Albizuri *et al.* 2011: 18) afirma que la diversitat de les plantes conreades és important ja des del bronze ple regional -bronze inicial- a la plana, amb el conreu de cereals d'hivern i de primavera, de papilionàcies (lleguminoses), plantes amb fins artesanals com el lli, afegint la possibilitat de l'aprofitament d'alguns fruiters, com la figuera o la vinya, que podria anar una mica més enllà de la simple recol·lecció. A més, estudis recents i inèdits podrien constatar la desaparició de sitges al registre arqueològic en el bronze final a la plana, vinculada a un canvi en el patró d'assentament (Prats 2017: 540-545).

### 6.2.3 Primera edat del ferro/Grup del Segre-Cinca IV (800/750-550 cal. ANE)

Els resultats antracològics de la plana en la primera edat del ferro (GSC IV) (Ros 1995c, 1995d; R. Piqué a Alonso *et al.* 2002; Piqué 2008; dades analitzades en el present estudi) denoten una continuïtat envers el GSC III en l'ús prevalent dels tàxons típics de formacions obertes -tipus màquia, xeròfils, heliòfils-, un augment en la vegetació de ribera i tàxons amb exigències d'humitat. El canvi principal és la disminució considerable en la utilització del llentiscle i romaní, davant l'augment d'altres tàxons com el pi blanc, alzina/coscoll i roure. Tot i que el pi blanc es mostra com el més emprat, la seva ubiqüitat relativament baixa, i procedent majoritàriament d'un sol jaciment, posa en dubte la seva tan elevada presència en l'entorn. La disminució quantitativa de tàxons pertanyents a formacions més obertes i típics de sòls àrids, i l'augment considerable de roures -no experimentat des del bronze ple-, alzina -en cas de ser-ho- podrien ser indicadors d'un cert canvi en la vegetació de l'època, o a un canvi en l'aprofitament forestal per part de la seva població.

A més les espècies salines experimenten un cert augment a través del tamariu, i manteniment de les chenopodiàcies, que tot i localitzar-se sobretot a l'oest del riu Segre (Roques del Sarró), a Els Vilars també hi són lleugerament presents. També les dades pol·líniques procedents de la banda est en detecten, com s'explica en paràgrafs més endavant. L'augment de vegetació de ribera no es relaciona a aquest possible canvi vegetal, com s'esmenta en repetides ocasions. S'aprofita tant l'estrat arbori com l'arbustiu en aquest cas -sense comptar l'alzina per la dificultat en la seva identificació-, l'arbori està representat per 9 tàxons i l'arbustiu amb 10, diferència que es podria equilibrar si es considera la possible sobrerepresentació de pi blanc.

A nivell regional els 4 jaciments amb anàlisis antracològiques tenen una distribució heterogènia (figura 6.2.3). En aquest cas també s'observa una gran diferència entre el jaciment localitzat a l'est del riu Segre (Els Vilars) on, tot i mostrar l'ús d'una vegetació oberta i tipus àrida, el roure comença a ser representeu. Pel contrari, a l'altra banda l'espècie més usada és el pi blanc (sobretot al Tozal de los Regallos i al Vilot de Montagut), a diferència de la Codera on preval el tamariu -indicador de sòls salins i per tant poc fèrtils-. La resta de tàxons també corresponen a formacions obertes, típiques d'un clima àrid, com es demostra a continuació.

Les dades tant pol·líniques -arqueològiques del Vilot III (S. Riera a Alonso et al. 2002: 179-180) i naturals d'Ivars (Currás 2012: 206-297)- com antracològiques mostren un augment del bosc de ribera i tàxons amb una significativa exigència d'humitat (com el roure). Segons Riera (a Alonso et al. 2002: 800), això podria deure's a que la degradació del sòl afavoreix la seva erosió, i en conseqüència es formen noves àrees al·luvials colonitzadores del bosc de ribera.

Aquestes dades, més les pol·líniques procedents de La Codera (Iriarte 2017), coincideixen amb les antracològiques de la plana, les quals mostren una disminució del pi i de l'alzina/coscoll i un augment d'espècies halòfiles (chenopodiàcies i tamariu, corresponent amb les antracològiques). Aquest canvi coincideix amb una disminució de l'activitat agrícola -a través d'una disminució de cereals-, degut possiblement a l'elevada salinitat del sòl i en conseqüència a una menor productivitat del mateix. Tot i els múltiples factors i la dificultat que comporta poder demostrar en carpologia un augment o disminució de l'activitat agrícola regional, sembla que els recursos són relativament similars, amb la novetat de la introducció de la viticultura, principalment al sector costaner de Catalunya (Albizuri et al. 2011: 18). Pel que fa a les estructures d'emmagatzematge, aquestes tornen a aparèixer en el registre arqueològic, associades a llocs d'hàbitat en pedra com Els Vilars, però són escasses (vid. Prats 2017: 545-547).

Els resultats faunístics a la plana durant aquest període mostren dues dinàmiques diferents al nord i sud occidental del riu Corb -no coincidint amb les antracològiques, a l'oest i est del riu Segre-. Mentre que al primer en general es continua desenvolupant una pràctica agropecuària similar al període anterior -salvant les distàncies entre jaciments-, al sud, a través de l'exemple d'Els Vilars, es detecta un augment demogràfic i intensificació de l'activitat agrícola extensiva amb el que això implica, però com la mateixa autora de l'estudi afirma, A. Nieto (Nieto 2012: 723), existeixen qüestions encara a resoldre que no permeten demostrar aquestes afirmacions.

El que està clar és que independentment a la pressió antròpica soferta (o no) per l'entorn, en aquest període la composició del paisatge sembla que continua seguint la mateixa tendència que al GSC III, amb un paisatge obert, considerant el factor climàtic com el responsable del retrocés dels tàxons forestals, i l'augment dels xeròfils (com anuncia Currás 2012: 207). Aquesta hipòtesi es veu reforçada per la continuació del darrer període detectat de baixes precipitacions iniciat en

el 900 cal. ANE (Alonso *et al.* 2004: 16), recordant el període d'aridesa general registrat fins a finals del període ibèric a Estanya i pel detectat per Jalut *et al.* (2000).

Per tant el que canvia durant la primera edat del ferro respecte el període anterior és l'adaptació de la població de l'època davant la supervivència d'aquestes condicions adverses, i és obvi que depenent de la zona i les corresponents circumstàncies, aquesta sigui diferent, i que així es manifesti en el registre arqueològic, descartant generalitzacions socials.

Aquest fet correspondria a la realitat social detectada fins al moment en aquest període a la plana, llegint-la en clau de continuïtat pel que respecta a l'hàbitat envers el GSC III -o bronze final-, amb l'aparició de nous tipus d'assentaments com fortalises -com la d'Els Vilars- (López 2000), alguns situats a la nova xarxa hidrogràfica (Alonso 1999: 30), altres en zones favorables al conreu de cereals (Vàzquez 1994).

En les poblacions costaneres -prelitorals i litorals- del nord-est peninsular, a partir de l'edat del ferro el registre carpològic sí que sembla que s'homogeneïtza. Es dona un augment important de les plantes conreades respecte a l'etapa anterior (Alonso 1999: 169), a més de la introducció del conreu de fruiters com la vinya, com s'esmenta en línies adés. Pel que fa a les sitges, aquestes seguirien la dinàmica del bronze final a la zona (per més informació *vid.* Prats 2017). Les anàlisis antracològiques tant del Vallés com de l'Empordà, realitzades per Piqué (2014), per aquest període mostren un aprofitament més significatiu dels tàxons de ribera -igual que a la plana- i submediterranis que podria ser resultat de l'ampliació de les àrees de captació. En ambdues comarques s'observa un increment de l'aprofitament de l'estrat arbore, més acusat a l'Empordà, que coincideix amb aquesta ampliació, la qual hauria portat a un patró més selectiu de recol·lecció del combustible vegetal (Piqué 2014: 505). Això es demostra a través del registre pol·línic (Burjachs *et al.* 2005 a Piqué 2014: 512) de l'Empordà on es mostra un paisatge obert, amb alzinars/sureres esclarissats amb garrigues i brolles, camps de conreu i pastures. Tot i les diferències, aquesta elevada antropització del paisatge en aquest període ja esdevé més similar al de la plana, en part degut a l'increment en certes activitats no practicades tant intensament com en el període anterior, les quals a la plana ja s'observen plenament des del bronze ple. Aquesta similitud entre l'explotació forestal d'ambdues zones en aquest moment podria donar-se per l'augment en l'activitat de les zones prelitorals i litorals degut al contacte amb els fenicis esmentat en paràgrafs adés. Segons Riera (2005a: 105) durant l'inici de la primera edat del ferro es podria dur una intensificació de l'acció humana en els dos sectors -interior i costanera-.

#### 6.2.4 Període ibèric (550-50 cal. ANE)

Entre la primera edat del ferro i el període ibèric (s. VII i s. VI cal. ANE) les anàlisis pol·líniques procedents d'Ivars tornen a detectar un augment antròpic, acompanyat de la



disminució de boscos de *Quercus* i de pinedes, i en conseqüència més espais oberts -en part produïts per l'augment de l'activitat ramadera- (Currás 2012: 208).

Les anàlisis antracològiques realitzades a la plana del període ibèric en general (550-50 cal. ANE) (Ros 1995c; M.T. Ros a Equip Sarró 2000; Piqué i Ménsua 2001; Martín Seijo i Piqué 2009; dades analitzades en el present estudi) mostren la prevalença, i gran augment respecte el període anterior, del roure, seguit de l'alzina/coscoll, del pi roig/pinassa i l'om -que del darrer passa a cinquè-. Pel contrari, el pi blanc i el tamariu disminueixen fins al punt de situar-se entre els menys utilitzats. Com a noves espècies no emprades fins al moment, es registren l'avellaner, el tell i la noguera. Aquestes dades per tant demostren ja un cert canvi en l'origen paisatgístic dels recursos, relacionat o bé a una modificació en la gestió forestal amb l'augment de l'àrea de recol·lecció de la fusta, o al començament d'una remuntada dins el període d'aridesa. Alonso *et al.* (2004: 16) documenten un lleuger augment de les precipitacions a partir del 500 cal. ANE, el que coincideix amb una tendència a la recuperació al nord-est peninsular documentada per Jalut *et al.* (2000), fins a un màxim d'aquestes als inicis de la nostra era. Pel contrari, les anàlisis pol·líniques d'Ivars plantegen la instal·lació de condicions climàtiques més àrides, iniciades des d'aproximadament el 500 cal. ANE (Currás 2012: 209). A tot això cal no oblidar la continuació del període sec detectat a Estanya fins gairebé la nostra era.

La majoria dels jaciments de la plana amb anàlisis antracològiques per aquest període es localitzen a la banda est del riu Segre (Els Vilars, Estinçlells i Missatges) i només un a l'oest (Vincamet). Els tres jaciments de la banda est mostren diferències entre els localitzats més a l'oest i propers al límit de la plana (Missatges i Estinçlells), influenciats possiblement per a la disponibilitat d'un altre tipus de vegetació, que tot i llunyana els hi deuria ser accessible -sobretot de roure, detectat en el pol·len dels Estinçlells, com es mostra més endavant-. Als Vilars aquest tàxon és menys nombrós, possiblement a causa de la seva menor accessibilitat que coincidiria amb la major d'alzina/coscoll, i pi roig/pinassa. El darrer jaciment mostra una vegetació més típica de formacions obertes i típiques àrides. A l'altra banda del riu i més proper als Prepirineus que la resta de jaciments, els carbons identificats de Roques del Sarró mostren una vegetació diferent, amb una prevalença de vegetació de ribera (om, freixe i salze/pollancre) i d'estatge montà (pi roig/pinassa). Per tant en aquest període es continua observant una zonificació en l'explotació vegetal, protagonitzada segurament per la disponibilitat vegetal més propera a cada jaciment, però amb una certa igualtat entre l'oest i l'est del riu.

A les zones costaneres els resultats antracològics de l'ibèric al Vallès i l'Empordà també mostren un canvi respecte el període anterior, amb un increment de la recol·lecció dels tàxons supramediterranis cap a la segona meitat del mil·lenni, que podria ser resultat de l'ampliació de les àrees de captació degut a la disminució dels recursos llenyosos a les zones més properes dels assentaments, fet que duria a recol·lectar combustibles en zones que abans no eren tan

intensament explotades, possiblement degut a la distància (Piqué 2014: 516). Per tant en aquesta regió i període, a l'igual que a la plana, també es mostra una forta explotació antròpica de l'entorn forestal, ocasionada probablement per la realitat social de l'època (iberització), que comporta un augment de les necessitats llenyoses, fruit en gran part per l'augment dels contactes colonials a través d'un increment de les activitats comercials -excedents agrícoles, ramaders, etc.- que comporten una pressió encara més intensa sobre l'entorn. Aquesta intensiva explotació en ambdós sectors podria relacionar-se a la seva situació equiparable en aquest període.

- Les anàlisis de carbons de l'**ibèric antic** a la plana (550/525-425/400 cal. ANE) procedeixen d'un sol jaciment (Vilars II) (Ros 1995c; dades analitzades en el present estudi), però el nombre significatiu de fragments el situa com un testimoni considerablement fiable del període en general, tot i destacant la necessitat d'un augment del nombre de jaciments amb aquests estudis per possibilitar una comparació en l'explotació forestal del mateix territori i període -sobretot a la banda oest-.

Els carbons analitzats mostren un canvi significatiu en l'explotació forestal respecte el període anterior, però similar si es consideren els resultats de l'anterior fase del mateix jaciment (Vilars 0 i I, primera edat del ferro). Els tàxons més emprats en aquest cas són l'alzina/coscoll i el roure, que experimenten un significatiu augment respecte els darrers períodes -el roure ja iniciat en la primera edat del ferro-. Màquies com el llentiscle, romaní i arboç es mantenen, però altres com les cistàcies augmenten.

Per tant les formacions obertes es mantenen en aquest subperíode, junt a una lleu disminució de vegetació de ribera, i un significatiu augment de tàxons amb exigència d'humitat (com el roure i pi roig/pinassa, i l'avellaner). L'augment del roure, la dràstica disminució del pi blanc -xeròfil i heliòfil-, i la representativa disminució de tàxons halòfils podria indicar un canvi, relacionat amb el patró de recol·lecció de la fusta i de retruc amb la cobertura vegetal del moment. La baixa presència de tàxons procedents de sòls salins (halòfils), ara representats per un nombre molt reduït de tamariu, és indicativa d'una recuperació en la qualitat dels sòls envers els períodes anteriors (GSC i primera edat del ferro), la qual afavoriria un increment les activitats agrícoles. Les dades faunístiques per la seva banda no manifesten grans canvis respecte el període anterior (Nieto 2012: 725).

Malgrat això, la presència d'agricultura incrementa la desforestació, el que podria comportar la cerca de fustes en territoris més allunyats com a conseqüència del seu esgotament al voltant dels assentaments. El pi roig/pinassa, per exemple és típic de l'estatge montà. La gairebé absència del pi blanc a l'ibèric antic -espècie més emprada des del bronze ple- demostra la gran pressió exercida per l'ésser humà sobre l'entorn vegetal en períodes anteriors, fins al punt d'esgotar-ne les existències. Aquesta és una altra raó que

impulsaria a la població de l'època a cercar fustes en territoris més llunyans, i suposant el desgast energètic que això comporta, és lògic que recol·lectessin espècies considerades de millor qualitat.

Altres anàlisis que demostren aquesta darrera teoria són les palinològiques procedents d'Ivars (Currás 2012: 208) (a 20 km d'Els Vilars), les quals denoten l'elevat impacte antròpic -agrícola i ramader- a la plana en aquest període, amb una baixa presència d'alzina/coscoll i roure, i de la no documentació del pi se'n dedueix també la seva absència. Tot i que entre el 550-450 cal. ANE aquest estany no disposa de pol·len de cereal -però sí la constant presència d'altres tàxons vinculats amb les pràctiques agrícoles-, altres anàlisis pol·líniques realitzades dins la fortalesa (Burjachs 2003) sí que registren *Cerealia* -interpretada com a palla-. Tot i que cal tenir cura entre la interpretació de pol·len de sediment natural i arqueològic, aquest darrer també mostra un baix estrat arbori, amb poca presència d'alzina/coscoll, roure, vern, i pi, davant una elevada determinació d'estrat arbustiu i plantes herbàcies. En aquest cas aquestes dues procedències indicarien un entorn similar, que justificarien l'elevada presència de carbons d'aquests tàxons per la seva recol·lecció en territoris més allunyats.

Tot i la problemàtica climàtica esmentada, no es descarta un lleu augment en les precipitacions a partir del 500 cal. ANE. Precisament, les anàlisis de discriminació isotòpica del carboni ( $\Delta^{13}\text{C}$ ) en les que es basa aquesta afirmació procedeixen de carbons de pi blanc d'Els Vilars (Alonso *et al.* 2014: 17), encara que la seva procedència no té perquè ser de l'entorn immediat, com s'acaba d'esmentar. Malgrat aquest indicador, els estudis d'Ivars denoten en aquest moment un clima més àrid (*vid.* Currás 2012: 209). L'única manera de treure'n l'entrellat a aquesta controvèrsia és la realització de nous estudis i anàlisis.

El context social que s'experimenta en aquest moment a la plana demostra l'elevada explotació forestal, fruit d'innovacions tècniques -com l'aplicació del ferro a les eines agrícoles, per exemple l'arada, i per tales del bosc-, que possibiliten la seva intensificació i un increment en l'explotació agrícola motivada per l'augment dels intercanvis entre el món indígena i el colonial, tot i que aquest darrer no es constati a través de la carpologia (Alonso 1999: 284; Lopez 2000). També cal considerar l'existència d'una certa competència per l'obtenció de la fusta que hi deuria haver en l'ibèric antic, conseqüència del gran nombre d'assentaments localitzats en zones pròximes a Els Vilars, com Castellsalvà o la Pleta (Belianes, l'Urgell), Tossal del Seba i l'Estany (Arbeca, les Garrigues), entre altres més allunyats com el Molí d'Espígol (Tornabous, l'Urgell), etc. (GIP 2003: 255).

- A l'**ibèric ple** (425/400-200 cal. ANE) els resultats antracològics procedents de la plana (M.T. Ros a Equip Sarró 2000; Allué i Euba 2005; Martín Seijo i Piqué 2009; dades analitzades en el present estudi) mostren un ús major del roure amb molta distància respecte la resta -nivell de representació no registrat des del neolític/calcolític, però en aquest cas amb una interpretació molt diferent-, tot i que la seva ubiqüitat -pertany majoritàriament als Estinclells- és més baixa que la del següent tàxon més emprat, l'alzina/coscoll, seguit de l'om i el pi roig/pinassa. Tot i el manteniment de formacions obertes en aquest període, espècies com el llentiscle i el romaní, emprades significativament al llarg de gairebé tots els períodes presentats -menys al neolític/calcolític i GSC II-, ara esdevenen una de les menys representades, desconeixent si això és símptoma d'un canvi climàtic, o d'una gestió diferent motivada pel seu esgotament en l'entorn més proper o per la prioritització d'altres espècies. L'ús de fusta típica de vegetació de ribera en aquest moment experimenta un cert augment.

L'aparició per primera vegada d'espècies com la noguera en aquestes anàlisis (als Estinclells), planteja si es deu a algun tipus d'influència exterior al poblat. Tot i la controvèrsia del tema, és possible que la introducció d'aquesta espècie al nord-est peninsular es donés a partir del contacte amb grecs i fenicis (Burjachs 2006: 15). La presència d'espècies halòfiles continua sent baixa, coincidint amb les dades antracològiques de l'ibèric antic, fet que demostra una estabilització de la salinitat en el terreny -respecte l'elevada en el GSC (bronze final) i primera edat del ferro-. Per altra banda, apareix fusta carbonitzada d'espècies conreades com la vinya, tot i que la seva poca representació entre els carbons no té per què relacionar-se amb la seva presència real en l'entorn, degut a la seva combustió poc preuada. El seu conreu, tot i introduir-se anteriorment a la plana (Alonso 2000b: 36; Alonso *et al.* 2008) es tradueix en una ampliació de camps per al seu conreu i per tant un increment de l'explotació forestal.

Les dades pol·líniques disponibles per aquest moment a la plana, procedeixen del pou/cisterna i del fossat d'Els Vilars (Curràs 2012) i de la bassa/cisterna dels Estinclells (Riera inèdit) -no es disposa de dades d'Ivars de l'ibèric ple i tardà degut a l'assecamment de l'estany (*vid.* Curràs 2012: 209)-. Totes dues mostren la presència d'un paisatge força obert al voltant dels respectius jaciments, amb ambients degradats o de difícil colonització -coincidint amb les dades antracològiques-, amb evidència d'un elevat grau d'antropització a través del registre de cereals o tàxons ruderals relacionats amb aquests -camps de conreus com a mínim de cereals i prats i pastures (Riera inèdit: 13). Pel que fa a les sitges d'emmagatzematge, segons Prats (2017) aquestes ocupen la part més oriental de la plana i es troben en poblats ben assentats en el territori, tot i que la seva incidència és mínima.

Malgrat les similituds paisatgístiques identificades en ambdós estudis pol·línics, aquests denoten un paisatge arbori considerablement diferent. Mentre a la fase de Vilars III-IV l'estrat arbori és molt escàs compost majoritàriament per ambients secs -amb pi i una tendència regressiva d'alzina/coscoll-, a Estinçells es detecten boscos mixtes -amb un augment d'alzina/coscoll, i presència de pins, roures, avellaners i castanyers- i vegetació de ribera. La raó entre la divergència d'aquests resultats respecte la massa arbòria possiblement es relacioni a una explotació diferent de la vegetació en ambdós indrets, un com a resultat d'un paisatge explotat en una llarga seqüència temporal (Els Vilars), i l'altre un establiment de nova creació (Estinçells), el qual és lògic que s'assentés en un indret amb uns recursos forestals significatius.

Deixant de banda la massa boscosa disponible, la tendència general dels tàxons identificats en les dues disciplines tant podria denotar una certa remuntada de les precipitacions a la plana a partir del 500 cal. ANE, proposada per Alonso *et al.* (2014: 16) -amb una tendència similar als Estinçells-; com una més àrida defensada per Currás (2010: 209) a partir del 500 cal. ANE i per Valero Garcés *et al.* (2009: 492) a Estanya fins gairebé la nostra era -més similar a Els Vilars-. Aquest aspecte sembla que fins al moment ha de romandre en suspens a l'espera d'una quantitat de dades més elevada, ja que no sembla viable establir dos tipus de climes diferents en indrets tan propers.

Tanmateix, és possible que la tendència vegetal fos similar i que les variacions es donessin com a conseqüència d'una explotació significativament diferenciada pel tipus de poblat i la intensitat en l'ús de la fusta. Això respondria a la realitat social de l'època en la que existeix una gran quantitat de nuclis de nova construcció -necessitat elevada de fusta-, acompanyada d'una millora en les tècniques de producció agrícola cerealística i de tasques de tala del bosc, amb l'adopció més comú de l'utilatge del ferro. Es constata per tant una contínua obertura d'espais forestals, en molts casos propiciada per l'agricultura, però en d'altres també per la ramaderia o altres activitats (Alonso 1999: 284), ja que en l'àmbit paisatgístic i d'ocupació del territori no s'ha d'oblidar la presència i la importància que poden adquirir les pastures (Alonso 1999: 286).

En aquest sentit, a través de les dades faunístiques de la plana es documenta un canvi considerable respecte l'ibèric antic. Aquest passa d'un tipus de consum i de gestió dels animals més determinat per condicionants ecològics o pel tipus d'assentament a l'ibèric antic, a adquirir en aquest moment semblances entre perfils taxonòmics -gustos alimentaris i gestió de la triada similars-, adquirits i reproduïts fruit de la intensificació dels contactes culturals de la costa (Nieto 2012: 726).

Per tant, no es tindrien tant en compte els recursos disponibles per a mantenir els animals al voltant dels jaciments, la qual cosa es podria traduir en un augment sistemàtic d'aquestes pastures i per tant de l'explotació forestal. Això es podria reflectir d'alguna manera en antracologia a través de l'augment de fustes considerades de millor qualitat, però en aquest cas sí que es dependria de la disposició de l'entorn -més proper o allunyat als assentaments-. Malgrat això, un canvi en el consum animal a més de donar-se per factors socio-culturals, hauria d'acompanyar-se forçosament d'un increment de recursos per alimentar-los, fet a través del qual es podria intuir una millora climàtica, com indica Alonso *et al.* (2014: 16) a través d'un augment de les precipitacions -dada que caldrà corroborar en futures anàlisis-.

- Les dades antracològiques de l'**ibèric tardà** (200-50 cal. ANE) a la plana (Piqué i Ménsua 2001) procedeixen d'un sol jaciment (Missatges), per tant aquest resultat és una primera aproximació de l'explotació forestal d'aquest moment. L'espècie més emprada amb molta diferència entre la resta és el roure. Aquesta major especialització respecte l'ibèric ple encara denota més fermament el caràcter llunyà d'aquest tàxon respecte el jaciment, possiblement relacionat amb la realitat social de l'època, que forma part la conquesta romana. La resta de tàxons podrien mostrar un cert canvi en l'entorn vegetal més proper al jaciment, per una banda, a través d'un lleuger però present augment de l'ús del tamariu que manifesta un altre cop la major -però discreta- presència de sòls salins, poc idonis pel desenvolupament de l'agricultura; per altra la no utilització d'algunes espècies tipus màquia, heliòfiles i xeròfiles emprades al llarg de gairebé tot el ventall cronològic analitzat aquí, com les cistàcies, pi blanc -en detriment des de l'ibèric antic-, el llentiscle, papilionàcies, ramnàcies/aladern, etc.; la utilització de noves com el tell, possiblement per influència forana; i l'ús molt baix de l'alzina/coscoll, retrocés iniciat en l'ibèric ple.

Aquest canvi en l'ús de la vegetació menys emprada, podria deure's a diverses raons. A més de la social, a partir del s. III ANE a l'Europa occidental es detecta un canvi climàtic més càlid i humit (García 1996: 51-56) que podria influenciar en el diferent desenvolupament paisatgístic. Tanmateix, les dades d'Estanya mostren la continuació del període sec fins tot just abans d'iniciar-se la nostra era, seguida per un període sense evidències de major aridesa o humitat (Valero Garcés *et al.* 2009: 492).

A més d'una modificació (o no) del clima durant aquest període, la conquesta romana imposa un nou ordre i pressió econòmica, que alhora acompanya la creació de diversos assentaments ibèrics i un increment productiu i excedentari. Aquest darrer es detecta a través d'un augment i concentració de sitges per a l'emmagatzematge de gra (per més informació *vid.* Prats 2017).

Aquest increment de l'agricultura i altres activitats com la ramadera, són motius suficients per explicar aquest increment tan intensiu de l'explotació forestal durant l'ibèric tardà -acompanyat d'un canvi climàtic o no-, que dona pas a un paisatge encara més desforestat que l'observat fins a aquest moment.

Com s'observa al llarg de la seqüència cronològica, la desforestació no és fruit d'un moment concret, sinó de tot un procés iniciat amb la sedentarització humana, el qual ha marcat les bases d'un llarg procés d'antropització del paisatge fins arribar a la situació que es viu actualment. Per tant, queda palesa l'estreta relació establerta entre la societat i el medi, en la que la primera ha transformat aquest entorn amb l'objectiu de cobrir les seves necessitats, cada cop més elevades a mida que s'avança en el temps. Paral·lelament s'observa com el clima influencia sobre el medi, i alhora com la població de l'època es veu obligada a desenvolupar estratègies per garantir la seva supervivència, fins al punt d'haver de canviar el seu hàbitat en busca de condicions més bones. Tot això acompanyat de millores tecnològiques i canvis organitzatius, en un primer moment per augmentar la qualitat de vida, i posteriorment, amb la complexitat social, aquestes s'apliquen amb altres objectius més aviat vinculats al prestigi.

# CAPÍTOL 7



CONCLUSIONS



Imatge: Vista del camp familiar, Vilanova de Segrià (primavera del 2017).

## CAPÍTOL 7. CONCLUSIONS

La llarga i sistemàtica tradició en recollida i tractament de sediment procedent d'un elevat nombre de jaciments protohistòrics de la plana occidental catalana ha possibilitat la recuperació dels carbons analitzats en aquest treball, així com els dels estudis anteriors. Actualment les anàlisis antracològiques en aquesta regió cobreixen tots els períodes i subperíodes d'aquest ventall cronològic. Malgrat això, el conjunt estudiat és heterogeni tant pel que fa la quantitat de mostres, i de fragments de carbó estudiats, com pel nombre de jaciments de cada període. Els períodes amb una carència més notòria de dades són principalment el Grup del Segre-Cinca (bronze final) i la primera edat del ferro. El primer, tot i estar representat per diversos jaciments, té dos subperíodes amb una quantitat proporcionalment baixa de fragments (el GSC I i GSC III). A més dins el període ibèric, malgrat l'elevat nombre de fragments estudiats, la quantitat de jaciments és menor, sent l'ibèric tardà el que presenta una mostra més reduïda -tant de nombre de fragments, de jaciments com de mostres-. També cal mencionar el baix nombre de dades procedents dels períodes anteriors al bronze ple (neolític, calcolític i bronze antic), que tot i no ser objecte d'estudi aquí, sí que es contempla en el discurs general de les dades a mode d'antecedents. Per tant cal intensificar les intervencions arqueològiques i els estudis antracològics per tal d'augmentar la mostra i obtenir dades representatives de tots els períodes.

Tota síntesi regional elaborada amb dades antracològiques de procedència diversa comporta una problemàtica ocasionada per l'heterogeneïtat dels jaciments. Començant pels processos de formació d'aquests -tipus d'excavació i mostreig (en extensió, sondejos, etc.)-, seguint pel mètode de recollida de mostres, pel seu tractament, i finalment per l'anàlisi. A més cal tenir en compte que els conjunts antracològics són resultat de l'activitat social que ha generat els carbons i dels processos postdeposicionals, que han estat particulars a cada jaciment i poden ser la causa de la variabilitat observada. Ara bé, si es té en compte aquesta problemàtica a l'hora d'elaborar la seva interpretació, aquesta pot arribar a oferir resultats significatius.

La problemàtica generada per aquesta heterogeneïtat s'ha resolt, per una banda, amb l'estandardització de les dades utilitzant diverses mesures de freqüència: nombre absolut i relatiu de fragments, ubiqüitat i índex d'abundància relativa. Per l'altra, amb la contextualització dels resultats en el context socioeconòmic de cada època, aquesta permet una aproximació a les necessitats que impulsaren la recol·lecció de fustes de determinades característiques. A més d'aquestes necessitats, s'ha tingut en compte el major o menor impacte d'altres activitats

econòmiques sobre la massa forestal, com són les activitats agrícoles i ramaderes. En el present treball les interpretacions dels contextos arqueològics d'on procedeixen els carbons han servit de base per establir la relació entre el medi i la societat.

També s'han tingut en compte els resultats procedents d'altres disciplines. La palinologia ha estat la més recurrent en aspectes relacionats amb la reconstrucció de la vegetació, sempre comparada amb les dades antracològiques -considerant les limitacions d'ambdues-, juntament a altres *proxies* com la discriminació isotòpica del carboni ( $\Delta^{13}\text{C}$ ), les dades carpològiques i les arqueozoològiques. La comparació de les diverses disciplines arqueobotàniques -especialment les palinològiques, antracològiques i carpològiques- es revela com una necessitat imprescindible per obtenir una visió el més àmplia i fiable possible, tant a nivell paleoeconòmic com paleopaisatgístic.

La referència a anàlisis procedents de la resta del nord-est peninsular -antracològiques i palinològiques- s'ha realitzat, a mode de contextualització envers regions concretes, per una millor comprensió dels processos socials i ambientals de la plana. Aquesta contextualització de les dades antracològiques aquí presentades, amb les ja elaborades sobre la resta del nord-est peninsular de manera profunda i detallada, permetrà comprendre millor la relació entre les societats humanes i el seu entorn, tant a nivell global com regional.

L'estudi aprofundit d'un cas concret, com és Minferri, posa de manifest la importància de la visió sincrònica de les dades. En aquest jaciment les interpretacions paleopaisatgístiques inclouen a més dels resultats antracològics, la informació procedent dels estudis palinològics i carpològics, concloent que tot i les limitacions de cada disciplina en la reconstrucció del paisatge vegetal, els resultats de la seva comparació es complementa entre sí. Aquesta informació unida a una interpretació paleoeconòmica de les dades antracològiques ha aportat una àmplia visió de l'explotació de la vegetació que practicaren els habitants d'aquest jaciment. La discussió i interpretació posterior de les dades en el seu conjunt, incloent Vilars i Estinclells i les diacròniques de la plana a la protohistòria, s'ha elaborat també des d'una perspectiva paleoecològica i paleoambiental.

El primer aspecte metodològic en que es fonamenta aquest treball es basa en la comparació de dues estratègies de mostreig pel que fa al nombre de fragments a estudiar per mostra. Una basada en l'anàlisi de gairebé tots els fragments de carbó per mostra, que fou aplicada als estudis anteriors al present treball per altres investigadores, i l'altra basada en l'anàlisi d'un nombre fix de carbons per mostra, que és la que s'ha aplicat en el present estudi, en aquest cas de 25 fragments. La comparació de les dades obtingudes amb cada mètode en els jaciments de Minferri, Vilars i Estinclells, tant per separat com de manera conjunta, ha permès constatar que les dades obtingudes mitjançant les dues estratègies són comparables. Tot i les diferències entre els seus resultats, mostren una tendència paleopaisatgística i paleoeconòmica similar. El

mostreig, a més, possibilita adaptar el mètode a les necessitats i objectius de l'estudi. En aquest cas aquest ha permès disposar d'un nombre major de mostres i de jaciments analitzats i obtenir així una visió global de les dades, que del contrari s'hagués limitat possiblement a un visió parcial d'un únic jaciment. L'aplicació de cada mètode ha de respondre, doncs, als objectius plantejats en cada cas concret, incloent els recursos i temps disponible per elaborar-lo.

Un altre aspecte metodològic tractat correspon al registre, en cada fragment de carbó, de les característiques dendrològiques i alteracions produïdes durant la vida de la planta o a causa de processos deposicionals i postdeposicionals. Aquestes dades han estat enregistrades en el jaciment de Minferri, a mode exploratori, i han permès documentar certs aspectes sobre la modalitat d'obtenció dels recursos vegetals, el que referma la necessitat de registrar aquests trets a cada fragment de carbó. També s'han explorat nous mètodes, com la determinació del calibre de la fusta mitjançant anàlisi per imatge que, tot i el no molt elevat nombre de fragments sobre el que s'ha aplicat, estableix la base per ampliar la seva aplicació en futures anàlisis. Els aspectes documentats, tot i oferir una informació rellevant, s'han observat sobre un nombre escàs de fragments fins al moment i per tant no són suficients per establir patrons concrets. Els resultats indiquen però el potencial d'aquesta aproximació, sobretot pel que fa al diàmetre estimat dels individus i l'estacionalitat de mort de la planta. L'edat mínima de cada fragment és la característica menys fiable ja que existeix un gran nombre de factors que poden conduir a una interpretació errònia d'aquesta informació. La pròpia fragmentació infra o sobrerepresenta aquesta dada i en dificulta la interpretació. Considerant la relació entre l'esforç i els resultats obtinguts, el registre de les parts de la planta és el que ofereix una informació més immediata, seguida del conjunt de certes alteracions -hifes, fusta de reacció, entre altres-, en canvi l'edat mínima dels fragments presenta més problemes per a la seva interpretació.

Els dos tipus d'alteracions tafonòmiques documentats, esquerdes i vitrificacions, tenen una elevada presència entre el material analitzat, i, a més, un elevat nombre de fragments presenta ambdues alteracions. Es desconeix el o els moments concrets de la seva aparició i la o les diverses raons que poden provocar-ne la formació. El registre de la seva presència/absència per carbó i del grau d'afectació a la superfície d'aquest -informació qualitativa- mostra que aquestes alteracions han estat un factor determinant en l'elevat nombre de fragments indeterminables taxonòmicament a Minferri. Tot i que actualment encara no es poden interpretar les seves causes, es considera que és una dada significativa per arribar a comprendre-les en futurs estudis.

La fragmentació dels carbons, darrer aspecte tafonòmic, i per tant metodològic, registrat en aquesta anàlisi, mostra per una banda la necessitat d'analitzar tant els fragments recollits manualment al camp com els obtinguts a través del rentat de les mostres. La mida de cada fragment (en  $\text{cm}^3$ ) permet establir el grau de fragmentació per estructura, per tàxon i per jaciment. A Minferri aquest grau és molt elevat, ja que la majoria de carbons estan molt fragmentats. Però en altres jaciments, amb una distribució conformada per espais de diversa

funcionalitat -hàbitat, circulació, defensa, etc. (com Vilars i Estinçlells)- podria oferir una informació clau per determinar aspectes tafonòmics a nivell espacial, fonamentals en la investigació arqueobotànica.

Les restes recuperades mitjançant el rentat de sediment mostren la importància de dur a terme l'anàlisi de carbons procedents tant de la malla d'1-2 mm com de 4-5 mm. Ara bé, cal valorar altres aspectes, com el factor recursos/temps disponible per l'elaboració d'una determinada anàlisi. Els fragments procedents de la malla 4-5 mm, sempre que siguin quantitativament suficients, ofereixen una valoració qualitativa completa, tot i que quantitativament poden ser diferents. Cal tenir present que aquestes són conclusions de l'aplicació d'aquests mètodes en un sol jaciment i que podrien variar en funció de les característiques dels jaciments. Aquest profund registre en les tres mides volumètriques de cada fragment es considera útil en aquelles intervencions en les que es disposa d'una quantitat de recursos considerable.

Quant a la interpretació diacrònica i sincrònica de les dades, ha estat possible distingir diverses zones biogeogràfiques, tant pel que fa la gestió del combustible com el paisatge reconstruït. Aquesta diferenciació, com es preveia en les hipòtesis plantejades en l'apartat 2.4, correspon sobretot a dues zones, situades a l'est i a l'oest del riu Segre. Cal aclarir que es detecta un llarg i generalitzat període d'aridesa iniciat ja des del neolític/calcolític/bronze antic que s'estendria fins a les proximitats de la nostra era, amb diferents graus depenent del període. En aquestes zones la vegetació més propera representa una gran influència sobre la gestió de la fusta practicada. Tot i que en aquests períodes la vegetació de naturalesa àrida amb formacions obertes -màquies, tàxons heliòfils i xeròfils- és present en les dues zones, aquesta és més evident a l'oest del riu, i especialment durant el GSC i primera edat del ferro. Aquesta tendència general presenta llacunes, ja que en períodes com el bronze ple els dos únics jaciments amb restes antracològiques analitzades es localitzen a l'est del riu -Minferri i Pla del Tabac I-; en canvi, gairebé tots els del GSC es localitzen a l'oest -en relació amb el riu Cinca- o a la riba del Segre; per un altre costat, sobre la primera edat del ferro les dades de la banda est són escasses (amb tan sols 1 assentament dels 4); i, finalment, al període ibèric 3 dels 4 es situen en el sector més nord-oriental.

La tendència en la gestió dels recursos vegetals a la plana es mostra similar en jaciments pertanyents a períodes més antics, i és a partir de la primera edat del ferro i sobretot període ibèric quan aquesta canvia significativament en funció del jaciment, i per tant de les necessitats dels seus habitants. Existeixen diferències destacades dins les mateixes zones, que semblen correspondre a la dinàmica de cada jaciment més que a un aspecte paisatgístic. Estinçlells, Missatges i Els Vilars, tot i ubicar-se en zones molt properes, presenten diferències significatives, relacionades molt probablement amb la durada d'ocupació de cada jaciment.

Les dades mostren diferents patrons de recollida de la fusta influenciats per diverses variables: efectes climàtics, observables en tots els jaciments -amb més o menys intensitat-;

localització, principalment a les bandes oest i est del riu Segre, però també entre els extrems del nord, est i oest de la plana; durada d'ocupació del jaciment; cronologia de l'assentament relacionada amb el context social -desenvolupament tecnològic major o menor que possibilita diferents graus de desforestació i per tant d'altres activitats com la ramaderia i agricultura-; composició del sòl segons la seva fertilitat; entre altres. D'aquí la importància de disposar d'un ampli conjunt de dades de cada jaciment, que relacioni el paisatge i l'organització social a cada moment.

A través de la dinàmica forestal diacrònica de la protohistòria a la plana occidental (i també en algunes zones de la resta del nord-est peninsular), s'observa la relació establerta entre la societat i el medi des d'abans del bronze ple fins a l'ibèric tardà. Aquest marc cronològic és clau per establir les bases d'aquesta relació. En èpoques més antigues (neolític, calcolític, bronze antic), s'observa un patró d'obtenció de la fusta basat possiblement en la disponibilitat dels recursos en l'entorn més proper -en aquesta època, teòricament poc antropitzat-, coincidint amb l'adopció de l'agricultura i el sedentarisme.

Durant el bronze ple regional -bronze inicial per la resta del nord-est peninsular- per raons antròpiques i/o climàtiques es produeix una desforestació significativa, que obliga als habitants de l'època a cercar determinades fustes en territoris més allunyats, tot coincidint amb l'aparició de grans poblats de patró dispers, com Minferri.

Posteriorment, junt a un canvi social produït durant el Grup del Segre-Cinca, l'explotació forestal es fa molt més notòria, fet que unit a les condicions climàtiques més àrides motiva possiblement, la cerca de noves terres amb un medi i sòl més ric. Durant el GSC I es produeix un canvi en l'explotació forestal respecte el bronze ple, el qual es podria relacionar amb l'augment demogràfic detectat pels estudis arqueològics. Un clima àrid -però amb un probable augment de la humitat respecte el període anterior- i la desforestació produïda en el bronze ple, hauria portat a explotar altres tipus de fusta de territoris més allunyats per cobrir les necessitats socials. En aquest cas no s'observa un augment del nombre d'espècies però sí que es detecta fusta d'una qualitat menor i calibre més petit respecte el bronze ple. Paral·lelament, en el mateix subperíode (GSC I) es produeix un increment de la salinitat del sòl en determinats indrets de la plana localitzats a la conca del riu Cinca (oest del riu Segre), registrada a través de la documentació d'espècies llenyoses adaptades a aquesta. Les conseqüències d'aquesta salinitat es comencen a manifestar al GSC II -en el que es continua detectant un augment de la humitat-, experimentant un increment encara més significatiu durant el GSC III -junt a la disminució de les precipitacions-, fins a la primera edat del ferro, quan es registra una proporció major de restes d'espècies halòfiles. Aquesta salinitat podria ser en part responsable de que en determinats indrets el sòl esdevingués menys fèrtil per a la pràctica agrícola, que, junt a un paisatge fortament degradat, motivaria encara més la cerca de noves terres conreables i amb una major cobertura vegetal. Aquest procés s'iniciaria ja al GSC I, però s'intensificaria a partir del GSC II.

Durant la primera edat del ferro en molts indrets de la plana s'observa un canvi en el patró d'obtenció dels recursos forestals, coincidint amb un canvi en la dinàmica socioeconòmica entre les zones costaneres (prelitoral i litoral) i la interior (la plana), on la primera esdevé més activa degut al contacte directe amb el món colonial, a diferència de la segona que de moment sembla mantenir-se més al marge.

A finals d'aquest període/inicis de l'ibèric antic les dades paleoclimàtiques són contradictòries. Per una banda a partir del 500 cal. ANE s'observa una lleugera recuperació de les precipitacions, mentre que altres indicadors reflecteixen un clima encara més àrid. Respecte a la primera edat del ferro i durant l'ibèric antic s'observa una considerable disminució en la presència d'espècies salines, la qual cosa podria indicar una recuperació edàfica dels sòls. Cal considerar però que a la plana la procedència de les dades antracològiques per a l'ibèric antic pertanyen a un sol jaciment (Vilars II), localitzat en el sector més occidental de la plana. La intensificació agrícola i l'aplicació d'innovacions tecnològiques destinades a treballs agrícoles i a tasques del bosc principalment a través de la utilització del ferro, condueixen durant aquest subperíode a experimentar un canvi significatiu en l'explotació forestal. L'esgotament dels recursos forestals propers a l'assentament obligaria a la població a cercar les fustes en territoris més allunyats. Per aquest motiu, en el registre antracològic es documenten espècies típiques de formacions obertes i àrides juntament amb espècies típiques de l'estatge montà.

Pel que fa l'ibèric ple, els resultats de les anàlisis de carbons a la plana denoten el contacte colonial, demostrat també per altres dades arqueològiques de tot tipus, i pel que fa les bioarqueològiques a través de la introducció del conreu de fruiters com la vinya o d'altres tàxons com podria ser la noguera. En aquest subperíode la millora de les tècniques de producció agrícola, ramadera i d'altres activitats, implicaria una explotació forestal molt més intensa que la del subperíode anterior, la qual cosa duria als seus habitants a cercar fustes en territoris més allunyats, o a instal·lar-se en altres ubicacions on aquests recursos fossin més abundants. Les dades antracològiques de Vilars III i Vilars IV, un jaciment de llarga ocupació i que a l'ibèric ple viu el seu moment d'esplendor però també d'abandonament, mostren l'aprofitament de fusta d'un entorn més degradat fruit del seu esgotament durant les fases precedents. En canvi a Estinclells, de nova creació i localitzat en un entorn menys antropitzat, es documenta l'aprofitament de fusta d'una qualitat més bona i de gran calibre.

Finalment, a l'ibèric tardà la conquesta romana imposa un nou ordre i una pressió econòmica sobre la població indígena. Això es tradueix en un augment en l'explotació forestal -junt a la introducció de nous tàxons, com és el tell-. El canvi en la gestió vegetal i paisatgística es manifesta a través de la disminució o absència de tàxons típics de formacions obertes àrides que havien estat determinats al llarg de gairebé la totalitat del marc cronològic analitzat fins ara. Aquestes dades a més, coincidirien amb un canvi climàtic més càlid i humit detectat en aquest període, tot i que altres anàlisis no el registren fins just abans d'iniciar-se la nostra era. En

l'ibèric tardà es produeix una desforestació que es podria qualificar "d'acumulativa" des de l'inici de la sedentarització, amb un clima que aparentment no ajudaria a la recuperació de la cobertura forestal.

A través d'aquesta diacronia s'observen diferents aspectes a mode de conclusió final:

- La desforestació es presenta acusada al bronze ple, però és a partir del GSC (bronze final) quan es mostra més intensa, coincidint amb un progressiu procés d'augment de la complexitat de la societat a la plana, el qual culmina amb la societat ilergeta on ja des dels seus inicis es denota un gran canvi en l'explotació vegetal, molt més accentuada a l'ibèric ple i sobretot al tardà.
- Es manifesta la dependència entre l'explotació vegetal i el context social de l'època, ja que en períodes més antics les capacitats tecnològiques per talar i transportar fusta són més limitades que les més recents. Això es constata al bronze ple amb la recol·lecció de tot tipus de fustes en territoris propers al jaciment i per tant una diversificació dels tàxons aprofitats -tot i que ja amb indicis de cerca de determinades fustes en territoris més allunyats-. En canvi, en períodes més moderns (com l'ibèric antic) es denota una selecció més acurada dels tàxons, que foren objecte d'un transport constant des de zones més allunyades. Aquesta gestió de la fusta, tan especialitzada, segurament es donaria a causa de l'esgotament parcial o total de la vegetació localitzada al voltant de cada jaciment.
- Des del neolític fins al període ibèric, tot i les seves variacions, es manifesta una tendència similar en la utilització d'espècies. Les més usades al llarg de la història en aquesta zona han estat les de caràcter Mediterrani: han variat entre el roure, l'alzina/coscoll, el pi blanc i el llentiscle. A l'ibèric tardà, però, aquesta situació es veu modificada per la utilització sobretot del roure, i com a segona espècie l'om, una mostra més del canvi suposat en aquest període.
- A partir de la primera edat del ferro i sobretot al període ibèric es documenta una introducció puntual de nous tàxons causada possiblement pel contacte amb el món colonial. Aquest contacte podria comportar canvis en el conreu de certes espècies com la vinya, encara que les evidències antracològiques són escadusseres.
- El treball ha posat de manifest la necessitat d'un augment en el nombre de dades per períodes i jaciments de la plana, sobretot del neolític, calcolític i bronze antic, el GSC I i GSC III, la primera edat del ferro i de l'ibèric tardà. Respecte els jaciments objecte d'aquest estudi, es fa palesa la necessitat d'augmentar sobretot l'anàlisi de carbons procedents de l'ibèric ple -de Vilars III i Vilars IV, i de les cases i estances mancants dels Estinçells-.



- A través dels jaciments analitzats s'observen uns condicionants paleoambientals que modifiquen l'existència de recursos potencials, i que les societats de cada època van aprendre a sortejar, a través de canvis en el seu comportament.

En definitiva, amb l'elaboració del present treball es posa de manifest com l'explotació forestal és un factor fonamental en l'esdevenir humà, condicionant el desenvolupament de cada indret fins al punt d'enriquir-lo o empobrir-lo en funció de les reserves forestals existents, i motivant canvis en els comportaments socials de les poblacions. L'existència d'una gran quantitat de fusta de bona qualitat equival a l'existència d'unes estances ben condicionades amb suficient combustible per cuinar, il·luminar, escalfar-se, entre altres, augmentant lògicament la qualitat de vida dels seus habitants. Per altra banda, la fusta és una matèria primera que també possibilita la fabricació d'utensilis i eines de tot tipus -relacionades amb la cuina, l'agricultura, la ramaderia, la fabricació d'armes, la construcció, el transport com els vaixells, etc.-; tot un conjunt d'elements que han impulsat a les societats a cercar fusta allí on fos necessari.

Per finalitzar, cal destacar que les conclusions sorgides d'aquest estudi no són definitives, ja que existeix un gran nombre de fragments de carbó a l'espera de ser estudiats i de ser inclosos dins el panorama forestal de la plana. A més, al llarg d'aquestes es plantegen altres tendències i hipòtesis sobre el paisatge forestal i la seva gestió, que romanen a l'espera de ser contrastades amb nous resultats proporcionats en futurs estudis.

# ANNEXOS



Imatge: Vista del camp familiar, Vilanova de Segrià (primavera del 2017).

## ANNEXOS

### **Annex I. Paleoflora dels jaciments analitzats (Minferri, Vilars i Estinçells) a través de les anàlisis antracològiques: Fitxes tècniques**

A continuació es presenta la paleoflora identificada en les anàlisis antracològiques dels tres jaciments objecte del present estudi: Minferri -Juneda, les Garrigues-, Vilars -Arbeca, les Garrigues- i Estinçells -Verdú, l'Urgell- (figura I.1).

A cada tàxon s'inclou el nom llatí i comú (català i castellà), i en els casos on és possible la classe, subclasse, ordre, família i gènere. En els que tan sols s'aconsegueix identificar el gènere s'esmenta el nom comú del tàxon que es troba present actualment a la plana occidental catalana i/o al Principat de Catalunya, si aquest és clarament el més abundant a la regió.

En l'elaboració de la descripció de les característiques diagnòstiques anatòmiques dels tres plans -transversal, i longitudinals tangencial i radial- els atlas anatòmics consultats són: Jacquot 1955; Greguss 1955; Schweingruber 1990a, 1990b; Hather 2000.

Aquestes fitxes també inclouen, per una banda, el tipus de fusta a la que pertany cada tàxon en la seva forma més habitual, basada en Masclans 1984a i 1984b (*vid.* apartat 3.4.1). I per l'altra, i fonamentat amb *la Flora dels Països Catalans* (Bolós i Vigo 1984a, 1984b, 1984c, 1984d) es realitza una descripció ecològica, i la localització actual al Principat de Catalunya -per contextualitzar la zona d'estudi- i a la plana occidental catalana. Dins les regions fisiogràfiques, la plana occidental catalana es localitza dins el territori sicòric, com s'explica en el capítol 1 (apartat 1.1). Segons Bolós i Vigo (1984d: 11) el Principat de Catalunya inclou la regió de Perpinyà, Andorra i les comarques occidentals administrativament aragoneses (*vid.* figura 1.1.2 del capítol 1).

Finalment s'enuncien les propietats i usos de cadascun dels tàxons, que en els casos on no és possible la consulta directa de determinades fonts, aquesta es realitza principalment a través de Carrión Marco 2003 (84-176), Duque 2004 (103-205), Martín Seijo 2013 (185-220), García Martínez 2009 (136-229) i Euba 2008 (101-124).

PALEOFLORA dels jaciments de MINFERRI, VILARS i ESTINCLELLS (a través de les anàlisis antracològiques)						
Classe	Subclasse	Ordre	Família	Gènere	Espècie	Presència actual plana o.c.
GYMNOSP.	Coniferae	Pinals	<b>Cupressaceae</b>	<i>Vitis</i> sp.	<i>Vitis vinifera</i>	x
			<b>Pinaceae</b>	<i>Pinus</i> sp.	<i>Pinus halepensis</i>	x
					<i>Pinus tipus sylvestris/nigra</i>	-
		Taxals	<b>Taxaceae</b>	<i>Taxus</i> sp.		-
ANGIOSPERMAE	Dicotyledoneae	Sapindals	<b>Aceraceae</b>	<i>Acer</i> sp.		x
		Sapindals	<b>Anacardiaceae</b>	<i>Pistacia</i> sp.	<i>Pistacia lentiscus</i>	x
		Ranunculals	<b>Berberidaceae</b>	cf. <i>Berberis</i> sp.		-
		Fagals	<b>Betulaceae</b>	<i>Alnus</i> sp.		x
				<i>Corylus</i> sp.		-
		Buxals	<b>Buxaceae</b>	<i>Buxus</i> sp.	<i>Buxus sempervirens</i>	x
		Violals	<b>Cistaceae</b>			x
		Ericals	<b>Ericaceae</b>	<i>Arbutus</i> sp.	<i>Arbutus unedo</i>	x
				<i>Erica</i> sp.		x
		Fagals	<b>Fagaceae</b>	<i>Quercus</i> sp.	<i>Quercus</i> sp. caducifoli	x
					<i>Quercus</i> sp. perennifoli	x
			<b>Juglandaceae</b>	<i>Juglans</i> sp.		x
		Lamials	<b>Labiatae (Lamiaceae)</b>	<i>Rosmarinus</i> sp.	<i>Rosmarinus officinalis</i>	x
		Urticals	<b>Moraceae</b>	<i>Ficus</i> sp.	<i>Ficus carica</i>	x
		Fabals	<b>Papilionaceae (Fabaceae)</b>			x
		Scrophylarials	<b>Oleaceae</b>	<i>Fraxinus</i> sp.		x
				<i>Olea</i> sp.	cf. <i>Olea europaea</i>	x
		Ramals	<b>Rhamnaceae/Oleaceae</b>	<i>Rhamnus</i> sp./ <i>Phillyrea</i> sp.		x
		Rosals	<b>Rosaceae/Maloideae</b>			x
			<b>Rosaceae/Prunoideae</b>	<i>Prunus</i> sp.		x
		Salicals	<b>Salicaceae</b>	<i>Salix</i> sp./ <i>Populus</i> sp.		x
		Caryophyllals	<b>Tamaricaceae</b>	<i>Tamarix</i> sp.		x
		Urticals	<b>Ulmaceae</b>	<i>Ulmus</i> sp.		x
Vitals	<b>Vitaceae</b>	<i>Vitis</i> sp.	<i>Vitis vinifera</i>	x		
Monocotyledoneae						x

Fig. I.1. Paleoflora de Minferri, Vilars i Estinclells a través de les anàlisis antracològiques.

**I.1. GYMNOSPERMAE** (classe)

**Nom comú:** Català-gimnospermes, castellà-gimnospermas

**Ecologia:** La principal característica de les gimnospermes és que presenten les seves llavors nues, sense cap tipus de protecció per part d'un vertader pericarpí o fruit, a més de no tenir flors vertaderes (López González 2001; Fuentes 2001). Plantes llenyoses, arbòries o arbustives, al territori català fruit veritable. Flors unisexuals, petites i poc aparents, sovint reunides en inflorescències. Gametòfit relativament ben construït. Actualment les gimnospermes inclouen unes 600 espècies (Bolós i Vigo 1984a: 194).

**I.1.1. CONIFERAE** (subclasse)

**Nom comú:** Català-coníferes, castellà-coníferas

**Ecologia:** Més de 400 espècies, importants als països freds i temperats d'ambdós hemisferis però sobretot a l'hemisferi septentrional -reialme holàrtic- (Bolós i Vigo 1984a: 194).

### I.1.1.1. CUPRESSACEAE (família)

**Nom comú:** català-cupressàcies, castellà-cupresáceas

**Ordre:** Cupressals

**Ecologia:** Unes 140 espècies escampades per tots dos hemisferis (Bolós i Vigo 1984a: 201).

#### *Juniperus* sp.

**Classe:** Gymnospermae

**Subclasse:** Coniferae

**Ordre:** Cupressals

**Família:** Cupressaceae

**Gènere:** *Juniperus* sp.

**Nom comú:** Català- ginebre

Castellà- enebro

**Tipus de fusta habitual:** Arbustiva

#### **Anatomia**

**Pla transversal:** No presenta canals resinífers, i la transició de la fusta inicial a la final és gradual. Sovint amb falsos anells de creixement (Schweingruber 1999b).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis uniseriats, amb una alçada entre 1 i 5 cèl·lules i 12-15 cèl·lules (Schweingruber 1999b).

**Pla longitudinal radial:** Radis homogenis, sense traqueïdes horitzontals. Presenta de 2 a 4 puntejades cupresoides per camp de creuament (Schweingruber 1999b).

**Ecologia:** Unes 60 espècies que viuen a l'hemisferi boreal, principalment en territoris de tendència àrida (Bolós i Vigo 1984a: 201). *Juniperus* és un gènere heliòfil, propi de formacions secundàries colonitzadores de sòls degradats, com acció antròpica o per les condicions climàtiques i edàfiques que no permeten el desenvolupament d'altres tipus de formació (Carrión Marco 2003: 87).

**Localització actual al Principat de Catalunya:** Hi creixen *J. communis* (ginebre), *J. oxycedrus* (càdec), *J. phoenicea* -savina (comuna)-, *J. thurifera* (savina turífera), *J. sabina* -savina (muntanyenca)- (Bolós i Vigo 1984a: 202-206).

**Presència actual a la plana occidental catalana:** *J. communis*, *J. oxycedrus* i *J. phoenicea*.

#### **Propietats i usos**

La seva fusta és extremadament apta per la construcció, sobretot per la seva resistència davant els canvis bruscos de temperatura i humitat. El seu lent creixement però limita aquest ús, a més la seva baixa resistència als cops fa que s'eviti utilitzar pels emmanegaments d'eines (Ntinou 2000).

**I.1.1.2. PINACEAE** (família)

**Nom comú:** català-pinàcies, castellà-pináceas

**Ordre:** Pinals -unes 400 espècies- (Bolós i Vigo 1984a: 195).

**Ecologia:** Unes 200 espècies, que viuen principalment a les regions fredes i temperades de l'hemisferi boreal. Aquesta família comprèn arbres forestals molt importants (Bolós i Vigo 1984a: 195).

*Pinus* sp.

**Classe:** Gymnospermae

**Subclasse:** Coniferae

**Ordre:** Pinals

**Família:** Pinaceae

**Gènere:** *Pinus* sp.

**Nom comú:** Català-pi

Castellà-pino

**Tipus de fusta habitual:** Arbòria

**Anatomia**

En un determinat nombre de fragments només ha set possible la identificació del gènere *Pinus* sp. degut al seu estat de conservació, no permetent la visualització dels dos plans longitudinals.

Pla transversal: Fusta homòxila amb una clara diferenciació d'anells de creixement i de la fusta primerenca i tardana. Presenta canals resinífers dispersos de manera indiferent per tota la fusta (Jacquot 1955).

Pla longitudinal tangencial: -

Pla longitudinal radial: -

**Ecologia:** Unes 90 espècies que viuen principalment a l'hemisferi boreal (Bolós i Vigo 1984a: 197).

**Localització actual al Principat de Catalunya:** Unes 90 espècies que viuen principalment a l'hemisferi boreal. Al Principat de Catalunya se'n troben sis: *P. halepensis* (pi blanc), *P. sylvestris* (pi roig), *P. mugo* (pi negre), *P. pinea* (pi pinyer), *P. nigra* (pinassa) i *P. pinaster* (pinastre). En el present estudi s'han determinat restes de pol·len i de carbons de *P. halepensis* i *P. tipus sylvestris/nigra*, presentats a continuació (Bolós i Vigo 1984a: 197-201).

**Presència actual a la plana occidental catalana:** *Pinus halepensis* (pi blanc) i *Pinus pinea* (pi pinyer).

**Propietats i usos**

Els seus usos depenen de l'espècie a la que pertanyi. Seguidament es descriuen les espècies identificades en el present estudi antracològic.



## *Pinus halepensis*

**Classe:** Gymnospermae

**Subclasse:** Coniferae

**Ordre:** Pinals

**Família:** Pinaceae

**Gènere:** *Pinus* sp.

**Nom comú:** Català-pi

Castellà- pino de Alepo/carrasco/carrasqueño/blanquillo

**Tipus de fusta habitual:** Arbòria

### **Anatomia**

**Pla transversal:** Fusta homòxila amb una clara diferenciació d'anells de creixement i de la fusta primerenca i tardana. Presenta canals resinífers dispersos de manera indiferent per tota la fusta, habitualment més petits que en altres espècies, entre 100 i 200 µm (Jacquot 1955).

**Pla longitudinal tangencial:** L'alçada mitja dels radis és de 10 cèl·lules, rarament més, però en aquest cas el límit superior és de 22 cèl·lules. En aquests es presenten canals resinífers envoltats per les cèl·lules epitelials de parets primeres (Schweingruber 1990b: 121).

**Pla longitudinal radial:** Les puntejades areolades presentades a les traqueïdes són generalment uniseriades, normalment amb estructures dentades, però també amb parets gairebé llises. Els camps de creuament tenen entre 1 a 3 (4) pínnids (Schweingruber 1990b: 121).

**Ecologia:** Arbre de mida mitjana, de 20 a 30 metres d'alçada (D.D.A.A. 2010: 45). Sovint dominant als boscs xeròfils clars i a les brolles de la regió mediterrània (Bolós i Vigo 1984a: 197). És una espècie circummediterrània molt freqüent a tota la península Ibèrica. Té una àmplia tolerància ecològica, amb una gran resistència a la sequera i poca a les gelades. És indiferent al substrat edàfic tot i que es desenvolupa millor en sòls bàsics (García Martínez 2009: 145). Viu en indrets eixuts i pedregosos del país de l'alzinar, on primitivament va ocupar les clarianes per avançar progressant a mesura que l'alzinar ha estat destruït. És propi de la terra baixa de tot el nostre territori, inclosos el País Valencià i les Illes Balears. A causa dels avantatges que la destrucció dels alzinars i de les màquies li ha representat, s'ha convertit en l'arbre més abundant del nostre país (Pascual 2008: 58).

**Ecologia i localització actual al Principat de Catalunya:** A les comarques marítimes de l'Alt Empordà i de la Garrotxa est (oriental) al Matarranya i al Montsià, molt comú, sovint dominant; al nord (septentrional) de l'Albera únicament subespontani; territori auso-segàrric (de Bages a la Segarra i a la Conca de Barberà), molt comú, sovint dominant; Pre-pirineus (de la Baixa Ribagorça al Berguedà), poc comú; Plana occidental catalana: territori sicòric molt comú, sovint dominant a la part sud (meridional): de les Garrigues al Baix Cinca; poc rar a la part nord (septentrional). 0-1000 m. (Bolós i Vigo 1984a: 197).

### **Presència actual a la plana occidental catalana**

### **Propietats i usos**

La seva fusta és de qualitat mitjana, dura i de gra fi, amb aprofitaments bastos. Degut al seu tronc sovint corbat i ramós, no és possible obtenir peces de fusta de gran mida d'aquesta espècie. Per aquest motiu la seva fusta es destina a la fabricació de petites peces de fusteria i construcció (sent aquesta darrera limitada), a la de travesses de ferrocarril i per elaborar pasta de paper, així com el seu gran valor com combustible. El millor també, és apreciat des del punt de vista ornamental i a més serveix com protector davant l'erosió, ja que pot arrelar en sòls molt desfavorables. Ha estat plantat sovint com paravent i fixador del sòl. La seva escorça rica en tanins s'usa en l'adobat de cuirs. És un tipus de pi apreciat, tot i que en menor mesura, per la seva resina per l'obtenció de trementina i inclús fabricació de brea -producte de la destil·lació del quitrà o de la trementina- així com múltiples usos farmacològics populars. A Grècia s'elabora un vi anomenat resina al que se li afegeix la resina d'aquet pi (Font i Quer 1962: 1071; Mas 1973: 284; Le Floc'h 1983: 41; Arnold 1985: 77; González Tejero 1989: 231; Mulet Pascual 1991: 333; Pascual 2008: 58; García Martínez 2009: 146; D.D.A.A. 2010: 45).

*Pinus tipus sylvestris/nigra*

**Classe:** Gymnospermae

**Subclasse:** Coniferae

**Ordre:** Pinales

**Família:** Pinaceae

**Gènere:** *Pinus* sp.

**Nom comú:** Català- pi roig (*sylvestris*); pinassa (*nigra*)

Castellà- pino serrano-albar-rojo-bermejo, salgareño  
(*sylvestris*); pinocha (*nigra*).

**Tipus de fusta habitual:** Arbòria

### Anatomia

No és possible la distinció entre *Pinus sylvestris* i *Pinus nigra* degut a les similars característiques anatòmiques, identificant-la com *Pinus tipus sylvestris/nigra*.

**Pla transversal:** Fusta homòxila amb canals resinífers localitzats a la fusta final (Schweingruber 1990b: 129).

**Pla longitudinal tangencial:** Els radis són uniseriats, amb una alçada de 8 a 15 cèl·lules i canals resinífers horitzontals (Schweingruber 1990b: 129).

**Pla longitudinal radial:** Té radis heterocel·lulars, amb traqueïdes horitzontals de parets dentades, d'1 a 2 puntejades fenestriformes per camp de creuament. Puntejades areolades uniseriades, petites a la fusta final i més grans a l'inicial (Schweingruber 1990b: 129).

**Ecologia:** Les dues espècies són arbres alts de tronc alt i dret que arriba a una alçada de fins a uns 30 m (Pascual 2008: 64, 66). *Pinus nigra* fa boscs importants a la part inferior de l'estatge montà, sobretot a les contrades interiors de clima continental (Bolós i Vigo 1984a: 198, 200). Aquest es pot trobar en tot l'àmbit del Mediterrani, i a la península Ibèrica principalment a les muntanyes de la zona central i oriental. Suporta tant condicions d'aridesa com l'intens fred hivernal, preferint els sòls calissos, i sent capaç de créixer fins i tot en sòls silicis. Apareix des dels 800 fins als 1500 m d'altitud aproximadament (López González 2001). Gairebé sempre acompanya o substitueix el roure de fulla petita, a les rouredes destruïdes (Pascual 2008: 64). *Pinus sylvestris* fa bosc, sobretot a l'estatge montà (Bolós i Vigo 1984a: 198, 200). Aquesta és una espècie que creix en muntanyes d'altitud mitja o alta sobre sòls arenosos, des dels 500 als 2.000 m d'altitud. S'adapta a tot tipus de sòls, i suporta grans gelades, però necessita un sòl humit pel que no resisteix una llarga temporada seca estival (López González 2002). És un arbre de caràcter europeu, que viu bé i forma boscos secundaris entre les rouredes de roure martinenc, el qual substitueix a mesura que és destruït per l'acció humana (Pascual 2008: 66).

**Ecologia i localització actual al Principat de Catalunya:** *Pinus nigra* es troba als Pre-pirineus -de la Baixa Ribagorça al Berguedà-, molt comú, sovint dominant; territori auso-segarric -altiplans centrals, del Solsonès i del Lluçanès a la Conca de Barberà, molt comú, sovint dominant-; Pirineus orientals -Conflent, força rar; arriba a Andorra i al Ripollès-; territori olositànic -la Garrotxa, etc.-, força rar; territori ruscínic -Gironès, Baix Empordà, etc.-, força rar; Muntanyes Catalàniques -del Montseny a l'Obac, poc rar; de Montserrat als Ports de Beseit, força comú-. 250-1200 m. *Pinus sylvestris* des dels Pirineus a les muntanyes valencianes occidentals. Regió euro-siberiana (Bolós i Vigo 1984a: 198, 200).

### Absència actual a la plana occidental catalana

### Propietats i usos

La fusta de *Pinus sylvestris* es considera de bona qualitat, afavorint-ne els múltiples usos. S'utilitza per la construcció de postes i bigues degut al seu alt contingut de resina que augmenta les propietats de resistència, i al recte creixement del seu tronc, a més de l'elaboració de finestres i mobles. Es considera un bon combustible, i la seva fusta compacta i densa és bona per la fabricació de carbó. Les seves branques també s'usen com a farratge pel ramat. Posseeix propietats medicinals, entre les que destaquen per la dermatosis, anticatarral, diürètic i antisèptic. La seva resina també s'usa per cobrir botes de vi o tractar la coberta dels vaixells (Font i Quer 1962; Galán *et al.* 1998; López González 2001; Bardillo 2001; Bolós 2004). La fusta de *Pinus nigra* és compacta, de gra fi, lleugera, fàcil de treballar i resistent a la putrefacció, de qualitat generalment superior a la de *Pinus sylvestris*. No obstant, s'ha emprat menys degut a la seva escassetat, ja que la tala forestal sumat a la creació de pastures d'estiu als seus dominis, van reduir notablement els seus territoris pirinencs, a més del seu creixement és lent. Antigament els pastors l'empraven per enllumenar les seves estelles, que són un excel·lent combustible. Aquesta espècie és molt preuada pel seu valor davant l'erosió, les allaus i les crescudes sobtades durant el desgel. Els ambients alpins de gran bellesa als que dona lloc potència el seu valor. També s'ha emprat per la construcció, com element estructural i també en la fabricació de vaixells (Bardillo 2001; López González 2001; D.D.A.A. 2010: 44).

### I.1.1.3. TAXACEAE (família)

**Nom comú:** Català-taxàcies, castellà-taxáceas

**Ordre:** Taxals -una sola família- (Bolós i Vigo 1984a: 195).

**Ecologia:** Unes 15 espècies, la majoria esteses per l'hemisferi nord. A Europa només un gènere amb una sola espècie (Bolós i Vigo 1984a: 194).

#### *Taxus baccata*

**Classe:** Gymnospermae

**Subclasse:** Coniferae

**Ordre:** Taxals

**Família:** Taxaceae

**Gènere:** *Taxus* sp.

**Nom comú:** Català-teix

Castellà-tejo

**Tipus de fusta habitual:** Arbòria

#### **Anatomia**

**Pla transversal:** Fusta homòxila amb el nucli i els anells visibles, sense canals resinífers ni parènquima; la transició de la fusta nova a la tardana és gradual (Schweingruber 1999b; Hather 2000).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis uniseriats, rarament biseriats (Jacquot 1955: 38) de 5 a 12 cèl·lules d'alçada mitja, podent arribar fins a 20 (Schweingruber 1999b; Hather 2000).

**Pla longitudinal radial:** Radis homogenis. Traqueïdes horitzontals absents. 2 a 4 puntejades *piceoides* o *cupresoides* per camp de creuament. Puntejades areolades uniseriades, presents tan sols a les parets radials, petites i poc denses a la fusta final, i grans i nombroses a la inicial. Engrossiments amb espiral visibles a les traqueïdes longitudinals, inclinats aproximadament uns 60° sobre la vertical (Greguss 1955; Jacquot 1955; Schweingruber 1990a, 1990b).

**Ecologia:** Comprèn 7-8 espècies que viuen exclusivament a l'hemisferi nord, però l'única que es troba al Principat de Catalunya és *Taxus baccata*. Aquesta espècie creix en boscos ombrívols, sovint al peu de les roques. Principalment a l'estatge montà; descendeix fins a la muntanya mediterrània (Bolós i Vigo 1984a: 194, 195). No forma mai boscos. És un arbre perennifoli, que pot arribar a atènyer fins a uns 20 m però que generalment és molt més baix i humil (Pascual 2008: 74). Suporta bé el fred hivernal i els sòls calcaris, rocosos i secs (Riou-Nivert 1996: 234-235), però no tolera bé l'acidesa (Carrión Marco 2003: 98). És una espècie molt antiga i ha set progressivament substituïda per altres més modernes al llarg de la història geològica, pel que la seva presència actual a tota Europa és bastant reduïda. A la península Ibèrica té una àmplia distribució espacial, tot i que es troba clarament a la meitat septentrional i a les muntanyes del sector sud-oriental (Costa *et al.* 2005: 202, 205).

**Localització actual al Principat de Catalunya:** Aquesta espècie actualment es troba als Pirineus (de la Vall d'Aran i del Montsec a les Corberes i a l'Albera), poc rar; Muntanyes Olositàniques, força rar; Muntanyes Catalanídiques (nord/septentrional, del Montseny a la Serra de l'Obac, força rar; centre/central-sud/meridional, de Montserrat als Ports de Beseit i al Montsià, poc rar). 500-1600 m (Bolós i Vigo 1984a: 195).

**Absència actual a la plana occidental catalana**

**Propietats i usos**

La fusta del teix és de gra molt fi, apreciada per la seva duresa, flexibilitat i resistència a condicions d'intempèrie (Galán *et al.* 1998: 61, 61) preferida per ebenistes i torners. El reconeixement més estès és la fabricació d'arcs per la seva gran elasticitat i altres armes com les llances i les piques. Altres usos estan relacionats amb eixos de roda, i la fabricació de recipients (López González 2001). El teix és un arbre protegit en molts països, on n'ha disminuït espectacularment el seu nombre d'uns centenars d'anys ençà, com s'ha esmentat. Això és degut, sobretot, al gran ús que se n'ha fet des de l'Edat Mitjana per a construir arcs per a llançar sagetes, i la lentitud del seu creixement ha fet la resta. Tant a les arrels com a les branques, a les fulles i a les llavors hi ha un principi actiu, un alcaloide, dit taxina, venenós per l'ésser humà i per a la majoria dels animals, menys actiu entre els remugadors. L'única part de l'arbre que no conté taxina és l'aril que envolta la llavor (Pascual 2008: 74) i amb el que es pot produir xarop pectoral, però no sense risc de contaminació d'altres parts com la pròpia llavor, podent provocar la mort (López González 2001). A més també s'aplica com antídote contra la mossegada d'escurçó (Abella 1997: 101). En l'antiguitat aquest arbre s'associava amb la mort, al dol i a la immortalitat; a Grècia i Roma aquesta fusta s'emprava com a combustible en pires funeràries (Gale i Cutler 2000).

## **I.2. ANGIOSPERMAE** (classe)

**Nom comú:** Català-angiospermes, castellà-angiospermas

**Ecologia:** Plantes herbàcies o llenyoses, amb carpels tancats, que constitueixen els pistils i, més tard, els fruits. Flors hermafrodites o unisexuals, sovint amb periant ben desenvolupat. Gametòfit molt reduït. Unes 250.000 espècies distribuïdes per tot el món (Bolós i Vigo 1984a: 209).

### **I.2.1. DICOTYLEDONEAE** (subclasse)

**Nom comú:** Català-dicotiledònies, castellà-dicotiledóneas

**Ecologia:** Plantes herbàcies o llenyoses; embrió amb 2 cotilèdons; fulles sovint peciolades i amb nervació pinnada o palmada; flors moltes vegades pentàmeres o tetràmeres; rel normalment axonomorfa. Unes 200.000 espècies distribuïdes per tot el món (Bolós i Vigo 1984a: 209).

**I.2.1.1. ACERACEAE** (família)**Nom comú:** Català-aceràcies, castellà-aceráceas**Ordre:** Sapindals**Ecologia:** Comprèn el gènere *Acer* i un altre gènere, de poques espècies, propi del sud-est d'Àsia (Bolós i Vigo 1984b: 335).*Acer* sp.

**Classe:** Angiospermae  
**Subclasse:** Dicotyledoneae  
**Ordre:** Sapindals  
**Família:** Aceraceae  
**Gènere:** *Acer* sp.

**Nom comú:** Català-auró  
 Castellà-arce  
**Tipus de fusta habitual:** Arbòria

**Anatomia**

Les grans similituds anatòmiques impossibiliten la identificació de les diverses espècies.

**Pla transversal:** Porositat difusa amb vasos aïllats i organitzats en curtes fileres radials de fins a 6 vasos, presenten una mida uniforme al llarg de l'anell de creixement. Els anells són indistints i estan marcats per la presència de cèl·lules estretides (Hather 2000).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis homogenis, freqüentment de 2 a 6 cèl·lules d'ample, amb presència de uniseriats i amb una alçada de 20-70 cèl·lules (Hather 2000). Les puntuacions intervaculars i vasos-radio són de mida mitjana, poligonals i alternes (Gale i Cutler 2000).

**Pla longitudinal radial:** Radis fonamentalment homogenis. Els uniseriats heterogenis, compostos exclusivament per cèl·lules quadrades. Puntejades dels camps de creuament petites, el·líptiques i poc nombroses. Puntejades intervaculars grans, circulars a el·líptiques. Perforacions simples. Engrossiments en espiral molts fins (Greguss 1959; Jacquot *et al.* 1973; Schweingruber 1990a, 1990b).

**Ecologia:** Comprèn unes 150 espècies, sobretot arbres caducifolis de les regions humides del reialme holàrtic (Bolós i Vigo 1984b: 335 i 336). Les diferents espècies d'aquest gènere es distribueixen sobretot per la meitat septentrional i oriental de la península Ibèrica. No són exigents en quant al substrat, ja que es troba tant sobre sòls calissos com silicis, però sí requereix un mínim grau d'humitat edàfica i ambiental (Romo Díez 1997: 267). Creix als sòls frescos i profunds de vessants i valls de muntanyes, sense constituir mai formacions denses, fins als 1500 m d'altitud (López González 2002).

**Localització actual al Principat de Catalunya:** Les espècies habituals d'aquest gènere són quatre (Bolós i Vigo 1984b: 335-339): *A. campestre* (auró blanc), *A. monspessulanum* (auró negre), *A. platanoides* (erable), *A. pseudoplatanus* (plàtan fals) i *A. opalus* (blada).

**Presència actual a la plana occidental catalana:** Es troba una espècie (Bolós i Vigo 1984b: 335-339): *A. monspessulanum* (auró negre): boscs, principalment caducifolis, poc humits, de sòl eutròfic. Principalment a la muntanya submediterrània. Als Pirineus -de la Vall d'Aran i de la Noguera a les Corberes i a l'Albera-, poc rar; territori catalanidic nord/septentrional -del Gironès i de la Selva al Vallès Oriental i Occidental-, força rar; Muntanyes Catalàniques centre/central -del Baix Llobregat i de Montserrat a les Muntanyes de Prades-, força rar; altiplans auso-segàrrics -d'Osona a la Segarra i a la Conca de Barberà-, poc rar; plana occidental catalana: territori sicòric -Baix Cinca, molt rar/conegut de poques localitats-. 70-1500 m.

**Propietats i usos**

La fusta d'auró és de color pàl·lid i gra ondulat, molt apreciada en el seu ús industrial actual. És de molt bona qualitat, dura, tenaç i de densitat mitjana. No és un bon combustible degut precisament a la seva gran densitat i fina textura, que proporciona una gran resistència a l'abrasió. Aquesta resistència i la de les condicions d'intempèrie l'afavoreixen en l'ús com a material constructiu. A més de la fabricació de petits objectes, com màncas d'eines, botes, peces de fusteria, etc. S'asseca bé tot i que lentament i resulta bastant estable. Les fulles s'aprofiten per l'alimentació del ramat, ja que són molt nutritives (Johnson 1994: 254; Romo Díaz 1997: 265-269; López González 2001: 1080; Abella 2003).

### I.2.1.2. ANACARDIACEAE (família)

**Nom comú:** Català-anacardiàcies, castellà-anacardiáceas

**Ordre:** Sapindals

**Ecologia:** Comprèn unes 400 espècies arbòries o arbustives, la majoria pròpies de les regions intertropicals subtropicals; algunes penetren a les regions temperades (Bolós i Vigo 1984b: 348).

#### *Pistacia lentiscus*

**Classe:** Angiospermae

**Subclasse:** Dicotyledoneae

**Ordre:** Sapindals

**Família:** Anacardiaceae

**Gènere:** *Pistacia* sp.

**Nom comú:** Català-llentiscle

Castellà-lentino/lentisca

**Tipus de fusta habitual:** Arbustiva

#### **Anatomia**

**Pla transversal:** Anell semiporós i vasos de la fusta tardana agrupats radial i tangencialment, en ocasions formant flames. Parènquima paratraqueal. És freqüent la presència de tilosi (Greguss 1959; Schweingruber 1990a, 1990b).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis uniseriats i biserats majoritàriament, i rarament triseriats. Canals resinífers a la secció tangencial dels radis (Greguss 1959; Schweingruber 1990a, 1990b).

**Pla longitudinal radial:** Radis heterogenis, amb cèl·lules verticals marginals. Amb perforacions simples. Els engrosaments amb espiral a tots els elements del sistema axial, menys als vasos més grans de la fusta primerenca (Greguss 1959; Schweingruber 1990a, 1990b).

**Ecologia:** El gènere *Pistacia* sp. comprèn 7 espècies: 5 a la regió mediterrània i a les terres veïnes, 1 a la Xina i 1 a Mèxic. Són arbres o arbusts dioics d'escorça resinosa. Al Principat es localitzen dues espècies, *P. lentiscus* (llentiscle, mata) i *P. terebinthus* (noguerola) (Bolós i Vigo 1984b: 349, 350), la primera identificada a les anàlisis antracològiques. Màquies; és propi de boscs esclerofil·les poc densos, però també apareixen exemplars més o menys aïllats als matolls heliòfils que sorgeixen en clarianes o marges de les formacions de *Quercus coccifera* (coscoll), *Quercus ilex* (alzina), etc. com conseqüència de la seva degradació (Romo Díez 1997: 271). A les contrades mediterrànies d'hivern temperat (Bolós i Vigo 1984b: 349), desapareix terra endins. Pot arribar a mesurar 5 m d'alçada, però al territori català no passa de la mida d'un arbust o fins i tot d'una mata (Pascual 2008: 124). S'adapta bé a diversos tipus de sòl, inclús als pobres i pedregosos. Respecte les temperatures, suporta bé els estius calorosos i secs, però no els hiverns amb gelades; no existeix en llocs on es prolonguen les gelades. Necessita unes precipitacions entre els 400 i els 600 mm per any i s'adapta bé a prop del mar. És més comú al sud i est peninsular. També es pot trobar a les Illes Balears i a les Canàries (D.D.A.A. 2010: 163). I prefereix els sòls calcaris o descarbonats (Carrión Marco 2003: 106).

**Localització actual al Principat de Catalunya:** Comarques marítimes -del Rosselló al Montsià-, molt comú/sovint dominant; comarques mediterrànies interiors (fins a la Fenollera, al Conflent, a la Garrotxa, a la Selva, al Vallès Oriental, a Bages, a Anoia, a la Conca de Barberà, a les Garrigues i al Segrià meridional (plana occidental catalana), força comú (arriba al Berguedà, a la Noguera, etc.). 0-800 m (Bolós i Vigo 1984b: 349).

**Presència actual a la plana occidental catalana**

#### **Propietats i usos**

La seva fusta és molt bon combustible -proporcionant un foc vigorós i durador-. El seu oli antigament s'emprava per facilitar la combustió de la fusta i els seus fruits per l'enllumenat i com aliment per animals domèstics. S'utilitza en ebenisteria per la capacitat de suportar el poliment, i les seves fulles tenen propietats medicinals. La seva fusta no és de bona qualitat per la construcció, però sí per la fabricació de peces de petita mida, ja que produeixen vares rectes. A més és una espècie piròfila, és a dir, que aguanta bé els incendis degut a la seva facilitat per rebrotar. De les tiges surt, sobretot per les ferides o per talls fets intencionadament, una mena de làtex aromàtic, dit màstic, que es fa servir per a preparar ciments dentaris en odontologia i per a fabricar diferents menes de vernís (Romo Díez 1997: 271; Galán *et al.* 1998: 76-77; López González 2001; Pascual 2008: 124; D.D.A.A. 2010: 163)

**I.2.1.3. BERBERIDACEAE** (família)**Nom comú:** Català-berberidàcies, castellà-berberidáceas**Ordre:** Ranunculals**Ecologia:** Unes 300 espècies distribuïdes per una gran part de la Terra (Bolós i Vigo 1984a: 277).cf. *Berberis* sp.**Classe:** Angiospermae**Subclasse:** Dicotyledoneae**Ordre:** Ranunculals**Família:** Berberidaceae**Gènere:** *Berberis* sp.**Nom comú:** Català-bèrberis

Castellà-bèrberis

**Tipus de fusta habitual:** Arbustiva**Anatomia:**

En aquest moment no és possible diferenciar entre diverses espècies d'aquest gènere a través de les característiques anatòmiques (Schweingruber 1990b: 207).

**Pla transversal:** Distribució dels anells de porosa a semi porosa. Discontinua distribució dels vasos de l'anell a la fusta primerenca. Vasos de la fusta tardana i traqueïdes vasculars distribuïts amb una diagonal d'orientació dendrítica. Parènquima difusa, apotraqueal. Distensió dels radis ample al llarg dels límits dels anells de creixement (Schweingruber 1990b: 207).

**Pla longitudinal tangencial:** Amplada dels radis entre 4 a 8 seriats, rarament més amples que estrets (rarament uniseriats). Alçada dels radis de fins i tot 1 cm. Les cèl·lules ocasionalment es presenten envoltants. Presència de fibres libriformes, i absència de fibro-traqueïdes (Schweingruber 1990b: 207).

**Pla longitudinal radial:** Plaques de perforació simple. Radis homogenis, rarament heterogenis amb una o dues cèl·lules marginals ampliades. Als vasos, engruïments en espiral i traqueïdes vasculars (Schweingruber 1990b: 207).

**Ecologia:** Més de 200 espècies esteses per una gran part de la Terra, però abundants sobretot a l'Àsia central i oriental i a l'Amèrica del Sud. Arbust molt espinós; espines ordinàriament trifurcades (Bolós i Vigo 1984a: 277, 278).

**Ecologia i localització actual al Principat de Catalunya:** L'espècie que es troba actualment al Principat és *B. vulgaris* (català-coralet, castellà-agracejo), ssp. *vulgaris* i ssp. *seroi*. La primera subespècies es troba en bardisses de les contrades continentals, als Pre-pirineus i contrades properes, probablement només cultivat i subespontani. Regió euro-siberiana. I la segona formant bardisses de les muntanyes continentals, a les muntanyes Catalanídiques centre/central i sud/meridional -Monsant, Ports de Beseit-, molt rar/conegut de poques localitats. 900-1300 m. Província submediterrània ibèrica (Bolós i Vigo 1984a: 278).

**Absència actual a la plana occidental catalana****Propietats i usos**

*Berberis vulgaris* és una espècie que gràcies a les seves múltiples propietats, gaudeix de nombrosos usos: medicinals, alimentaris, tèxtils, jardineria, entre altres (<http://www.botanical-online.com/agracejo.htm> i <https://herbariornamental.wordpress.com/2012/02/21/berberis-vulgaris/>).



#### I.2.1.4. BETULACEAE (família)

**Nom comú:** Català-betulàcies, castellà-betuláceas

**Ordre:** Fagals

**Ecologia:** Més de 100 espècies, totes llenyoses, pròpies sobretot dels boscos caducifolis del reialme holàrtic (Bolós i Vigo 1984b: 501).

#### *Alnus* sp.

**Classe:** Angiospermae

**Subclasse:** Dicotyledoneae

**Ordre:** Fagals

**Família:** Betulaceae

**Gènere:** *Alnus* sp.

**Nom comú:** Català-vern

Castellà-aliso

**Tipus de fusta habitual:** Arbòria

#### **Anatomia**

**Pla transversal:** Fusta amb porositat difusa i semiporosa. Distribució regular dels vasos i agrupats de manera densa i radial als anells de creixement. El límit dels anells de creixement està ondulat en les zones de radis agregats amb vasos en grups. Presenta parènquima apotraqueal difusa (Schweingruber 1990b: 211).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis uniseriats (de fins a 25 cèl·lules d'alçada) i radis agregats freqüentment, amb una amplada de 2-3 cèl·lules (Schweingruber 1990b: 211; Hather 2000; Gale i Cutler 2000).

**Pla longitudinal radial:** Radis homogenis. Puntejades dels camps de creuament petites i nombroses. Perforacions escalariformes, freqüentment amb més de 20 barres fines (Greguss 1959; Jacquiot *et al.* 1973; Schweingruber 1990a; 1990b: 211).

**Ecologia:** Comprèn unes 30 espècies, que viuen sobretot a les regions temperades del reialme holàrtic, però algunes també a les muntanyes de l'Amèrica del Sud. L'espècie que es troba actualment al Principat de Catalunya és *Alnus glutinosa*. Aquest és un arbre sovint dominant als boscs de ribera, sobre sòls permanentment humits. Principalment a l'estatge montà i a les contrades mediterrànies humides; seguint els grans rius o els canals de regadiu arriba, isolat o fent bosquets (Bolós i Vigo 1984b: 502). S'associa a *Salix* sp. (salze), *Fraxinus* sp. (freixe) i *Populus* sp. (pollancre) (Martín Seijo 2013: 194). Prefereix els sòls silicis i pot viure en substrats molt pobres per la facultat que tenen les seves arrels de fixar el nitrogen de l'atmosfera. Per aquest motiu, és apreciat per repoblacions de sòls empobrits i inundats. Habita en la major part de la península Ibèrica, sent més freqüent en la seva meitat nord i occidental (López González 2001). Pot arribar a mesurar fins a 20 m d'alçada (Pascual 2008: 86). Suporta molt bé les àmplies oscil·lacions tèrmiques anuals, inclús les gelades d'hivern. És originària d'Europa, nord d'Àfrica i oest d'Àsia (D.D.A.A 2010: 99).

**Ecologia i localització actual al Principat de Catalunya:** *A. glutinosa* es troba als Pirineus -de la Vall d'Aran i de la Noguera al Rosselló i a l'Alt Empordà-, molt comú/sovint dominant; comarques humides del nord-est -de l'Alt Empordà, del Gironès, de la Garrotxa i d'Osona al Maresme nord i al Vallès Oriental, molt comú/sovint dominant; arriba al Barcelonès-; plana occidental catalana: territori sicòric -la Noguera, Urgell, Segrià-, poc comú; territori catalanídic centre/central -Priorat, molt rar/conegut de poques localitats-; seguint els rius arriba al Delta del Llobregat i al delta de l'Ebre. 0-1650 m.-Lateur (Bolós i Vigo 1984b: 502).

#### **Presència actual a la plana occidental catalana**

#### **Propietats i usos**

La seva fusta és lleugera, de gra fi i no molt dura que suporta bé el poliment. Però en contacte amb l'aire es descompon amb facilitat, i submergida amb aigua és molt duradora, motiu pel que ha set emprada per fabricar postes i pilotes d'obres hidràuliques o cases construïdes a l'aigua. A més és fàcil de treballar, emprant-se per fer peces tornejades. També se n'han fet esclops, aprofitant la seva bona resistència a la humitat, i pel mateix motiu també se'n feien puntals per als ponts. Tradicionalment s'emprava per obtenir carbó vegetal de qualitat per què proporciona molta calor. El seu carbó s'utilitza per a fabricar pólvora. Les fulles eren molt apreciades com a remei per als peus adolorits, utilitzant les més tendres, amb la glutina que les recobreix, col·locades directament dins els mitjons. La seva escorça és molt rica en tanins i s'ha usat per adobar pells. A més, d'ella i dels seus cons madurs s'extreu un tint negre (Johnson 1994: 255; Romo Díez 1997: 168; López González 2001; Pascual 2008: 86; D.D.A.A. 2010: 99).

*Corylus* sp.

**Classe:** Angiospermae  
**Subclasse:** Dicotyledoneae  
**Ordre:** Fagals  
**Família:** Betulaceae  
**Gènere:** *Corylys* sp.

**Nom comú:** Català-avellaner  
Castellà-avellano  
  
**Tipus de fusta habitual:** Arbòria

**Anatomia**

**Pla transversal:** Fusta difusa, a vegades lleugerament semidifusa. Porós en grups radials bastant amples. Els límits dels anells de creixement generalment no són molt marcats. Parènquima apotraqueal, generalment difusa, rarament en grups petits (Schweingruber 1990b: 327).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis uniseriats i agregats sovint compostos de radis bi i triseriats. L'alçada del radi generalment oscil·la entre 10 a 25 cèl·lules, rarament fins 40 (Schweingruber 1990b: 327).

**Pla longitudinal radial:** Radis generalment heterogenis amb una o dues fileres de cèl·lules marginals quadrades i lleugerament verticals, rarament homogènies. Perforacions escalariformes (Schweingruber 1990b: 327).

**Ecologia:** És un arbre caducifoli de creixement lent (D.D.A.A. 2010: 94). Comprèn unes 12 espècies, de les regions temperades i humides del reialment holàrtic. Sorgeix en boscos caducifolis frescals, sovint dominant, especialment allà on l'home ha destruït els arbres més alts (Bolós i Vigo 1984b: 503). Viu en l'estatge montà i protegit per l'ombra i per la humitat de les fondalades, penetra a la terra baixa, al país de l'alzina (Pascual 2008: 88).

**Ecologia i localització actual al Principal de Catalunya:** Es troba als Pirineus, vessants N i E: la Vall d'Aran del Conflent a l'Alt Empordà, a la Garrotxa i al Ripollès (Bolós i Vigo 1984b: 503).

**Presència actual a la plana occidental catalana:** cultivat.

**Propietats i usos**

L'escorça de l'avellaner s'empra com astringent i la seva fusta és dura i flexible, emprada en ebenisteria. Els seus fruits, les avellanes, són bastant apreciats culinàriament (D.D.A.A. 2010: 94).

### I.2.1.5. BUXACEAE (família)

**Nom comú:** Català-buxàcies, castellà-buxáceas

**Ordre:** Buxals

**Ecologia:** Unes 40 espècies de les regions intertropicals i temperades d'ambdós hemisferis (Bolós i Vigo 1984b: 585).

#### *Buxus sempervirens*

**Classe:** Angiospermae

**Subclasse:** Dicotyledoneae

**Ordre:** Buxals

**Família:** Buxaceae

**Gènere:** *Buxus sp.*

**Nom comú:** Català-boix (comú)

Castellà-boj comú

**Tipus de fusta habitual:** Arbustiva

#### **Anatomia**

**Pla transversal:** Fusta amb la distribució dels vasos difusa. Vaso petits, relativament infreqüents, solitaris -aïllats-. Límits dels anells de creixement poc visibles. Parènquima apotraqueal difusa (Schweingruber 1990b: 229).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis generalment biseriats, rarament uni o triseriats, amb una alçada mitja de 6 a 12 cèl·lules. Cèl·lules centrals dels radis petites i arrodonides, i la dels extrems, més grans i allargades (Schweingruber 1990b: 229).

**Pla longitudinal radial:** Perforacions escaleriformes de 5 a 10 barres. Radis heterogenis, amb 1 a 3 cèl·lules verticals marginals i quadrades (Schweingruber 1990b: 229).

**Ecologia:** El gènere *Buxus sp.* comprèn unes 30 espècies de les regions intertropicals i temperades d'ambdós hemisferis. De les dues espècies que creixen al Principat de Catalunya, *B. sempervirens* -boix (comú)- i *B. balearica* (boix baleàric), la primera ha estat identificada a través de les restes antracològiques del present estudi (Bolós i Vigo 1984b: 585, 586).

*Buxus sempervirens* arbre o arbust perennifoli de creixement lent que té una mida entre 2 i 5 m d'alçada i entre 0,5 i 1 m de perímetre (D.D.A.A. 2012: 151). Boscs i matollars damunt sòl eutròfic -medi ric en elements nodridors-, sec. Terrenys calcaris (sòls amb CaCO<sub>3</sub>) -terrenys silicis (sòls sense CaCO<sub>3</sub>), sovint més o menys àcids-. Dominant en grans extensions a la part submediterrània de l'estatge montà, principalment als Prepirineu (Bolós i Vigo 1984b: 586). Viu preferentment a les rouredes d'aquest estatge. A les rouredes més alterades i reduïdes per l'acció humana, forma boixedes, on conviu sobretot amb els aurons (*Acer sp.*), el ginebre (*Juniperus sp.*), l'avellaner (*Corylus avellana*) i les moixeres (*Sorbus sp.*) (Pascual 2008: 136). Prefereix els sòls humits. En relació a les temperatures, és una espècie que suporta bé els estius calorosos i els hiverns freds amb gelades, sempre que aquests no es prolonguin massa. És poc exigent amb les precipitacions i s'adapta amb facilitat a diferents règims pluviomètrics. De forma silvestre creix en tota la regió mediterrània, a part dels Pirineus catalans, es distribueix per les serres de l'est peninsular fins arribar a Múrcia i a la zona més oriental de la comunitat andalusa. Els seus fruits són tòxics. És una espècie originària del sud-oest d'Europa i el nord d'Àfrica (D.D.A.A. 2010: 151)

**Ecologia i localització actual al Principat de Catalunya:** Pirineus (vessant septentrional: la Vall d'Aran, poc rar; vessants meridional i oriental: de l'Alta i Baixa Ribagorça a l'Alt Empordà, al Rosselló i al Conflent, molt comú/sovint dominant); territori olositànic (la Garrotxa, Cabrerès, Gironès), força comú; Muntanyes Catalàniques (del Montseny als Ports de Beset), poc comú; territori auso-segàric (Osona, Anoia, la Segarra, etc.), poc comú; plana occidental catalana: territori sicòric (Baix Cinca, molt rar/conegut de poques localitats). (100) 400-1600(1900) m (Bolós i Vigo 1984b: 586).

**Presència actual a la plana occidental catalana**

**Propietats i usos**

La fusta de boix és molt homogènia, dura, de textura fina i pesada. La darrera qualitat fa que després de secada gairebé no floti a l'aigua. Per la seva utilització s'ha de deixar assecar lentament, del contrari aquesta s'esquerda. Si es realitza d'aquesta manera resulta molt adequada pel seu treball, però en general no és un bon combustible. És apreciada per ebenisteria i per tallar, emprant-se per a fer peces tornejades i petits estris com ara culleres i forquilles, pintes, caixes, filadores i fins i tot peces d'escacs. Va ser utilitzada durant molt de temps per a fer gravats d'impremta artesana –boixos- degut als alts nivells de precisió que pot arribar a aquest tipus de treball. Es conrea en parcs i jardins per formar bardisses denses, homogènies i duradores. Els seus fruits i fulles són tòxics, però s'han emprat per a infusions amb algunes finalitats terapèutiques per les seves propietats purgants, laxants o per tractar malalties biliars i reumatismes. Alguns autors s'han referit a aquesta espècie com un substitut del llúpol a la fabricació de la cervesa. També se n'obté tints (Johnson 1978; Johnson 1994: 257; Romo Díez 1997: 255; Mulet Pascual 1997: 104; López González 2001; Pascual 2008: 136; D.D.A.A. 2010: 151)

### I.2.1.6. CISTACEAE (família)

#### Cistaceae

**Classe:** Angiospermae  
**Subclasse:** Dicotyledoneae  
**Ordre:** Violals  
**Família:** Cistaceae  
**Gènere:** -

**Nom comú:** Català-cistàcies  
Castellà-cistáceas  
**Tipus de fusta habitual:** Arbustiva

#### Anatomia

**Pla transversal:** Distribució difusa dels vasos. Vasos petits i sovint solitaris, major densitat a la fusta inicial. Límit dels anells de creixement poc visible i parènquima apotraqueal difusa (Schweingruber 1990b: 279-287).  
**Pla longitudinal tangencial:** Radis heterogenis, generalment uniseriats o biseriats, i rarament triseriats. Aquests poden oscil·lar d'1 a 30 cèl·lules d'alçada (Schweingruber 1990b: 279-287).  
**Pla longitudinal radial:** Perforacions dels vasos simples i amb espiralats fins. Radis heterogenis amb nombroses files de cèl·lules només en posició vertical (Schweingruber 1990b: 279-287).

**Ecologia:** Unes 150 espècies, en gran part mediterrànies i macaronèsiques; algunes, però, viuen a la regió euro-siberiana, a Amèrica, etc. (Bolós i Vigo 1984b: 187). Poden aparèixer en tot tipus de sòls, depenent del gènere i de l'espècie a la que pertanyin, tot i que són majoritàries aquelles que creixen millor en substrats silícis o descarbonats (García Martínez 2009: 174).

**Localització actual al Principat de Catalunya:** Al Principat es troben diversos gèneres d'aquesta família (Bolós i Vigo 1984b: 187-219): *Cistus* sp. (estepa), *Halimium* sp. (halimi), *Helianthemum* (heliantem) i *Fumana* (fumana).

**Presència actual a la plana occidental catalana:** Entre aquests gèneres tots es localitzen a la plana occidental catalana menys *Halimium* sp. (halimi). Les espècies que creixen al territori sicòric -al que pertany a la plana occidental catalana- d'aquests gèneres són (Bolós i Vigo 1984b: 187-219):

- *Cistus* sp. són: *C. clusii* (esteperola (vera)), *C. laurifolius* (estepa de muntanya) i *C. salviifolius* (estepa borrera).
- *Helianthemum* sp.: *H. ledifolium* (heliantem ledifoli), *H. salicifolium* (heliantem salicifoli), *H. squamatum* (heliantem esquamós), *H. origanifolium* (heliantem setge), *H. marifolium* (tuferola), *H. oelandicum* (heliantem itàlic), *H. canum* (heliantem canescent), *H. nummularium* (heliantem nummular), *H. syriacum* (romer blanc), *H. hirtum* (heliantem hirt) i *H. apenninum* (heliantem apení).
- *Fumana* sp.: *F. thymifolia* (fumana viscosa), *F. ericoides* (fumana ericoide) i *F. procumbens* (fumana procumbent)

#### Propietats i usos

Dels dos gèneres i respectives espècies que es localitzen a la plana occidental catalana, *Cistus* sp. és i ha estat usat bàsicament com a element ornamental, i succedani del té i combustible. I *Helianthemum* sp. tan sols com a element ornamental.

**I.2.1.7. ERICACEAE (família)****Nom comú:** Català-ericàcies, castellà-ericáceas**Ordre:** Ericals**Ecologia:** Més de 2500 espècies que es fan a les zones fredes i temperades de quasi tot el món, i també a les muntanyes de les regions tropicals. Són arbrets, arbusts o mates, normalment amb micorriza (Bolós i Vigo 1984c: 24).*Arbutus unedo***Classe:** Angiospermae**Subclasse:** Dicotyledoneae**Ordre:** Ericals**Família:** Ericaceae**Gènere:** *Arbutus* sp.**Nom comú:** Català-arboç

Castellà-madroño

**Tipus de fusta habitual:** Arbustiva**Anatomia**

**Pla transversal:** Fusta difusa i semi porosa. Vasos amb forma angulosa o rodona, solitaris o en grups amb orientació radial o filades curtes. Anells de creixement visibles. Parènquima apotraqueal difusa i escassa paratraqueal (Schweingruber 1990b: 359).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis generalment bi a triseriats, també sovint uniseriats, i rarament 4seriats. Alçada mitja de 5 a 12 cèl·lules. Radis curts (Schweingruber 1990b: 359).

**Pla longitudinal radial:** Radis heterogenis, rarament homogenis, amb cèl·lules centrals procumbents i una o dues filades de cèl·lules quadrades o verticals marginals. Els radis uniseriats tan sols estan formats per cèl·lules verticals. Perforacions simples, amb diàmetre menor al del vas, i als vasos petits en ocasions existència d'escaleriformes, d'1 a 4 barres. Engrossiments en espiral molt densos a tots els vasos i fibrotraqueides (Schweingruber 1990b: 359).

**Ecologia:** El gènere *Arbutus* sp. comprèn unes 20 espècies que es fan principalment a les terres temperades i subtropicals d'Amèrica del Nord i a la regió mediterrània (Bolós i Vigo 1984c: 27). I l'única espècie que es troba al Principat de Catalunya és *Arbutus unedo*, identificat a les anàlisis antracològiques.

*Arbutus unedo* és un arbret o arbust d'escorça bruna que és després en petites làmines. Màquies i alzinars poc densos. Contrades poc àrides (Bolós i Vigo 1984c: 27). En determinades ocasions pot arribar a ser un arbre -perennifoli- d'uns 10 m d'alçària -creixement lent- (Pascual 2008: 146). Es distribueix sobre sòls variats, però preferentment els silicis, solts, fèrtils, profunds i amb certa humitat. Suporta les gelades de l'hivern i la calor i la sèquia estivals, sempre que tingui humitat edàfica (del sòl). Es situa en àrees amb precipitacions per damunt dels 500 mm per any. Es distribueix per tota la franja cantàbrica i l'oest dels Pirineus, a la zona mediterrània des de Catalunya fins Múrcia, a Andalusia, Extremadura i l'oest de Castella i Lleó. Espècie originària d'Europa, nord d'Àfrica i oest d'Àsia (D.D.A.A. 2010: 113).

**Localització actual al Principat de Catalunya:** Comarques marítimes, del Rosselló al Baix Llobregat, molt comú/sovint dominant; territori catalanidic centre/central-sud/meridional: de Garraf al Montsianès, poc comú; penetra fins a la Garrotxa, a Osona, a Bages, a la Segarra, al Baix Segrià (**plana occidental catalana**), etc.; reapareix en alguns llocs aïllats dels Prepirineu (Berguedà, la Noguera, etc.) i a les muntanyes Diàniques (la Ribera Baixa, l'Alcoià, la Marina Septentrional, l'Alacantí, etc.), poc comú. 0-1200 m. Regió mediterrània/mediterrani (Bolós i Vigo 1984c: 28).

**Presència actual a la plana occidental catalana****Propietats i usos**

La seva fusta és molt preuada en ebenisteria i com a combustible. També la seva duresa i flexibilitat fan de la seva fusta una excel·lent matèria prima per a ser tornejada. Els seus fruits s'empren per elaborar confitures i la seva escorça té propietats astringents. És capaç de sobreviure al foc, ja que després de cremar-se té capacitat per tornar a brotar d'arrel (Duque 2004: 146; D.D.A.A. 2010: 113;). Les cireretes d'arboç són comestibles, però força insulses i una mica indigestes. Les fulles, de propietats astringents, s'han utilitzat en medicina contra diarrees i disenteries (Pascual 2008: 146). A part de tenir propietats terapèutiques, també s'usa per la fermentació de begudes alcohòliques i obtenció de vinagre -podent-se obtenir d'ells un aiguardent de bona qualitat- i com adobament de la seva escorça, fulles i fruits (López González 2001: 1.193; Euba 2008: 110).

*Erica* sp.

**Classe:** Angiospermae

**Subclasse:** Dicotyledoneae

**Ordre:** Ericales

**Família:** Ericaceae

**Gènere:** *Erica* sp.

**Nom comú:** Català-bruc

Castellà-brezo

**Tipus de fusta habitual:** Arbustiva

**Anatomia**

**Pla transversal:** Generalment distribució dels vasos difusa i rarament semiporosa. Vasos aïllats, petits, que decreixen en mida i densitat cap a la fusta final. Parènquima apotraqueal, difusa (Schweingruber 1990b: 90, 367-373).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis de dos tipus, uns uniserats, curts, 1-8 cèl·lules, amb forma ovalada i multiseriats, de 3-5 cèl·lules d'amplada i fins 25 d'alçada (Schweingruber 1990b: 90, 367-373).

**Pla longitudinal radial:** Radis uniseriats compostos exclusivament per cèl·lules quadrades verticals, i multiseriats també heterogenis, amb cèl·lules centrals procumbents i 1-2 files marginals de cèl·lules verticals. Perforació simple, de diàmetre menor al del vas. Puntejades intervasculars petites i molt nombroses (Schweingruber 1990b: 90, 367-373).

**Ecologia:** Més de 500 espècies, la majoria de les quals viuen al reialme capense -Àfrica austral-. Un nucli secundari existeix a la província atlàntica europea i a la regió mediterrània (Bolós i Vigo 1984c: 33). Actualment, el nord-oest peninsular és la zona que presenta una major riquesa i expansió d'aquest gènere, amb gran varietat d'espècies. Formen part del seguici florístic de boscos mixtes de caducifolis, o de les seves etapes de substitució dins boscos aclarits; també es troben ocupant vessants de solana, en forma de bruguerars, i són les millor adaptades a la pressió dels focs recurrents que han degradat el bosc original i el sòl on s'assentava (Rodríguez *et al.* 1996).

**Localització actual al Principat de Catalunya:** Al Principat en viuen 8 (Bolós i Vigo 1984c: 33-38):

*E. tetralix* (bruc d'aiguamoll), *E. arborea* (bruc boal), *E. scoparia* (bruc d'escombres), *E. erigena* (bruc occidental), *E. multiflora* (bruc d'hivern), *E. vagans* (bruc vagant), *E. cinerea* (bruc vermell) i *E. terminalis* (bruc valencià).

**Presència actual a la plana occidental catalana:** De les quals tan sols *E. multiflora* creix a una zona determinada de la plana occidental catalana: Contrades marítimes calcàries (de l'Alt Empordà al Montsianès, molt comú/sovint dominant); penetra fins a Bages, a la Segarra, al Segrià sud/meridional, etc. 0-1500 m. Regió mediterrània/mediterrani (Bolós i Vigo 1984c: 33-38).

**Propietats i usos**

La seva fusta es caracteritza per ser molt dura i pesada, sent molt apreciada per l'elaboració de talles de petites mides, a l'igual que els seus brucs, que després d'un procés de dessecació tendeixen a torçar-se i són molt apreciats per treballs d'ebenisteria i torneig com la fabricació de pipes per fumar. La seva fusta a més és un excel·lent combustible que ha estat emprat també per l'obtenció de carbó sobretot pel funcionament de les fargues (López González 2001). Algunes altres aplicacions són les medicinals, com a propietats diürètiques (García Martínez 2009: 186).

**I.2.1.8. FAGACEAE (família)****Nom comú:** Català-fagàcies, castellà-fagáceas**Ordre:** Fagals**Ecologia:** Unes 800 espècies, llenyoses, que viuen als països temperats de tot el món, i principalment al reialme holàrtic (Bolós i Vigo 1984b: 505).*Quercus* sp.**Classe:** Angiospermae**Subclasse:** Dicotyledoneae**Ordre:** Fagals**Família:** Fagaceae**Gènere:** *Quercus* sp.**Nom comú:** Català-quercus

Castellà-quercus

**Tipus de fusta habitual:** Arbòria -i en ocasions arbustiva-**Anatomia**

La identificació del gènere *Quercus* sp. és senzilla, degut a que posseeix uns caràcters molt específics -cadena de cèl·lules de parènquima molt típiques al pla transversal, radis uniseriats i multiseriats molt amples, etc.-. La distinció entre els dos tipus, perennifoli i caducifoli, també és fàcil, ja que la segona presenta una zona porosa molt marcada amb grans vasos al començament de l'anell, que correspon a l'estació favorable pel creixement, generalment a finals de primavera o principis d'estiu -aquesta estació de ràpid creixement és la que genera l'anell de grans vasos per la circulació de grans quantitats de sàvia-; pel contrari, *Quercus* sp. perennifoli presenta una porositat difusa (Carrión Marco 2003: 133). En l'actual estudi antracològic s'han identificat els dos tipus -*Quercus* sp. caducifoli i *Quercus* sp. perennifoli-.

**Ecologia:** Comprèn unes 500 espècies, principalment dels països temperats i subtropicals de l'hemisferi septentrional. Garrigues i màquies, sovint dominants (Bolós i Vigo 1984b: 507).

**Localització actual al Principat de Catalunya:** Hi creixen espècies pertanyents als dos tipus de *Quercus* sp., tant *Quercus* sp. caducifoli com *Quercus* sp. perennifoli -la seva explicació següent- (Bolós i Vigo 1984b: 507-513).

**Presència actual a la plana occidental catalana:** *Quercus* sp., tant *Quercus* sp. caducifoli com *Quercus* sp. perennifoli (Bolós i Vigo 1984b: 507-513).

**Propietats i usos**

Els seus usos depenen de l'espècie a la que pertanyi. Següentment es descriuen les espècies identificades en el present estudi antracològic.



## Quercus sp. caducifoli

**Classe:** Angiospermae

**Subclasse:** Dicotyledoneae

**Ordre:** Fagals

**Família:** Fagaceae

**Gènere:** *Quercus* sp.

**Nom comú:** Català-roure

Castellà-rouble

**Tipus de fusta habitual:** Arbòria

### Anatomia

**Pla transversal:** Vasos amb distribució porosa, amb una o diverses files de vasos més o menys compactes, i de mida variable. Els vasos decreixen en mida cap a la fusta final i es distribueixen de forma aïllada o en grups orientats radialment, amb densitat variable. És freqüent la presència de tilosi als vasos de fusta inicial. Parènquima apotraqueal difusa o en bandes tangencials i diagonals. Radis d'una gran amplada observats amb facilitat (Schweingruber 1990b: 400-409).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis uniseriats d'unes 10 cèl·lules d'alçada, i multiseriats, d'unes 15 cèl·lules d'amplada mitja i fins més d'un cm d'alçada (Jacquot *et al.* 1973). Els radis de més d'1mm d'amplada i fins a 5 cm d'alçada, freqüentment absents en els brots joves (Schweingruber 1990b: 400-409).

**Pla longitudinal radial:** Vasos amb perforacions simples. Radis homogenis, en ocasions amb cèl·lules quadrades als radis uniseriats. Puntejades intravasculares grans, el·líptiques, oposades i a vegades alternes. Puntejades vas-radi petits, d'arrodonides a el·líptiques. Fibres libriformes i traqueïdes vasicèntriques presents (Schweingruber 1990b: 400-409).

**Ecologia:** El caràcter hidridogènic de molts dels roures del territori català és a causa de la seva inestabilitat morfològica i sovint fa difícil d'arribar a la determinació exacta d'un individu particular (Bolós i Vigo 1984b: 507-513). En general tenen una gran resistència al fred però, pel contrari, són molt sensibles a les gelades tardanes (Costa *et al.* 2005). Per tant solen trobar-se en hàbitats de clima suau amb estius frescos i humits i hiverns no massa freds. Sovint es localitzen en zones de pendent dèbil i sòls profunds i calissos, sobretot, arribant fins uns 1-700 m sobre el nivell del mar. S'associen i es fiquen en contacte amb el faig *-Fagus sylvatica-* (Euba 2008: 114). El seu caràcter caducifoli és una resposta adaptativa a l'existència d'una estació desfavorable pel seu creixement (Carrion Marco 2003: 134).

**Ecologia i localització actual al Principat de Catalunya:** Al Principat de Catalunya s'hi troben 6 espècies d'aquest tàxon (Bolós i Vigo 1984b: 507-513): *Q. robur* ssp. *robur* (roure penol), *Q. petraea* (roure del fulla gran), *Q. pyrenaica* (roure reboll), *Q. canariensis* (roure africà), *Q. humilis* (roure martinenc) i *Q. faginea* (roure valencià).

**Presència actual a la plana occidental catalana:** Entre aquestes espècies, *Q. faginea* subespècie *faginea* (roure valencià) és la que es troba a la plana: fa bosc a les contrades submediterrànies poc plujoses. Estatge montà; descendeix a la muntanya mediterrània. Del Principat es localitza als Prepirineus centrals -de l'Alta Ribagorça i de la Baixa Ribagorça al Solsonès, molt comú/sovint dominant-; territori auso-segarric -la Segarra, Anoia, la Conca de Barberà, molt comú/sovint dominant; Bages, poc comú-; Muntanyes Catalàniques centre/central-sud/meridional -del Baix Llobregat i de l'Alt Penedès als Ports de Beseït-, força comú. 0-1100 m (Bolós i Vigo 1984b: 507-513).

### Propietats i usos

La fusta de roure és molt apreciada comercialment. És molt dura, bastant pesada i molt resistent a la putrefacció inclús dins l'aigua. Sent adequat per construir vaixells i cases submergides dins l'aigua. També és clàssica la construcció de bótes amb aquesta fusta. L'escorça d'aquest arbre s'empra per adobar i les glans per alimentar als porcs A més, la llenya és molt bona per cremar i produeix carbó de bona qualitat (Euba 2008: 114). La seva explotació per l'obtenció de llenya com combustible i matèria prima per la construcció ha quedat registrada en nombrosos jaciments arqueològics, tant de la península Ibèrica com d'Europa (Carrion Marco 2003: 135 i 136). En comunitats ramaderes tradicionals s'ha documentat freqüentment l'emmagatzematge de les fulles dels roures en general per l'alimentació del seu bestiar com farratge hivernal. També en algunes espècies *-Q. robur* i *Q. faginea-* l'escorça i especialment les agalles són molt riques en tanins i han estat emprades per la realització de tints i colorants (Romo Díez 1997: 153, 157, 159).

## *Quercus* sp. perennifoli

**Classe:** Angiospermae

**Subclasse:** Dicotyledoneae

**Ordre:** Fagals

**Família:** Fagaceae

**Gènere:** *Quercus* sp.

**Nom comú:** Català- alzina (carrasca)/coscoll/surera

Castellà- encina (carrasca)/coscoja/alcornoque

**Tipus de fusta habitual:** Arbòria/Arbustiva (tot i que *Q. coccifera* sovint és arbustiva amb possibilitats d'arbòria, i *Q. ilex* i *Q. suber* són habitualment arbòries).

### Anatomia:

*Quercus ilex* i *Quercus coccifera*, des d'un punt de vista anatómic, pràcticament no es diferencien (García Martínez 2009: 189), ja que no presenta anells de creixement visibles cap de les dues espècies. La distinció entre aquestes dues i *Quercus suber* també és complicada, ja que cal que el fragment de carbó tingui una gran mida que permeti una visió àmplia de la distribució dels seus vasos i traqueïdes al pla transversal -el límit de creixement és poc visible- (Duque 2004: 160).

**Pla transversal:** Fusta amb porositat difusa, parènquima abundant, paratraqueal i apotraqueal disposada en bandes diagonals i tangencials (Schweingruber 1990b: 400-409).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis de dos tipus, uniseriats d'unes 10 cèl·lules d'alçada i multiseriats de fins a 25-30 cèl·lules d'amplada i diversos mil·límetres d'alçada (Schweingruber 1990b: 400-409).

**Pla longitudinal radial:** Perforacions simples i puntejades intravasculares el·líptiques (Schweingruber 1990b: 400-409).

**Ecologia:** Tot i que el terme *Quercus* sp. perennifoli en el present estudi es relaciona principalment amb les espècies *Quercus ilex* (alzina) i *Quercus coccifera* (coscoll, carrasca), no es descarta la possible pertinença a *Quercus suber* (surera). Aquestes són característiques de zones de clima suau, d'influència mediterrània (López González 2002).

L'alzina creix amb rapidesa i pot assolir uns 10 o 15 m d'alçada (D.D.A.A. 2010: 82). Aquesta espècie s'estén pels països que bordegen el Mar Mediterrani, tot i que la gran majoria es troba a la península Ibèrica -també en boscos escleròfils- i a les muntanyes del nord d'Àfrica. És un arbre molt resistent i s'adapta a multitud d'ambients i tot tipus de sòls -sinó és desplaçat per altres espècies-. Tot i ser capaç de créixer a majors altituds que el coscoll, normalment fins uns 1500 m i aïlladament fins els 2000 m (Euba 2008: 113; García Martínez 2009: 190). A part també suporta bé els incendis, ja que té la capacitat de rebrotar d'arrel (D.D.A.A. 2010: 82).

El coscoll o carrasca és una espècie circummediterrània que creix en pràcticament tota la península Ibèrica, des del nivell del mar fins als 1000-1200 m d'altitud, exceptuant algunes zones continentals. Pot donar-se en qualsevol tipus de substrat, tot i que es presenta fonamentalment en sòls calissos, secs i càlids. Aguanta molt bé les altes temperatures, no tant les baixes, davant les que sol ser reemplaçat per l'alzina, que el substitueix en condicions de degradació o crema. És molt menys exigent en requeriments hídrics que l'alzina i sol donar lloc a formacions obertes de tipus garriga (-es formacions d'aquesta espècie en combinació amb altres com *Erica* sp. (bruc) o *Pistacia lentiscus* (llentisclle) es denominen garrigues o màquies (Galán *et al.* 1998)-, tot i que en condicions favorables pot arribar a convertir-se en arbre. També acompanya freqüentment formacions d'alzinars i carrascars. Tot i que la seva gran extensió actual a la regió mediterrània peninsular es degui fonamentalment a estats de regressió de l'alzinar, en l'àmbit termomediterrani i transició al mesomediterrani, el coscoll constitueix una etapa de vegetació de l'ecosistema terminal, assolint talles importants i albergant gran varietat d'espècies arbustives (Costa *et al.* 2005: 413, 416).

La surera presenta una àmplia distribució pel territori peninsular, tot i que prefereix un clima suau de tendència oceànica i per aquest motiu evita els àmbits molt continentals. També esquitja els substrats calissos (Costa *et al.* 2005: 300-302). Pot mesurar entre 10 i 15 m d'alçada, i el seu perímetre varia entre els 3 i 4 m (D.D.A.A. 2010: 90). Es situa generalment entre els 0-800 m d'altitud i en zones amb precipitacions entre 600-1000 mm. En termes generals ocupa els territoris mediterranis subhumits que viuen amb baixa intensitat els episodis glacials quaternaris. La seva escorça constitueix una capa externa molt resistent per l'arbre, que li permet una perfecta adaptació als incendis forestals repetitius (Carrion Marco 2003: 139).

**Ecologia i localització actual al Principat de Catalunya:** Al Principat català creixen tres espècies d'aquest gènere: *Quercus coccifera* subespècie *coccifera* (garric, coscoll), *Quercus ilex* (alzina) i *Quercus suber* (surera, auró).

**Presència actual a la plana occidental catalana:** Entre aquestes espècies, les que es troben a la plana són (Bolós i Vigo 1984b: 507-509):

- *Quercus coccifera* subespècie *coccifera* (garric, coscoll): garrigues i màquies, sovint dominants. Regió mediterrània. S'estén de la costa als contraforts dels Pirineus -ascendeix fins al Pallars Jussà, a l'Alt Urgell, al Solsonès, al Berguedà, a Osona, a la Garrotxa, al Vallespir, al Conflent i a la Fenolleda-, molt comú/sovint dominant. 0-1200 m. Regió mediterrània/mediterrani; la subespècie regió mediterrània/mediterrani oest/occidental.
- *Quercus ilex* (alzina): fa bosc a les contrades mediterrànies poc àrides. Regió mediterrània/mediterrani. Les dues subespècies que s'hi troben són dos: *Q. ilex* ssp. *ilex* -alzina (vera)- que fa bosc principalment a les contrades mediterrànies marítimes humides o subhumides. Es localitza a les comarques del nord/septentrional-es/oriental -del Rosselló, del Conflent i del Baix Ripollès a Anoia i a Garraf-, molt comú/sovint dominant; ascendeix fins a l'Alt Ripollès i a la Baixa Cerdanya; Prepirineu centrals -de la Baixa Ribagorça al Berguedà-, poc comú; Muntanyes Catalàniques centre/central-sud/meridional (del Penedès als Ports de Beset), poc rar. 0-1300 m. Regió mediterrània/mediterrani nord/septentrional. *Q. ilex* ssp. *rotundifolia* (carrasca): contrades mediterrànies continentals i meridionals; manca o és rar als territoris molt àrids. Al Principat es troba a les comarques occidentals, des de la Baixa Ribagorça, d'Andorra i del Berguedà fins al Penedès i al Montsià, molt comú/sovint dominant; litoral del Rosselló, del Vallespir i de l'Alt Empordà, poc comú; planes sicòriques, força rar. 0-1600 m. Regió mediterrània/mediterrani sud/meridional-oest/occidental. I *Quercus suber* (surera, suro): fa bosc clar en llocs secs i assolellats. Es troba a les comarques silícies del nord/septentrional-est/oriental -del Rosselló al Maresme i al Vallès Oriental, molt comú/sovint dominant; arriba fins al Conflent, a la Garrotxa, al Ripollès, a Osona, al Vallès Occidental i al Barcelonès-; territori catalanídic centre/central -Baix Llobregat, molt rar/conegut de poques localitats; Baix Camp, molt rar/conegut de poques localitats-. 0-800(1200) m. Regió mediterrània/mediterrani.

#### Propietats i usos

La fusta tant de *Q. ilex* (alzina) com *Q. coccifera* (coscoll) és de característiques similars, tot i que les seves utilitats han estat diverses com conseqüència de la mida diferencial d'ambdues. Aquesta és compacta, dura i pesada, dificultant el seu treball ja que provoca que els acabats no siguin de bona qualitat. A més el seu estat de conservació a l'assecar-se és dolent, torcent-se i esquerdant-se. Tanmateix, la de *Quercus ilex* (alzina) s'empra en construcció i per fabricar eixos de rodes, així com en obres hidràuliques o vaixells per la seva resistència a la putrefacció. A més de la realització d'utilitatge -i mànecs diversos- i per treballs estructurals domèstics com postes i tancats. La seva llenya té un gran poder calorífic i és una de les més preuades per fabricar carbó. I la de *Q. coccifera* (coscoll) per la seva reduïda mida tan sols s'aprecia com llenya i per fabricar carbó de gran qualitat, a l'igual que l'alzina. L'escorça és rica en tanins i molt apreciada a les adoberies -per adobar pells- i usos medicinals -l'escorça d'arbres d'alzina d'entre 50 i 80 anys s'utilitza com fertilitzant en agricultura biològica per aportar a la terra calci orgànic molt assimilable (Carrión Marco 2003: 138)-. A més les glans són molt consumides pel ramat, sobretot les d'alzina, ja que les de coscoll són més amargues. Les primeres a part de ser consumides pel ramat, també ho han estat per l'ésser humà, inclús mitjançant l'elaboració d'una farina per ser barrejada amb la del cereal amb la que s'elabora pa. S'ha documentat inclús la utilització de glans d'alzina torrades i moltes com substituït del cafè. La seva producció és molt regular, aproximadament cada dos anys es dona una collita molt abundant; junt a elles, la fusta i els pastos i fongs que produeixen en el seu sí, les carrasques i alzines constitueixen la base de l'economia d'amples regions peninsulars (Johnson 1978; Romo Díez 1997: 151, 156; Abella 1997: 55; López González 2001; Euba 2008: 113, 114; Pascual 2008: 95; García Martínez 2009: 191).

Segons Carrión Marco (2003: 138), tot i que al registre arqueològic no han quedat evidències de la major part de les activitats mencionades, *Quercus sp. perennifoli* ha estat un dels tàxons més emprats com combustible pels grups humans en tota la regió mediterrània. Seria probablement la gran disponibilitat d'aquestes espècies, degut a la seva gran expansió durant l'Holocè, el que duria a la seva explotació massiva com combustible i matèria prima per la construcció. La prova d'això és la seva abundància en el registre antracològic de gran part de jaciments de la regió mediterrània.

En el cas que els fragments de carbó analitzats en el present estudi pertanyessin a *Quercus suber* (surera), la seva fusta és dura, pesada i resistent i s'empra per fabricar eines, en fusteria d'armar i naval. La seva llenya és molt preuada i el carbó que se n'obté aporta excel·lents resultats. La seva riquesa en tanins fa que sigui apreciada per adobar els cuirs (Duque 2004: 160). Però el principal recurs extret d'aquesta espècie és la seva escorça (Costa *et al.* 2005: 300-302). D'aquesta part se n'obté suro -a cada pelada s'obtenen uns 450 kg de suro per hectàrea (Pascual 2008: 96)-, molt emprat com aïllant tèrmic i acústic, en embalatges i per fer taps de botelles (D.D.A.A. 2010: 90). El destapament afecta sensiblement a l'arbre, al desprotegir-lo del fred, les malalties i el foc, de manera que aquesta activitat resulta extremadament delicada -es duu a terme sobre arbres d'entre 25-30 anys d'edat i cada 7-9 anys, temps requerit per la regeneració de l'escorça a partir de la "cama mare" que es deixa a l'arbre-. La seva fusta també s'empra com a combustible (Carrión Marco 2003: 140).

**I.2.1.9. JUGLANDACEAE** (família)

**Nom comú:** Català-juglandàcies, castellà-juglandáceas

**Ordre:** Fagals

**Ecologia:** Unes 50 espècies que viuen principalment als països temperats de l'hemisferi boreal, però també a les regions intertropicals (Bolós i Vigo 1984b: 514).

*Juglans* sp.

**Classe:** Angiospermae

**Subclasse:** Dicotyledoneae

**Ordre:** Fagals

**Família:** Juglandaceae

**Gènere:** *Juglans* sp.

**Nom comú:** Català-noguera

Castellà-nogal

**Tipus de fusta habitual:** Arbòria

**Anatomia**

**Pla transversal:** Difusa a semiporosa. Vasos grans, infreqüents, solitaris o en files radials de dos a 4 cèl·lules. Vasos en duramen amb tilosi. Parènquima apotraqueal, i parènquima paratraqueal escassa (Schweingruber 1990b: 431).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis generalment de bi a tetraseriats. Universitats i rarament 5 seriats. Alçada mitja de 15 a 30 cèl·lules (Schweingruber 1990b: 431).

**Pla longitudinal radial:** Radis homogenis, en alguns casos amb una fila de cèl·lules quadrades. Plaques de perforació simple. Fibres libriformes presents (Schweingruber 1990b: 431).

**Ecologia:** Arbre caducifoli, robust (Pascual 2008: 159). Comprèn unes 15 espècies dels reialmes holàrtic i neotropical. Sovint cultivat a terra baixa i a la muntanya mitjana, i de vegades subespontani (Bolós i Vigo 1984b: 514).

**Localització actual al Principat de Catalunya:** A tot el Principat (Bolós i Vigo 1984b: 514).

**Presència actual a la plana occidental catalana**

**Propietats i usos**

La noguera té una fusta d'excel·lent qualitat per a fer-ne mobles i actualment culates de fusells i per a treure'n els fruits, les nous (Pascual 2008: 159). També s'empra com arbre decoratiu i per produir nous (D.D.A.A. 2010: 84).

### I.2.1.10. LABIATAE (LAMIACEAE) (família)

**Nom comú:** Català-labiades/lamàcies, castellà-labiadas/lamáceas

**Ordre:** Lamials

**Tipus de fusta:** Arbustiva/herbàcia

#### Labiatae (Lamiaceae)

**Classe:** Angiospermae

**Subclasse:** Dicotyledoneae

**Ordre:** Lamials

**Família:** Labiatae (Lamiaceae)

**Gènere:** -

**Nom comú:** Català-labiades/lamàcies

Castellà-labiadas/lamáceas

**Tipus de fusta habitual:** Arbustiva/herbàcia

#### Anatomia

Els gèneres i espècies que pertanyen a aquesta família són nombrosos, i les seves característiques anatòmiques dificulten la distinció entre ells (Carrión Marco 2003: 140).

**Pla transversal:** Fusta semiporosa, amb una major densitat de vasos a la fusta inicial. Vasos en bandes tangencials, i diagonals cap a la fusta final. Parènquima ocasionalment paratraqueal (Greguss 1959; Jacquot 1959; Schweingruber 1990b).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis uni a triseriats, amb una alçada de 8 a 15 cèl·lules de morfologia bastant irregular (Greguss 1959; Jacquot 1959; Schweingruber 1990b).

**Pla longitudinal radial:** Radis heterogenis, amb nombroses files de cèl·lules verticals i quadrades. Puntejades intravasculars grans i allargades. Puntejades grans als camps de creixement vas-rai. Engrossiments en espiral poc freqüents, fins i molt espaiats (Greguss 1959; Jacquot 1959; Schweingruber 1990b).

**Ecologia:** Unes 3200 espècies difoses per una gran part del món, especialment en llocs de climes temperats i secs com la regió mediterrània, on són molt nombroses (Bolós i Vigo 1984c: 208; Carrión Marco 2003: 192). La majoria de les seves espècies són herbàcies, arribant algunes d'elles a constituir petits arbustos. Es desenvolupen principalment en matolls d'ambients secs, i també en contextos d'alzines, sureres i gal·lers. Algunes espècies són indiferents als sòls, tot i que n'existeixen amb preferències edàfiques. En el present estudi, a part d'identificar-ne la família, ha set possible la determinació d'una de les seves espècies, *Rosmarinus officinalis* -per la distribució dels vasos i fibres observats al pla transversal, a més d'una ondulació típica del límit de l'anell, que la diferencia de la resta de labiades- (Carrión Marco 2003: 140).

**Localització actual al Principat de Catalunya:** Al Principat es troben 29 gèneres (Bolós i Vigo 1984c: 208-350): *Ajuga* sp., *Teucrium* sp., *Scutellaria* sp. (escutel·lària), *Prasium* sp., *Marrubium* sp. (malrubí), *Sideritis* sp. (sideritis), *Melittis* sp., *Phlomis* sp. (salvió), *Galeopsis* sp. (galeosis), *Lamium* sp. (lami), *Ballota* sp., *Stachys* sp. (estaquis), *Nepeta* sp. (nepta), *Glechoma* sp., *Dracocephalum* sp., *Prunella* sp. (prunel·la), *Melissa* sp. (melissa), *Ziziphora* sp., *Satureja* sp., *Hyssopus* sp., *Origanum* sp., *Thymbra* sp., *Thymus* sp. (tim, destacant la farigola i timó gràcil), *Lycopus* sp., *Mentha* sp. (menta), *Rosmarinus* sp., *Lavandula* sp., *Salvia* sp. (sàlvia).

**Presència actual a la plana occidental catalana:** El gènere amb les espècies més destacades -nom comú- són (Bolós i Vigo 1984c: 208-350): *Ajuga* sp. (sobretot iva artètica), *Teucrium* sp. (camedris, timó mascle), *Marrubium* sp. (malrubí de la ràbia, malrubí blanc), *Sideritis* sp. (herba de la pulmonia, herba de la feridura, esparbonella), *Phlomis* sp. (gresolera del vent, salvió blener), *Lamium* sp. (flor-robí), *Ballota* sp. (malrubí negre), *Nepeta* sp. (herba de les palomes, nepta (gatera), *Prunella* sp. (preunel·la vulga), *Melissa* sp. (tarongina) *Ziziphora* sp. (*Ziziphora* hispànica: Té d'espiga), *Satureja* sp. (alfàbrega borda, rementerola), *Thymus* sp. (farigola (vulgar), timó gràcil), *Lycopus* sp. (malrubí d'aigua), *Mentha* sp. (menta d'ase, menta boscana, menta de bou, menta d'aigua), *Rosmarinus* sp. (romani, romer), *Lavandula* sp. (espígol (mascle)), *Salvia* -sàlvia (oficial)-.

*Rosmarinus officinalis*

**Classe:** Angiospermae

**Subclasse:** Dicotyledoneae

**Ordre:** Lamiales

**Família:** Labiatae (Lamiaceae)

**Gènere:** *Rosmarinus* sp.

**Nom comú:** Català-romaní

Castellà-romero

**Tipus de fusta habitual:** Arbustiva

**Anatomia**

**Pla transversal:** Fusta de difusa a semiporosa. La majoria de vasos en grups irregulars o solitaris, amb cèl·lules de parènquima en grups de flames diagonals. El límit dels anells de creixement visibles i generalment ondulats. Freqüents radis agregats. Parènquima paratraqueal, també en grups diagonals (Schweingruber 1990b: 449).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis uni- a triseriats, amb una alçada major a 30 cèl·lules, cèl·lules grans de forma variable. Parènquima fusiforme (Schweingruber 1990b: 449).

**Pla longitudinal radial:** Perforacions simples. Radis heterogenis, amb nombroses files de cèl·lules verticals i quadrades, poques files de cèl·lules procumbents. Engrossiments en espiral poc freqüents, fins, i molt espaiats (Schweingruber 1990b: 449).

**Ecologia:** El gènere *Rosmarinus* sp. comprèn 2 espècies, d'àrea mediterrània (Bolós i Vigo 1984c: 333, 334).

**Localització actual al Principat de Catalunya:** Brolles i matollars, sobre sòl eutròfic. Terrenys calcaris (sòls amb CaCO<sub>3</sub>) (terrenys silicis (sòls sense CaCO<sub>3</sub>), sovint més o menys àcids. Termòfil. Regió mediterrània, mediterrani. *Rosmarinus officinalis* var. *officinalis* és la subespècie que es troba al nord est peninsular: als Pirineus -la Noguera, Solsonès, Osona, la Garrotxa, Conflent, etc.- al territori catalanídic sud/meridional -Montsianès, etc.- i al territori sicòric (**plana occidental catalana**) (la Llitera, Baix Cinca, etc.), molt comú/sovint dominant (terrenys silicis: poc rar); ascendeix fins a Andorra. 0-1000 m. Regió mediterrània, mediterrani (Bolós i Vigo 1984c: 334).

**Presència actual a la plana occidental catalana**

**Propietats i usos**

El romaní ha tingut múltiples aplicacions en medicina popular, sobretot com diürètic, antiespasmòdic, estimulant i per combatre dolors i fatiga. Les seves essències tenen també propietats fungicides i bactericides (Galán *et al.* 1998). En la medicina tradicional l'oli d'aquesta espècie s'ha emprat per realitzar banys contra el reumatisme i activar la circulació de la sang (Carrion Marco 2003: 142).

### I.2.1.11. MORACEAE (família)

**Nom comú:** Català-moràcies, castellà-moráceas

**Ordre:** Urticals

**Ecologia:** Més de 1500 espècies, principalment de les regions intertropicals (Bolós i Vigo 1984b: 537).

#### *Ficus carica*

**Classe:** Angiospermae

**Subclasse:** Dicotyledoneae

**Ordre:** Urticals

**Família:** Moraceae

**Gènere:** *Ficus* sp.

**Nom comú:** Català-figuera

Castellà-higuera

**Tipus de fusta habitual:** Arbòria

#### **Anatomia**

**Pla transversal:** Difusa. Vasos grans, infreqüents, solitaris o en múltiples radials curts. Vasos ocasionalment amb tilosi. Els límits dels anells de creixement indiquen que estan absents. Fibres libriformes i parènquima en bandes tangencials àmplies alternes (Schweingruber 1990b: 551).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis generalment 3 a 4seriats, ocasionalment més estrets o més amples. Alçada dels radis de fins 30 cèl·lules. Radis de curts a llargs (Schweingruber 1990b: 551).

**Pla longitudinal radial:** Radis heterogenis, cèl·lules amb radis uniseriats sovint són totes quadrades. Perforació dels vasos simple (Schweingruber 1990b: 551).

**Ecologia:** Comprèn unes 1000 espècies dels països càlids de tot el món, la majoria intertropicals. Molt cultivada. La planta silvestre viu a les roques assolellades de la regió mediterrània (Bolós i Vigo 1984b: 537). El seu hàbitat natural és molt variat, en vessants, fons de valls i barrancs, i prop dels pobles, junt a murs. Es desenvolupa millor en sòls humits, a una altitud de 0 a 1.200 m, en les vessants de solana. Resisteix molt bé les altes temperatures i és sensible a les gelades (D.D.A.A. 2010: 78).

**Localització actual al Principat de Catalunya:** La forma silvestre s'estén des de les contrades litorals fins a les baixes valls dels Pirineus (Bolós i Vigo 1984b: 537).

**Presència actual a la plana occidental catalana**

#### **Propietats i usos**

La fusta de figuera és tova, es podreix ràpidament amb la humitat i no és preuada com a combustible. En canvi els seus fruits, les figues, són apreciades en gastronomia, s'empren igualment en rebosteria i per elaborar aiguardents i vins dolços (D.D.A.A. 2010: 78). I la seva llet té propietats medicinals.

**I.2.1.12. OLEACEAE/RHAMNACEAE (famílies)**

**Nom comú:** Català-oleàcies/ramnàcies, castellà-oleáceas/ramnáceas

**Ordre Oleaceae:** Scrophularials

**Ordre Rhamnaceae:** Rhamnals

**Ecologia Oleaceae:** Comprèn unes 600 espècies de les regions intertropicals i temperades (Bolós i Vigo 1984c: 101).

**Ecologia Rhamnaceae:** Família subcosmopolita que comprèn unes 500 espècies (Bolós i Vigo 1984b: 353).

*Fraxinus* sp.

**Classe:** Angiospermae

**Subclasse:** Dicotyledoneae

**Ordre:** Scrophularials

**Família:** Oleaceae

**Gènere:** *Fraxinus* sp.

**Nom comú:** Català-freixe

Castellà-fresno

**Tipus de fusta habitual:** Arbòria

**Anatomia**

**Pla transversal:** Fusta porosa. Els vasos sovint formen bandes tangencials, a l'igual que la seva parènquima (Schweingruber 1990b: 68, 73, 565-568). Els vasos a la fusta inicial s'organitzen freqüentment en dos filades - presentant ocasionalment tilosi-, i els de la fusta tardana es distribueixen en petits grups de 2-4, amb orientació radial (Gale i Cutler 2000).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis homogenis, de bi-triseriats a cincseriats, amb una alçada d'entre 10 a 15 cèl·lules i fins a 20 (Schweingruber 1990b: 68, 73, 565-568).

**Pla longitudinal radial:** Parènquima vasicèntrica amb cèl·lules quadrades. Vasos amb perforacions simples. Puntejades intravasculares nombroses i alternes. Puntejades (Greguss 1959; Jacquiot *et al.* 1973; Schweingruber 1990a, 1990b)

**Ecologia:** Comprèn unes 50 espècies arbòries, pròpies del reialme holàrtic o de les terres veïnes (Bolós i Vigo 1984c: 103). El freixe requereix una important aportació d'humitat, pel que es troba freqüentment associat a cursos d'aigua formant part de boscos de ribera, en formacions de caducifolis i obagues de muntanya (Costa *et al.* 2005: 481).

**Ecologia i localització actual al Principat de Catalunya:** Són dos les espècies que es troben actualment al Principat: *F. excelsior* (freixe de fulla gran) i *F. angustifolia* (freixe de fulla petita).

**Presència actual a la plana occidental catalana:** *F. angustifolia* (freixe de fulla petita): boscos de ribera. Contrades mediterrànies poc àrides -o amb rius importants- i muntanya submediterrània. Pluriregional reialme holàrtic; província submediterrània. Província atlàntica europea. Regió mediterrània/mediterrani nord/septentrional. 200-1350 m (Bolós i Vigo 1984c: 103-106). Aguanta molt bé les àmplies oscil·lacions tèrmiques anuals: suporta les gelades hivernals i el calor estival. I és originari de la península Ibèrica i del nord d'Àfrica (D.D.A.A. 2010: 173).



### **Propietats i usos**

La fusta de freixe té unes extraordinàries qualitats de resistència i rigidesa, tot i que es doblega al vapor sense dificultat, obtenint-n'hi branques de gran flexibilitat (Johnson 1994: 267). Raó per la que tradicionalment s'utilitzava per la fabricació de bastons i garrotes per part dels pastors (Galán *et al.* 1998). Per tant és de bona qualitat, textura fina i fàcil de treballar. Des de temps prehistòrics s'ha emprat per la fabricació d'arcs i altres branques i eines (Mulet Pascual 1991: 191). Els principals usos que té en l'actualitat s'orienten cap a la fabricació de bats de criquet, pals de hockey, tacs de billar, aparells de gimnàstica, trineus i remos (López González 2001). Sinó està prèviament tractada, la seva fusta es degrada si es troba a l'exterior o amb contacte amb la terra. La seva tala s'adapta a l'ús que se'n vulgui donar posteriorment, preferint arbres d'uns 80 anys per una fusta de mida gran i dura, i jove si es desitgen branques flexibles -emprant aquestes darreres en cistelleria- (Abella 1997: 79-80).

Generalment la fusta de *F. excelsior* s'usa actualment en ebenisteria i fusteria, com a llenya, per fer material esportiu, mobiliari, paviments, útils i eines, xapa i les fulles tendres serveixen com aliment pel ramat (D.D.A.A. 2010: 172; Gené i Borràs 2015: 23; Masses 2015: 9). El germans l'empraven per la fabricació d'armes de llançament possiblement per les qualitats de flexibilitat i resistència -llances, pressa de fletxa, etc.- (Pastoreau 2006). També com arbres ornamentals en parcs i jardins, entre altres usos. I la fusta de *F. angustifolia* principalment en ebenisteria, per llenya, i les fulles com aliment pel ramat i medicinal -per combatre la febre i com remei casolà antiinflamatori-, existint també múltiples usos més (D.D.A.A. 2010: 173).

cf. *Olea europaea*

**Classe:** Angiospermae  
**Subclasse:** Dicotyledoneae  
**Ordre:** Scrophulariales  
**Família:** Oleaceae  
**Gènere:** *Olea* sp.

**Nom comú:** Català-olivera/ullastre  
 Castellà-olivo/acebuche  
  
**Tipus de fusta habitual:** Arbòria

**Anatomia**

Resulta difícil distingir anatòmicament l'espècie conreada de la varietat silvestre –ullastre-. Alguns estudis biomètrics han intentat tractar aquesta qüestió (Terral 1996; Terral i Arnold 1996), però existeixen problemes sobretot per la variabilitat de mesures que presenten els exemplars prehistòrics (García Martínez 2009: 202).

**Pla transversal:** Porositat difusa. Vasos en grups radials de 2 a 4, amb parets gruixudes. El límit dels anells de creixement sovint és difícil o no es distingeix. Parènquima paratraqueal i en bandes radials d'una a tres cèl·lules d'amplada (Schweingruber 1990b: 573).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis generalment bi a triseriats, rarament uniserats; fins a 12 cèl·lules d'alçada. Cèl·lules centrals arrodonides i més allargades als extrems (Schweingruber 1990b: 573).

**Pla longitudinal radial:** Radis heterogenis, amb 1-3(6) files verticals marginals. Perforacions simples dels vasos (Schweingruber 1990b: 573).

**Ecologia:** El gènere *Olea* sp. comprèn unes 20 espècies, la majoria d'elles pròpies del reialme paleotropical. Indrets de sòl poc humit.-Pluriregional; Regió mediterrània/mediterrani (Bolós i Vigo 1984c: 107). *Olea europaea* és l'única representada al Mediterrani del gènere *Olea*. Aquest darrer inclou 35-40 espècies distribuïdes a l'Àfrica tropical i sud, al sud d'Àsia, a l'est d'Austràlia, a New Caledònia i a Nova Zelanda (Zohary i Hopf 1994: 140). Tot i ser una planta termòfila -requereix temperatures elevades-, és molt sensible a les fortes temperatures. El màxim que suporta són 50°C, i el mínim -5°C. Prefereix sòls calissos o arenosos, ben drenats, però sense excessiva sequedat. Generalment creix en regions on les precipitacions mitjanes anuals oscil·len els 200 i 800 mil·límetres (Buxó 1997: 122), ocupant les zones d'altitud que van de 0 a 300 m, i recolonitzant les zones antigament cultivades (Zohary i Spiegel-Roy 1975). És de fulla perennifòlia i creixement lent que assoleix entre 1,5 i 3 m d'alçada (D.D.A.A. 2010: 171).

**Ecologia i localització actual al Principat de Catalunya:** *Olea europaea* conté dues subespècies o varietats situades al Principat i més concretament a la **plana occidental catalana:** *europaea* i *sylvestris*.

La subespècie *europaea* (olivera) es conrea a la regió mediterrània i a la part inferior de la província submediterrània. Regió mediterrània/mediterrani (cultivada). I la *sylvestris* (ullastre): màquies termòfiles, de vegades dominant. Es troba en territori ruscínic -Rosselló, Baix Vallespir, Alt i Baix Empordà-, poc rar; territori catalanídic -del Baix Llobregat al Montsianès-, força comú; territori sicòric sud/meridional -Segrià, Baix Cinca-, força rar. 0-500 m. Regió mediterrània/mediterrani sud/meridional (Bolós i Vigo 1984c: 107-108). Tant la primera com la segona subespècie tenen més o menys la mateixa adaptació al clima (Zohary i Hopf 1994: 138).

**Presència actual a la plana occidental catalana**

### **Propietats i usos**

*Olea europaea* es caracteritza per la seva duresa, pes i robustesa, sent compacta, de textura fina i gran densitat, tot i que el seu gra és sovint molt irregular (Johnson 1978). Aquesta espècie té múltiples usos, sent aprofitable la totalitat de les seves parts. Per una banda el fruit i les fulles, i per l'altra la fusta que s'utilitza com a llenya. L'olivera cultivada es divideix aproximadament en dos tipus, les varietats d'oli, de les quals el seu fruit madur (olives) en contenen un 20%, i un 25-30% del total d'aquestes estan dirigides a aquesta explotació, i les olives de taula, que són menys olioses (Zohary i Hopf 1994: 137). El fruit de l'ullastre, l'olivó és més petit que l'olivera, i és consumida pel ramat (Carrion Marco 2003: 154). A partir de l'època clàssica els seus usos augmenten, incrementant els productes realitzats a partir de l'olivera conreada. Segons Amouretti (1986) aquests usos es podrien dividir en quatre grups: usos alimentaris -la consumició de la pròpia oliva i dels olis de diferents quantitats-, pel cos -loció corporal després del bany, la loció dels gimnastes, els perfums i usos medicinals-, ús industrial -oli de llanterna, indústria tèxtil, els lubricants i els derivats-. Un dels usos medicinals de les fulles són per reduir la pressió sanguínia i com hipoglucèmics (Font i Quer 1973; Romo Díez 1997: 287).

Un altre factor d'èxit de l'olivera és la possibilitat d'emmagatzematge del seu producte principal -l'oli- i la seva relativa facilitat per ser transportat per via marítima (Vila Moreiras 2007: 8). Degut a la resistència a l'abrasió de la seva fusta, es treballa molt bé i pot ser tenyida o polida, proporcionant acabats molt llisos, tot i que té certa tendència a esquerdar-se (Johnson 1978). S'utilitza també en ebenisteria per l'elaboració de petits objectes tornejats o tallats com mànecs d'utilitat agrícola, o també plats, fonts artesanals i coberts de fusta (López González 2001). També és molt resistent als fongs, i s'usa molt en fusteria (Johnson 1994: 274). A més de ser un excel·lent combustible, adequat per la fabricació de carbó (García Martínez 2009: 203). La seva fusta també ha estat molt apreciada des de l'antiguitat, sobretot per l'elaboració d'estàtues com ho documenten fonts com Teofrast, Heròdot o Homer (López González 2001).

*Rhamnus sp./Phillyrea sp.*

**Classe:** Angiospermae

**Subclasse:** Dicotyledoneae

**Ordre:** Scrophulariales

**Família:** Rhamnaceae/Oleaceae

**Gènere:** *Rhamnus sp./Phillyrea sp.*

**Nom comú:** Català-ramnàcies/aladerns

Castellà-ramnáceas/aladiernos

**Tipus de fusta habitual:** Arbustiva

### Anatomia

No és possible la distinció anatòmica entre *Rhamnus sp.* i *Phillyrea sp.*

**Pla transversal:** Fusta semiporosa, amb major densitat de vasos a la fusta primerenca. Vasos molt petits, agrupats en flames junt a les traqueïdes vasculars a la parènquima paratraqueal, a la que freqüentment tan sols superen en diàmetre (Greguss 1959; Jacquot *et al.* 1973; Schweingruber 1990a, 1990b).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis uniseriats o biseriats, de 10-15 cèl·lules d'alçada (Greguss 1959; Jacquot *et al.* 1973; Schweingruber 1990a, 1990b).

**Pla longitudinal radial:** Radis heterogenis. Vasos amb perforacions simples. Engrossiment en espiral (Greguss 1959; Jacquot *et al.* 1973; Schweingruber 1990a, 1990b).

### Ecologia:

Els dos gèneres són freqüents tant en etapes madures com serials dels boscos de la península Ibèrica, descartant l'elecció de cap d'ells (Duque 2004: 144).

*Rhamnus sp.* comprèn unes 100 espècies, la majoria pròpies de les regions temperades i subtropicals de l'Antic Continent (Bolós i Vigo 1984b: 354).

I *Phillyrea sp.* 4 espècies, dues d'elles mediterrànies, una altra de la regió macaronèsica i una altra de l'Orient mitjà (Bolós i Vigo 1984c: 108).

### Localització actual al Principat de Catalunya:

Del gènere *Rhamnus sp.* es localitzen set espècies al Principat: *Rh. lycioides* (arçot), *Rh. saxatilis* (espina cervina de fulla petita), *Rh. catharticus* -espina cervina (vera)-, *Rh. frangula* (fràngula), *Rh. alpinus* -púdol (ver)-, *Rh. pumilus* (púdol menut) i *Rh. alaternus* -aladern (ver)- (Bolós i Vigo 1984b: 354-361).

I del de *Phillyrea sp.* es localitzen dues espècies: *Ph. angustifolia* (aladern de fulla estreta) i *Ph. latifolia* (aladern de fulla ampla) (Bolós i Vigo 1984c: 108-109).

### Ecologia i presència a la plana occidental catalana:

- De *Rhamnus sp.* es troben dues espècies: *Rh. lycioides* (arçot) que creix a les contrades mediterrànies de caràcter meridional.-Regió mediterrània/mediterrani sud/meridional (Bolós i Vigo 1984b: 354-361). És l'espècie més xeròfila -preparada per viure en un medi sec-, que tolera molt bé les altes temperatures, però no tant els freds de l'hivern. És indiferent edàfica (Galán *et al.* 1998; López González 2001). *Rh. lycioides* subespècie *lycioides* -arçot (comú)- és la que es troba al Principat i a la plana occidental catalana -territori sicòric-. Es forma en espinars i màquies. A les contrades mediterrànies poc plujoses, marítimes i continentals. I *Rh. alaternus* -aladern (ver)- que es troba a la regió mediterrània (Bolós i Vigo 1984b: 354-361). *Rh. alaternus* sol aparèixer en formacions boscoses i arbustives, sobre qualsevol tipus de substrat, inclús en terrenys pedregosos o entre les esquerdes de les roques (García Martínez 2009: 209) *Rh. alaternus* varietat *alaternus* -aladern (ver)- i varietat *balearicus* (aladernó) són les que es troben tant al Principat com a la plana occidental catalana. La primera creix en màquies, garrigues i alzinars; a la regió mediterrània; i ascendeix rarament a la muntanya submediterrània. I la var. *balearicus* creix a les fissures de les roques. A la terra baixa mediterrània (Bolós i Vigo 1984b: 354-361).
- De *Phillyrea sp.* es troba l'espècie: *Ph. angustifolia* -aladern de fulla estreta- que creix en màquies i garrigues (Bolós i Vigo 1984c: 108-109) -en formacions arbustives i boscos, tot i que més rarament també en matolls oberts, sobretot en sols rentats o silicis (García Martínez 2009: 209)-. A la terra baixa mediterrània; evita les contrades d'hivern fred i les de tendència acusadament àrida. Es troba a les contrades marítimes del Principat -del Rosselló al Baix Llobregat- força comú; de Garraf al Baix Ebre, poc comú; penetra fins a Bages, al Segrià, a la Noguera i a l'Alt Urgell. 0-800 m (Bolós i Vigo 1984c: 108-109).

### **Propietats i usos**

Les fustes d'ambdós gèneres és molt homogènia, dura i pesada, de color blanquinós o groguenc. S'empra en torneria i ebenisteria (Romo Diez 1997: 258, 290). Són molt bons combustibles per terrisseries, sent molt apreciades per l'elaboració de carbó vegetal (Duque 2004: 144). Algunes espècies s'usen per adobar, altres tenen matèries tintòries i tànniques. Es consideren plantes mel·líferes -produceixen nèctar i mel-, a part de tenir altres usos terapèutics populars variats (Font i Quer 1962, 1973; López González 2001).

**I.2.1.13. PAPILIONACEAE (FABACEAE) (família)****Nom comú:** Català-papilionàcies/fabàcies, castellà-papilionáceas/fabáceas**Ordre:** Fabals**Papilionaceae (Fabaceae)****Classe:** Angiospermae**Subclasse:** Dicotyledoneae**Ordre:** Fabals**Família:** Papilionaceae (Fabaceae)**Gènere:** -**Nom comú:** Català-papilionàcies/fabàcies

Castellà-papilionáceas/fabáceas

**Tipus de fusta habitual:** Arbustiva/herbàcia**Anatomia**

La distinció de les diferents espècies d'aquesta família a partir de l'anatomia és difícil degut a les similituds entre els diferents gèneres i la gran variabilitat intergenèrica (Martín Seijo 2013: 202), mantenint únicament el rang de família (Carrión Marco 2003: 143).

**Pla transversal:** Fusta difusa i semiporosa. Vasos agrupats en grans flames o bandes tangencials a diagonals. Parènquima paratraqueal, associat a vasos i traqueïdes en bandes tangencials i diagonals. És possible la presència de tilosi. Anells de creixement visibles i habitualment amb ondulacions (Schweingruber 1990b: 475-536).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis homogenis i heterogenis. Des d'uniseriats a multiseriats d'almenys 6 o 7 cèl·lules d'amplada. L'alçada dels radis varia molt (Schweingruber 1990b: 475-536).

**Pla longitudinal radial:** Perforacions simples i reforçaments espiralats molt marcats (Schweingruber 1990b: 475-536).

**Ecologia:** Papilionaceae (Fabaceae) comprèn més de 5000 espècies (Bolós i Vigo 1984a: 428). Aquesta família es troba representada en gran varietat d'ambients, des del nivell del mar a l'alta muntanya, no oferint una informació ecològica precisa (Carrión Marco 2003: 144). Molt estesa arreu del món, sobretot a les regions temperades, tropicals i subtropicals, i menys freqüents a les zones fredes. Són plantes que generalment es desenvolupen en zones de matolls de muntanyes desforestades, torrenteres, vessants seques -vegetació escleròfil·la- i solejades -plantes heliòfiles-, amb preferència pels sòls calissos o silícis, depenent de l'espècie (García Martínez 2009: 196). Les seves arrels presenten nòduls en els que es troben bacteries capaces de transformar el nitrogen atmosfèric en compostos nitrogenats que poden millorar la qualitat dels sòls (Martín Seijo 2013: 202). En aquesta família s'inclouen plantes anuals, biennals o perennes, herbàcies o llenyoses amb una gran varietat d'hàbits -herbes, mates, arbres, lianes, etc.- (López González 2001). Aquesta situació ha provocat que Fabaceae -o també anomenada Leguminosae- es divideixi en subfamílies a les que se'ls dona el rang de família, Caesalpinjaceae, Mimosaceae i Papilionaceae (Duque 2004: 172). Aquesta darrera inclosa a la determinació antracològica del present estudi.

**Localització actual al Principat de Catalunya:** 41 gèneres, *Ceratonia* sp., *Anagyris* sp., *Adenocarpus* sp., *Ulex* sp., *Erinacea* sp., *Calicotome* sp., *Sarothamnus* sp., *Genista* sp., *Chamaespartium* sp., *Chamaecytisus* sp., *Cytisus* sp., *Retama* sp., *Spartium* sp., *Argyrolobium* sp., *Robinia* sp., *Colutea* sp., *Lupinus* sp., *Astragalus* sp., *Oxytropis* sp., *Biserrulla* sp., *Glycyrrhiza* sp., *Vicia* sp., *Lens* sp., *Lathyrus* sp., *Pisum* sp., *Ononis* sp., *Melilotus* sp., *Psoralea* sp., *Trigonella* sp., *Medicago* sp., *Trifolium* sp., *Dorycnium* sp., *Lotus* sp., *Tetragonolobus* sp., *Anthyllis* sp., *Scorpiurus* sp., *Coronilla* sp., *Ornithopus* sp., *Hippocrepis* sp., *Hedysarum* sp. i *Onobrychis* sp. (Bolós i Vigo 1984a: 428-652).

**Presència actual a la plana occidental catalana:** 25 gèneres, *Anagyris* sp., *Genista* sp., *Retama* sp., *Spartium* sp., *Argyrolobium* sp., *Robinia* sp., *Colutea* sp., *Astragalus* sp., *Glycyrrhiza* sp., *Vicia* sp., *Lathyrus* sp., *Ononis* sp., *Melilotus* sp., *Psoralea* sp., *Trigonella* sp., *Medicago* sp., *Trifolium* sp., *Dorycnium* sp., *Lotus* sp., *Tetragonolobus* sp., *Scorpiurus* sp., *Coronilla* sp., *Hippocrepis* sp., *Hedysarum* sp. i *Onobrychis* sp. (Bolós i Vigo 1984a: 428-652).

### **Propietats i usos**

El principal aprofitament de les fabàcies és l'alimentari humà, i en segon terme animal -plantes farratgeres-. Algunes espècies són productores d'olis, altres de colorant, per la fabricació d'escombres i altres tipus de fibres. A més dels seus usos medicinals, com purgant, tònic cardíac, antiespasmòdic, antiinflamatori i antisèptic. Certes espècies també són preuades pels seus valors ornamentals (Galán *et al.* 1998; López González 2001; García Martínez 2009: 197). D'altres se n'ha documentat el seu caràcter tòxic pels animals a través del seu consum (Mulet Pascual 1997). Però en usos generals, la fusta de Fabaceae ha estat emprada per la realització de foc (López González 2001). Documentant el seu ús combustible ja des del passat, evidenciat de manera abundant en el registre antracològic de nombrosos jaciments arqueològics (Carrión Marco 2003: 144).

**I.2.1.14. ROSACEAE (família)****Nom comú:** Català-rosàcies, castellà-rosáceas**Ordre:** Rosals**Ecologia:** Més de 2000 espècies, difoses per la major part del món, sobretot per les regions temperades (Bolós i Vigo 1984a: 333). Per tant és una família molt àmplia d'herbàcies, arbres i arbustos que solen viure en clarianes i orles espinoses dels boscos caducifolis (Zapata 1999: 70).**Rosaceae tipus Maloideae****Classe:** Angiospermae**Subclasse:** Dicotyledoneae**Ordre:** Rosals**Família:** Rosaceae tipus Maloideae**Gènere:** -**Nom comú:** Català-rosàcies/maloides

Castellà-rosáceas/maloides

**Tipus de fusta habitual:** Arbòria**Anatomia**

Dins de la família Rosaceae s'inclou la subfamília Maloideae, en la qual s'inclouen gèneres com *Crataegus*, *Sorbus*, *Malus* o *Pyrus* que no poden ser diferenciats (Hather 2000).

**Pla transversal:** Fusta difusa a semiporosa, amb vasos solitaris, de petita mida i distribució regular per tota la fusta. Parènquima apotraqueal difusa (Schweingruber 1990b: 617-621).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis d'uniserats a triseriats, amb tendència homogènia, però també poden ser heterogenis (Schweingruber 1990b: 617-621).

**Pla longitudinal radial:** Vasos amb perforacions simples, i presència d'engrossiments espiralats en funció de l'espècie. Puntejades intravasculars oposades en files horitzontals (Schweingruber 1990b: 617-621).

**Ecologia:** En absència de l'ús del terme Maloideae dins el manual florístic -seguit en l'aplicació de la terminologia taxonòmica del present estudi (Bolós i Vigo 1984a, 1984b, 1984c, 1984d)-, en aquest cas s'empra la integrada en l'Atlas anatómic de Schweingruber (1990b: 617). Els gèneres europeus inclosos dins aquest són *Amelanchier* sp., *Cotoneaster* sp., *Cydonia* sp., *Eriobotrya* sp., *Malus* sp., *Mespilus* sp., *Pyrus* sp., *Pyracantha* sp. i *Sorbus* sp.

**Ecologia i localització actual al Principat de Catalunya:**

- *Amelanchier* sp. unes 25 espècies, de les regions temperades del reialme holàrtic, moltes d'elles americanes; al Principat: *A. ovalis* (corner).
- *Cotoneaster* sp. unes 50 espècies, principalment euro-siberianes; al Principat: *C. integerrimus* -cornera (vulgar)- i *C. nebrodensis* (cornera tomentosa).
- *Crataegus* sp. més de 200 espècies pròpies del reialme holàrtic, molt nombroses a l'Amèrica del Nord; al Principat: *C. monogyna* (arç blanc, espinalb).
- *Cydonia* sp. cultiva; al Principat *C. oblonga* (codonyer). Introduït d'Àsia sud-oest i centre/central.
- *Eriobotrya* sp. cultivat; al Principat *E. japonica* (nespre del Japó). Introduït de Xina.
- *Mespilus* sp. una espècie, i es troba al Principat: *M. germànica* (nespre).
- *Pyracantha* sp. 3 o 4 espècies del reialme holàrtic; al Principat: *P. coccinea* (piracant).
- *Pyrus* sp. que d'unes 30-40 espècies distribuïdes pel reialme holàrtic, al Principat comprèn les espècies: *P. malus*/*Malus communis* (pomera borda), *P. communis* (perera borda (salvifòlia)) i *P. spinosa* (perelloner).
- *Sorbus* sp., d'unes 100 espècies pròpies de les regions temperades i fredes del reialme holàrtic al Principat creixen: *S. communis* (server), *S. aucuparia* (moixera de guilla), *S. aria* (moixera (vera)), *S. chamaemespilus* (moixera nana), *S. torminalis* (moixera de pastor) (Bolós i Vigo 1984a: 333-425).

**Ecologia i presència actual a la plana occidental catalana:** Descartant d'aquestes les actualment cultivades -que gairebé ho són totes-, l'espècie més estesa a la plana és *Crataegus monogyna* -català-arç blanc/espinalb, castellà-majuelo/espino albar-. És un arbre caducifoli de fins a uns 5 m, comunament més baix, molt ramificat i espinós, d'escorça grisenc. Creix en bardisses i boscs caducifolis. Estatge montà i regió mediterrània -indrets humits de la muntanya mitjana- -limitat a les riberes a les contrades poc plujoses-. És una espècie molt rústica que resisteix les àmplies oscil·lacions tèrmiques anuals, les gelades hivernals i l'aridesa estival. Viu en rouredes, boixedes, a les bardisses muntanyenques i a les clarianes de les fagedes. Es troba a tota la plana occidental catalana (Bolós i Vigo 1984a: 419; Pascual 2008: 110; D.D.A.A. 2010: 118).



### **Propietats i usos**

Centrant-nos amb l'espècie present a la plana occidental catalana, *Crataegus monogyna*, aquesta es caracteritza per tenir una fusta molt dura i resistent, de textura fina i fàcil de treballar. Raó per la que és molt apreciada en ebenisteria i torneria, ja que accepta bé el poliment i serveix pel xapat de mobles en els que es pot gravar i esculpir. També serveix per fabricar mànecs per eines i altres utensilis petits. És bon combustible i per fabricar carbó. També es cultiva als parcs i jardins amb finalitat ornamental per la seva bellesa i per que necessita poques cures, també per tanques espinoses i com patró per injectar pereres i altres fruiters. A més d'usos medicinals populars es considera planta mel·lífera. Els seus fruits, junt amb d'altres, s'han emprat per l'elaboració de xarop, i les seves fulles i flors per alleujar problemes circulatoris. Suporta molt bé els ambients contaminats de les ciutats (Galán *et al.* 1998; Hather 2000; López González 2001; D.D.A.A. 2010: 118).

*Prunus* sp.

**Classe:** Angiospermae  
**Subclasse:** Dicotyledoneae  
**Ordre:** Rosals  
**Família:** Rosaceae tipus Prunoideae  
**Gènere:** *Prunus* sp.

**Nom comú:** Català-prunus  
 Castellà-prunus  
**Tipus de fusta habitual:** Arbòria/ Arbustiva (depèn de de l'espècie, arbòria o arbustiva)

**Anatomia**

**Pla transversal:** Fusta semiporosa a difusa depenent de l'espècie. Els vasos generalment són petits i poden estar aïllats o en grups (2-6 vasos) radials o obliques. Parènquima apotraqueal difusa (Schweingruber 1990b: 629-643).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis de uniseriats a multiseriats, amb un nombre de cèl·lules variant, en funció de l'espècie pertanyent. Poden ser homogenis i heterogenis (Schweingruber 1990b: 629-643).

**Pla longitudinal radial:** La perforació dels vasos és simple. Els engrossiments en espiral són densos, però fins, gairebé perpendiculars a l'eix longitudinal de la cèl·lula (Schweingruber 1990b: 629-643).

**Ecologia:** En absència de l'ús del terme Rosaceae tipus Prunoideae dins el manual florístic -seguit en l'aplicació de la terminologia taxonòmica del present estudi (Bolós i Vigo 1984a, 1984b, 1984c, 1984d)-, en aquest cas també s'empra la integrada en l'Atlas anatómic de (Schweingruber 1990b: 629-643).

*Prunus* sp. comprèn unes 200 espècies, la majoria pròpies del reialme holàrtic (Bolós i Vigo 1984a: 420) i cultivades des d'antic (García Martínez 2009: 213).

**Localització actual al Principat de Catalunya:**

Les espècies subspontànies o cultivades pertanyents al gènere *Prunus* sp. que creixen al Principat són (Bolós i Vigo 1984a: 420-425): *P. mahaleb* (cirerer de guineu), *P. lusitanica* (llorer-cirer de Portugal), *P. avium* (cirerer), *P. padus* (gatzeri), *P. spinosa* (aranyoner) i *P. domestica* (prunera, prunyoner).

I les espècies que són cultivades i a la vegada subspontànies, amb la possibilitat de viure al Principat són (Bolós i Vigo 1984a: 420-425): *P. dulcis* (ametller), *P. persica* (presseguer), *P. armeniaca* (albercoquer), *P. cerasifera* (mirobalà), *P. cerasus* (guinder) i *P. laurocerasus* (llorer-cirer)

**Ecologia i presència actual a la plana occidental catalana:**

D'entre aquestes, les espècies subspontànies o cultivades que poden i/o viuen a la plana són (Bolós i Vigo 1984a: 420-425):

- *P. spinosa* (aranyoner): A les bardisses. De la part inferior de l'estatge subalpí a les planes mediterrànies; rar o nul a les contrades molt àrides. A la plana es localitzen força rarament a la Segarra i a l'Urgell.
- *P. domestica* (prunera, prunyoner): Es troba cultivada i subspontània.-Originària de l'Orient (Caucas).
- *P. dulcis* (ametller): cultivat en gran escala en llocs secs, sobretot a la regió mediterrània; de vegades subspontani.-Lateiran.
- *P. persica* (presseguer): Cultivat en gran escala i rarament subspontani.-Xina.
- *P. armeniaca* (albercoquer): Cultivat en gran escala, sobretot a la regió mediterrània.-Àsica centre/central, est/oriental.
- *P. cerasifera* (mirobalà): Cultivat rarament, sobretot com a ornament i alguna vegada subspontani.-Lateiran.
- *P. cerasus* (guinder): Rarament cultivat com a fruiter.-Àsia sud-oest.
- *P. laurocerasus* (llorer-cirer): Cultivat com a ornamental, molt rarament subspontani a les contrades mediterrànies humides.-Latecaucas (província submediterrània est/oriental).

**Propietats i usos**

La fusta de *Prunus* sp. sol ser de gra fi i recte i no de molta qualitat, degut a la seva poca elasticitat, que produeix que s'esquerdi fàcilment. Però donada la seva duresa, s'ha emprat per la realització de màncos d'eines (Johnson 1978). En l'actualitat són nombroses les espècies que es cultiven d'aquest gènere, amb usos alimentaris -sobretot els seus fruits-, medicinals o ornamentals. La realització de tanques amb les espècies de caràcter espinós són molt freqüents. També s'empren per macerar i aromatitzar licors, com el patxaran -*P. spinosa*- (López González 2001).

### I.2.1.15. SALICACEAE (família)

**Nom comú:** Català-salicàcies, castellà-salicáceas

**Ecologia:** Més de 300 espècies que viuen principalment als països temperats i freds del reialme holàrtic (Bolós i Vigo 1984b: 514). Aquesta família està formada únicament per dos gèneres, *Salix* sp. i *Populus* sp. (Hather 2000).

#### *Salix* sp./*Populus* sp.

**Classe:** Angiospermae

**Subclasse:** Dicotyledoneae

**Ordre:** Salicales

**Família:** Salicaceae

**Gènere:** *Salix* sp./*Populus* sp.

**Nom comú:** Català-salze, saule/pollancre

Castellà-sauce, álamo/chopo

**Tipus de fusta habitual:** Arbòria

#### **Anatomia**

Aquests dos gèneres difícilment poden ser distingits en base als seus criteris anatòmics, ja que presenten moltes similituds entre sí (Carrión Marco 2003: 162). Alguns autors proposen una distinció entre ambdós, agafant com criteri la morfologia dels radis (Schweingruber 1990b; Jacquot *et al.* 1973). Però altres mostren la impossibilitat de la seva distinció en base a criteris anatòmics, degut precisament a la seva similitud (Hather 2000). Tanmateix, en el present estudi no ha set possible la distinció entre ambdós gèneres.

**Pla transversal:** Fusta amb porositat difusa a semiporosa. Vasos aïllats o generalment en files radials curtes. Parènquima apotraqueal difusa (Schweingruber 1990b: 673-679).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis uniseriats o biseriats, de 10-15 cèl·lules d'alçada (Schweingruber 1990b: 673-679).

**Pla longitudinal radial:** Radis generalment homogenis, i ocasionalment heterogenis. Vasos amb perforacions simples. Puntejades intravasculares grans, alternes, distribuïdes en diverses files (Schweingruber 1990b: 673-679).

#### **Ecologia:**

Ambdós gèneres comprenen espècies de creixement ràpid i vida curta. Aquestes són espècies exigents en aigua que es desenvolupen en arbredes i boscos de ribera amb el nivell freàtic elevat i alts índexs d'evapotranspiració, des del nivell del mar fins uns 1500 m d'altitud (García Martínez 2009: 217). Moltes d'elles es caracteritzen a més de per la seva relació amb nivells freàtics elevats, per preferir sòls solts i silicis, trobant l'òptim a les zones centre i occidental de la Península pel seu desenvolupament (Duque 2009: 150). Tenen una distribució molt àmplia a tota la península Ibèrica, tant en la regió mediterrània com en l'euroasiàtica. Tan sols fugen de les zones excessivament àrides del sud-est peninsular (Romo Díez 1997).

*Salix* sp. comprèn unes 300 espècies, la majoria pròpies dels països freds o temperats del reialme holàrtic (Bolós i Vigo 1984b: 516). És un arbre de mida mitjana, d'entre 6 a 20 m d'alçada (López González 2002).

*Populus* sp. comprèn unes 30 espècies pròpies de les regions temperades de l'hemisferi boreal (Bolós i Vigo 1984b: 514). És un arbre robust que pot mesurar fins a 20-25 m d'alçada (López González 2002).

#### **Localització actual al Principat de Catalunya:**

- Les espècies pertanyents a *Salix* sp. que es localitzen al Principat són 19 (Bolós i Vigo 1984b: 516-530): *S. myrsinifolia* (*S. nigricans*), *S. herbacea* (salenca herbàcia), *S. reticulata* (salenca reticulata), *S. aurita* (vimassa), *S. arbuscula*, *S. tarraconenses* (salenca tortosina), *S. retusa* (salenca retusa), *S. elaeagnos* (sarga), *S. lapponum* (salenca lapònica), *S. alba* (salze blanc); *S. caprea* (gatsaule), *S. cinerea* (gatell), *S. picea* (salenca dels Pirineus), *S. purpurea* (saule), *S. daphnoides* (salze dafnoide), *S. pentandra* (salze pentandre), *S. fragilis* (vimetera), *S. triandra* (salze triandre), *S. phylicifolia* (salze bicolor).
- Les espècies de *Populus* sp. al Principat són 3 (Bolós i Vigo 1984b: 514-516): *P. nigra* (pollancre), *P. alba* (àlber), *P. tremula* (trèmol).

**Ecologia i presència a la plana occidental catalana:**

D'aquestes espècies de *Salix* sp. creixen a la plana 4 (Bolós i Vigo 1984b: 516-530):

- *S. elaeagnos* (sarga) manca o és molt rar al territori sicòric (la plana). 200-1500 m.
- *S. alba* (salze blanc) es troba en tota la plana. 0-1300 m.
- *S. purpurea* (saulic), es troba al Segrià, Baix Cinca, Matarranya, etc. de la plana 200-1000 m.
- *S. triandra* (salze triandre), es troba a les comarques septentrionals de la plana, de la Vall d'Aran i del Vallespir al Baix Llobregat, al Segrià i al Baix Cinca. 50-1200 m.

I de *Populus* sp. són 2 (Bolós i Vigo 1984b: 514-516):

- *P. nigra* (pollancre): De vegades dominant en boscs de ribera i llocs humits. Principalment a la muntanya mitjana. A les valls pirinenques (poc comú) i a les vores de rius d'una gran part del país (poc rar). 100-1550 m.
- *P. alba* (àlber): Boscs de ribera. Sobretot a la regió mediterrània. Sovint plantat. Del litoral i de les planes sicòriques a les valls pirinenques (força comú). 0-1300 m.

**Propietats i usos**

La fusta tant de *Salix* sp. com de *Populus* sp. és homogènia, tova, lleugera, flexible, de textures fines i uniformes. No suporta bé la permanència a d'intempèrie ni en condicions que afavoreixin la putrefacció. És apta per fabricar taulers i altres elements estructurals com entarimats (López González 2001: 564; Johnson 1994), però en la construcció només s'empra per l'elaboració d'elements que no suportin grans cargues. És molt usada per la fabricació d'objectes domèstics com caixes, conglomerats, escuradents, pasta de paper, llumins, entre altres (García Martínez 2009: 218). La seva escorça és rica en tanins i s'ha emprat per adobar cuir i junt a fulles i branquetes, per tenyir de groc (Duque 2004: 150), com alimentació hivernal pel ramat (López González 2001: 564), i per la fabricació de petits objectes (Pétrequin 1989). Pel que fa a la seva combustió, es considera de baixa qualitat per què crema molt ràpidament i genera un carbó molt lleuger i absorbent, però precisament aquesta ràpida combustió també és apreciada. Són múltiples els usos medicinals de totes les seves parts vegetatives, principalment com diürètic, antisèptic, astringent, etc. (López González 2002; García Martínez 2009: 218). D'ambdós espècies s'extreu una substància denominada salicina, especialment concentrada a l'escorça d'algunes espècies de salze, de la que sorgí l'obtenció per síntesis de l'àcid acetil salicílic, les propietats analgèsiques i antiinflamatòries del qual, han estat àmpliament explotades fins l'actualitat (Font i Quer 1973; Mulet Pascual 1997: 364). La flexibilitat de la fusta d'algunes espècies *Salix* sp. fa que les seves branques més fines siguin molt apreciades pel seu ús en cistelleria, per trenar tancats, lligar les parres, per fabricar cercols de bótes, etc. (Mulet Pascual 1991: 398; Romo Díez 1997: 184-199; Abella 1997: 221).

### I.2.1.16. TAMARICACEAE (família)

**Nom comú:** Català-tamaricàcies, castellà-tamaricáceas

**Ordre:** Caryophyllals

**Ecologia:** Unes 100 espècies, abundants sobretot als països estèpics-desèrtics i subtropicals àrids de l'Antic Continent -regions iranoturànica, sahariana i mediterrània- (Bolós i Vigo 1984b: 219).

#### *Tamarix* sp.

**Classe:** Angiospermae

**Subclasse:** Dicotyledoneae

**Ordre:** Caryophyllals

**Família:** Tamaricaceae

**Gènere:** *Tamarix* sp.

**Nom comú:** Català-tamariu, tamarit

Castellà-taray, tamarisco, taraje, tamariz

**Tipus de fusta habitual:** Arbustiu (amb possibilitats d'arbòria)

#### **Anatomia**

A través de les característiques anatòmiques no és possible la distinció de les diverses espècies de *Tamarix* sp. que creixen actualment a la península Ibèrica (Carrión Marco 2003: 166).

**Pla transversal:** Fusta de semiporosa a porosa. Vasos aïllats o de petits grups de dos o tres -generalment tangencials-. Parènquima molt abundant, paratraqueal vasicèntria i a vegades apotraqueal, difusa o en bandes tangencials (Schweingruber 1990b: 709-711).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis heterogenis, multiseriats de 3 a 20 cèl·lules d'amplada i fins a 20 d'alçada. Parènquima freqüentment fusiforme (Schweingruber 1990b: 709-711).

**Pla longitudinal radial:** Vasos amb perforacions simples. Puntejades intravasculares petites i nombroses (Schweingruber 1990b: 709-711).

**Ecologia:** *Tamarix* sp. comprèn unes 75 espècies -arbrets dels sòls salins- pròpies de la regió mediterrània i dels territoris estèpic-desèrtics veïns; l'àrea del gènere s'estén fins a l'Índia, a l'Àfrica meridional i a l'Europa occidental (segons Bolós i Vigo 1984b: 220) no es poden considerar com a definitiva la sistemàtica del gènere *Tamarix* que es dona aquí. Cal un estudi profund dels diversos tàxons que tingui en compte tots els caràcters morfològics importants, tals com la forma del disc floral, i que consideri els aspectes genètics, etc., de la variabilitat d'aquests vegetals, polimorfs i difícils de distingir (Bolós i Vigo 1984b: 220).

Les formacions d'aquest gènere de la península Ibèrica freqüentment constitueixen formacions obertes i els seus peus s'instal·len des de les vores fins al mateix centre de la rambla. Si la humitat és escassa l'espaiament pot ser considerable, ja que el sistema radical s'estén i aprofundeix molt en busca d'aigua. I si disposen de més humitat, poden arribar a formar bandes contínues i espesses de fins a vuit metres d'alçada. En aquests casos la ombra arribar a ser molt intensa i el sotabosc més espès i menys divers, o fins i tot inexistent (Costa *et al.* 2005: 491). Depenent de l'espècie el seu creixement és ràpid o lent (D.D.A.A. 2010: 102, 104).

#### **Localització actual al Principat de Catalunya:**

Del gènere *Tamarix* sp. al Principat creixen 4 espècies (Bolós i Vigo 1984b: 220-223): *T. boveana* (tamariu alacantí), *T. africana* (tamariu africà), *T. anglica* (tamariu anglès), *T. canariensis* (tamariu gal·lic).

#### **Presència a la plana occidental catalana:**

A la plana creixen 2 espècies (Bolós i Vigo 1984b: 220-223):

- *T. africana* (tamariu africà): Als sòls humits lleugerament salins. Regió mediterrània, especialment a les contrades poc plujoses. Al territori sicòric -la plana- i conques interiors -del Segrià a Bages- (poc comú). 0-300 m.
- *T. canariensis* (tamariu gal·lic): Als sòls salins i humits. Terra baixa mediterrània, sobretot a les contrades poc plujoses. Al territori sicòric -la plana- i conques interiors poc plujoses -del Baix Cinca a Bages- (poc comú). 0-300 m.

**Propietats i usos**

La fusta del *Tamarix* sp. és molt flexible i les seves branques molt elàstiques. La seva escorça i agalles contenen gran quantitat de tanins, que s'usen per l'elaboració de tints i per adobar pells (Romo Díez 1997: 182-183). També per fer sogues per les sínies i com lligadors (López González 2001). Actualment diverses espècies serveixen per repoblar medis arenosos amb l'objectiu de fixar dunes en perill de desaparició. Les branques i escorça també s'han emprat en medicina popular per les seves propietats astringents (Carrión Marco 2003: 168). La seva fusta és un bon combustible (García Martínez 2009: 222).

*Tamarix africana* (tamariu africà) per exemple s'usa amb freqüència per fixar sòls als marges fluvials (D.D.A.A. 2010: 104). I *Tamarix canariensis* (tamariu gal·lic) a part dels usos medicinals, les seves branques tenen abundants glàndules secretores de sal, que ficades a remull i un cop evaporada l'aigua, es pot obtenir sal cristal·lina. En alguns llocs d'Orient aquesta espècie es cremava per que el fum espantés els mals esperits i les serps (<http://www.riberabaja.es/dotAsset/25145.pdf>).

### I.2.1.17. ULMACEAE (família)

**Nom comú:** Català-ulmàcies, castellà-ulmàceas

**Ordre:** Urticals

**Ecologia:** Família subcosmopolita integrada per més de 150 espècies (Bolós i Vigo 1984b: 535).

#### *Ulmus* sp.

**Classe:** Angiospermae

**Subclasse:** Dicotyledoneae

**Ordre:** Urticals

**Família:** Ulmaceae

**Gènere:** *Ulmus* sp.

**Nom comú:** Català-om

Castellà-olmo

**Tipus de fusta habitual:** Arbòria

#### **Anatomia**

Les diferents espècies del gènere *Ulmus* sp. no es poden diferenciar en base als criteris anatòmics (Schweingruber 1990b: 726).

**Pla transversal:** Fusta porosa, amb una o tres files de vasos grans a la fusta inicial, i a la fusta final agrupats en bandes bi a quatraseriats més o menys llargues d'orientació tangencial i/o obliqua. Tilosi freqüent als vasos de la fusta inicial. I parènquima paratraqueal molt abundant a la fusta inicial i entre els grups de vasos de la fusta final (Schweingruber 1990b: 726).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis generalment de 4 a 5seriats, en ocasions més o menys estrets. I una alçada aproximada de 30 a 50 cèl·lules (Schweingruber 1990b: 726).

**Pla longitudinal radial:** Els radis són generalment homogenis però també poden ser heterogenis, amb una filada de cèl·lules marginals quadrades. Vasos amb perforacions simples. Engrossiments en espiral presents als vasos (Schweingruber 1990b: 726).

**Ecologia:** El gènere *Ulmus* sp. comprèn unes 20 espècies, sobretot de les regions temperades del reialme holàrtic (Bolós i Vigo 1984b: 536). Aquestes espècies són típiques de paisatges de ribera i formen part freqüentment de boscos-galeria o d'aiguamolls, generalment en forma d'individus o grups aïllats, sense arribar a formar masses forestals extenses (Romo Díez 1997: 136-137). Tot i que l'om mediterrani admet tant substrats àcids com bàsics, manifesta certa preferència pels darrers. Aquest exigeix uns mínims en desenvolupament edàfic -sòls relativament profunds i rics-. Les omedes fa unes dècades han estat greument danyades per la grafiosis -un tipus de fong- que s'ha intensificat en els darrers anys, raó per la qual actualment és difícil trobar-n'he (Costa *et al.* 2005: 485, 486).

**Ecologia i localització actual al Principat de Catalunya:** S'hi localitzen dues espècies, *U. minor* (*U. carpinifolia*, *U. campestris*) -om (comú)- i *U. glabra* (*U. scabra*, *U. montana*) (oma) (Bolós i Vigo 1984b: 536). Ambdós s'associen a *Salix* sp. (salze), *Alnus* sp. (vern), *Populus* sp. (pollancre), *Fraxinus* sp. (freixe), però prefereixen els climes temperats de gran part d'Europa, nord d'Àfrica i Àsia occidental. Tot i la potenciació del seu cultiu des d'almenys època romana fa molt difícil precisar la seva distribució primitiva real (Duque 2004: 164).

**Presència actual a la plana occidental catalana:** *U. minor* -om (comú)- és la única espècie. Es troba als boscos de ribera, més rarament en altres boscos caducifolis i a les bardisses. Sovint dominant en sòls lleugerament menys humits que els que prefereixen la majoria de les espècies de *Populus* sp. i de *Salix* sp. De la Vall d'Aran i del Rosselló al Segrià i al Delta de l'Ebre (molt comú/sovint dominant). 0-1650 (Bolós i Vigo 1984b: 536). Aquest arbre caducifoli pot atènyer fins a uns 30 m d'alçària (Pascual 2008: 106).

**Propietats i usos**

La fusta d'*Ulmus* sp. és dura i pesada, fàcil de treballar i difícil d'esberlar. Això unit a la destrucció massiva de poblacions a causa de la grafiosis ha dut que aquestes fustes siguin menys apreciades en els darrers anys. En canvi, manté una gran resistència a la putrefacció si es manté humida, fet que va provocar que antigament fos molt emprada per fins específics, en construcció naval, com postes o bigues en mines i pous, troncs perforats per la canalització d'aigua, estris de cuina, construcció sobre puntals a l'aigua, etc. La seva duresa ha set apreciada per fabricar mobles, entarimats o objectes sotmesos a continus cops (Johnson 1994: 283; López González 2001).

La seva escorça és molt rica en tanins i s'ha emprat per tenyir llana i en medicina popular com astringent, antidiarreic i antiinflamatori. Les fulles s'han emprat molt com farratge del ramat en èpoques d'escassetat de pastura (López González 2001; Carrión Marco 2002: 171). La seva llenya crema malament a menys que es consumeixi en forma de fines estelles (Abella 2003).

La fusta de *U. minor* -om (comú)- té aplicació en tots aquells treballs en què es requereix una bona resistència a la humitat. Es fa servir per a la construcció de xalets, embarcacions i taüts (Pascual 2008: 106). La seva escorça posseeix bones propietats astringents i la seva fusta s'emprava en fusteria per la seva duresa i flexibilitat. El seu ús ornamental s'ha reduït molt per la grafiosis (D.D.A.A. 2010: 74).



### I.2.1.18. VITACEAE (família)

**Nom comú:** Català-vitàcies, castellà-vitáceas

**Ordre:** Vitals

**Ecologia:** Unes 600 espècies, la majoria de distribució intertropical o subtropical; algunes, pròpies de les regions temperades (Bolós i Vigo 1984b: 362).

#### *Vitis vinifera*

**Classe:** Angiospermae

**Subclasse:** Dicotyledoneae

**Ordre:** Vitals

**Família:** Vitaceae

**Gènere:** *Vitis* sp.

**Nom comú:** Català-vinya

Castellà-viña

**Tipus de fusta habitual:** Liana

#### **Anatomia**

**Pla transversal:** Porosa, rarament semiporosa. Els vasos a l'inici de l'anell són molt grans, generalment solitaris. Els vasos de fusta tardana es distribueixen en grups petits. Els anells de creixement són ondulats. Els límits dels anells de creixement són marcats per d'una banda uní a 3seriats de cèl·lules de parets gruixudes, tangencialment aplanades. Tilosi freqüent als vasos (Schweingruber 1990b: 735).

**Pla longitudinal tangencial:** Radis 5 a 20 seriats, generalment més de 2 mm d'alt (Schweingruber 1990b: 735).

**Pla longitudinal radial:** Radis homogenis i heterogenis, sovint amb una o dues files, més rarament cèl·lules marginals. Perforacions simples dels anells (Schweingruber 1990b: 735).

**Ecologia:** Comprèn unes 40 espècies, pròpies sobretot de les regions subtropicals de l'hemisferi septentrional. Cultivada a gran escala i subespontània; de vegades apareix amb aspecte silvestre als boscs de ribera de la regió mediterrània (Bolós i Vigo 1984b: 362, 363).

**Localització actual al Principat de Catalunya:** Aparentment silvestre a les riberes de les planes i de la muntanya mediterrània i submediterrània (Bolós i Vigo 1984b: 363).

**Presència actual a la plana occidental catalana**

#### **Propietats i usos**

La vinya bàsicament és apreciada pel seu fruit, però també s'ha emprat la seva aigua procedent del cep amb finalitats medicinals (López González 2001). En canvi la qualitat de la seva fusta, tortuosa i retorçada, no és de bona qualitat.

**I.2.2. MONOCOTYLEDONEAE (plantes monocotiledònies) (subclasse)****Nom comú:** Català-monocotiledònies, castellà-monocotiledóneas**Monocotyledoneae****Classe:** Angiospermae**Subclasse:** Monocotyledoneae**Nom comú:** Català-monocotiledònies

Castellà-monocotiledóneas

**Tipus de fusta habitual:** Herbàcia**Anatomia**

En el present estudi no ha set possible una identificació més concreta que Monocotyledoneae, tant per la seva gran similitud anatòmica com per la reduïda mida dels seus fragments de carbó. Poques espècies del Mediterrani són llenyoses, però algunes presenten tiges fibroses gruixudes que es poden conservar carbonitzades. Però en general, el registre antracològic d'aquestes espècies és més escàs, i les condicions de conservació no sempre són les òptimes per l'anàlisi de les restes (Carrión Marco 2003: 100).

La seva anatomia es caracteritza per la morfologia de la seva epidermis, del seu còrtex i el cilindre de l'esclerenquima, així com per l'acumulació vascular (Euba 2008: 107). Té un sistema conductor format per feixos cribo-vasculars distribuïts per la perifèria de la tija. Cada feix està constituït per diversos vasos de gran mida (metaxilema) rodejats per les cèl·lules del metafloema (Rodríguez Ariza 1992: 161).

**Ecologia:**

El grup de les Angiospermes Monocotiledònies destaquen per tenir una sola fulla germinal o cotiledó terminal, a vegades no diferenciat. Les arrels adultes són adventícies i fasciculades formant feixos. Les fulles manquen sempre d'estípules i presenten nervadures paral·leles (Carrión Marco 2003: 100; Duque 2004: 197).

Aquest grup engloba diverses famílies i nombroses espècies que poden desenvolupar-se en nínxols ecològics molt diversos (García Martínez 2009: 155), distribuïts per tot el territori peninsular i per tots els pisos de vegetació. Com a tret comú de la major part de les seves famílies, destaca la seva preferència pels terrenys rocosos, de garriga o herbosos, i altres zones de bosc obert on reben certa insolació, a excepció d'alguna espècie, que prefereix zones de major ombria (Burnie 1995: 255).

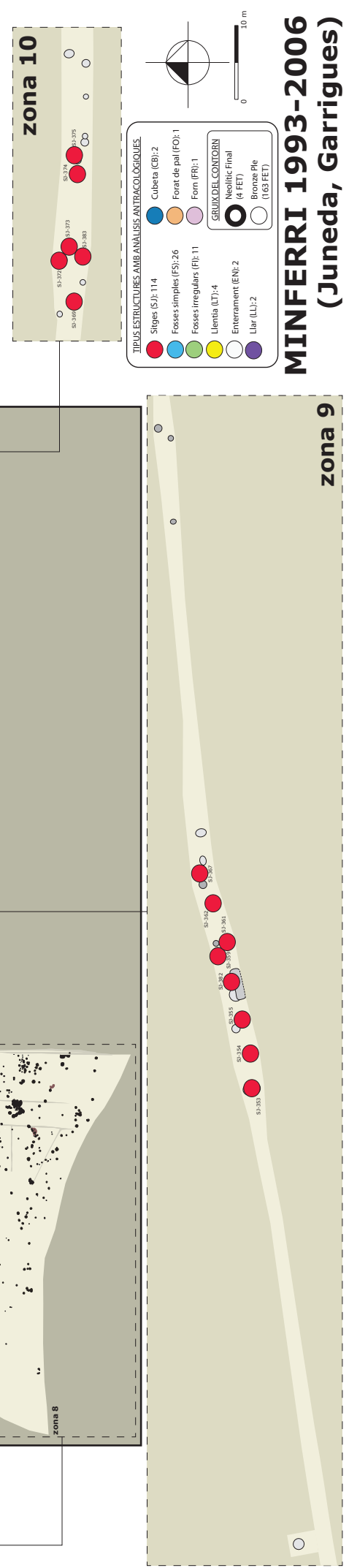
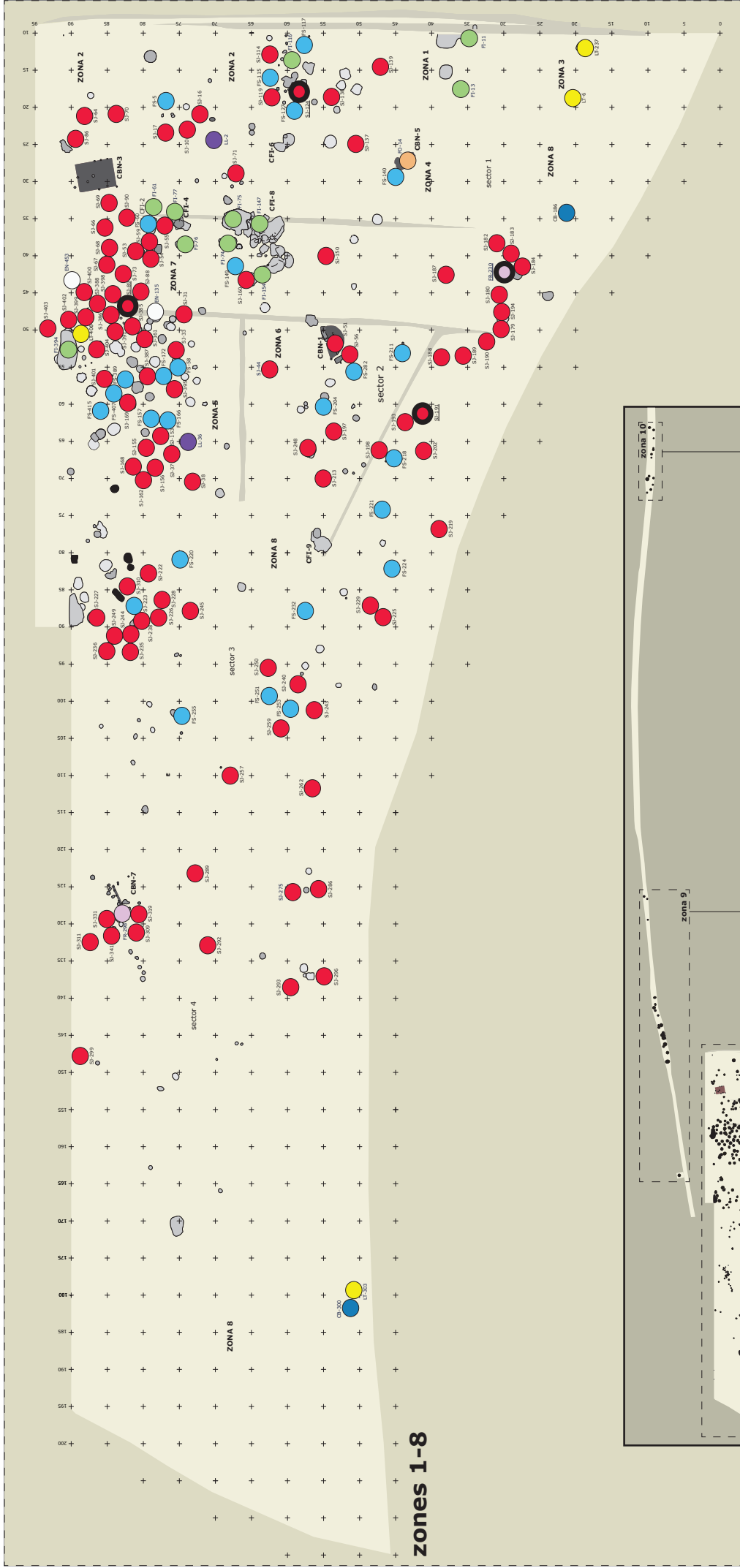
**Propietats i usos**

L'ús de les monocotiledònies són molt variants, depenent a la família, gènere i espècie a la que pertanyen. Les més destacades són les gramínies (poàcies), entre les que cal assenyalar les cerealístiques pel seu gran ús alimentari, ja des del neolític. L'espart (*Stipa tenacissima*), pertanyent a aquesta família, té múltiples usos, com els de tasques de trenat i cistelleria (Carrión Marco 2003: 101, 102).



## **Annex II. Plantes de Minferri**

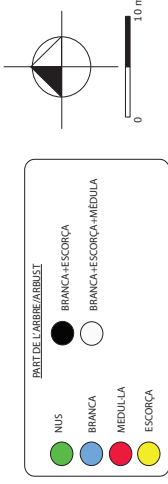
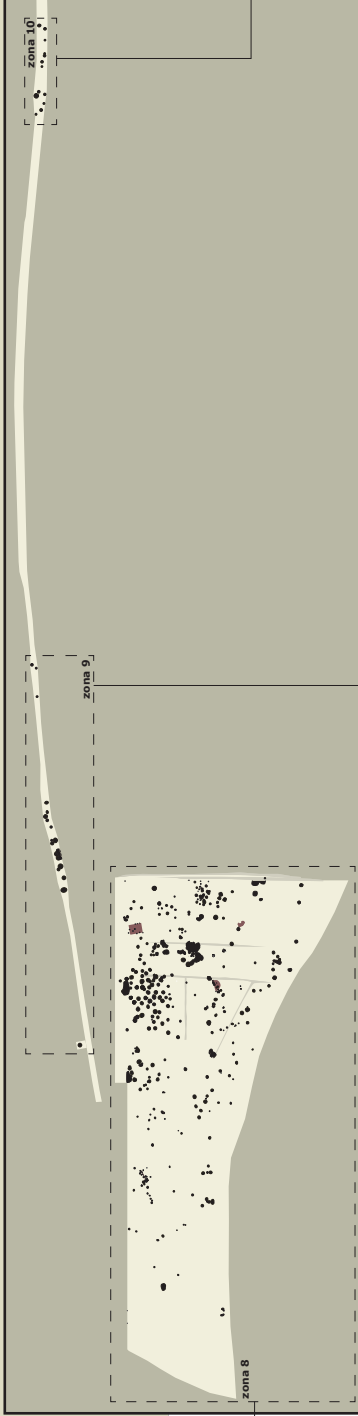
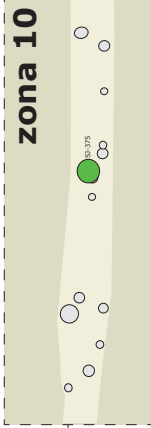
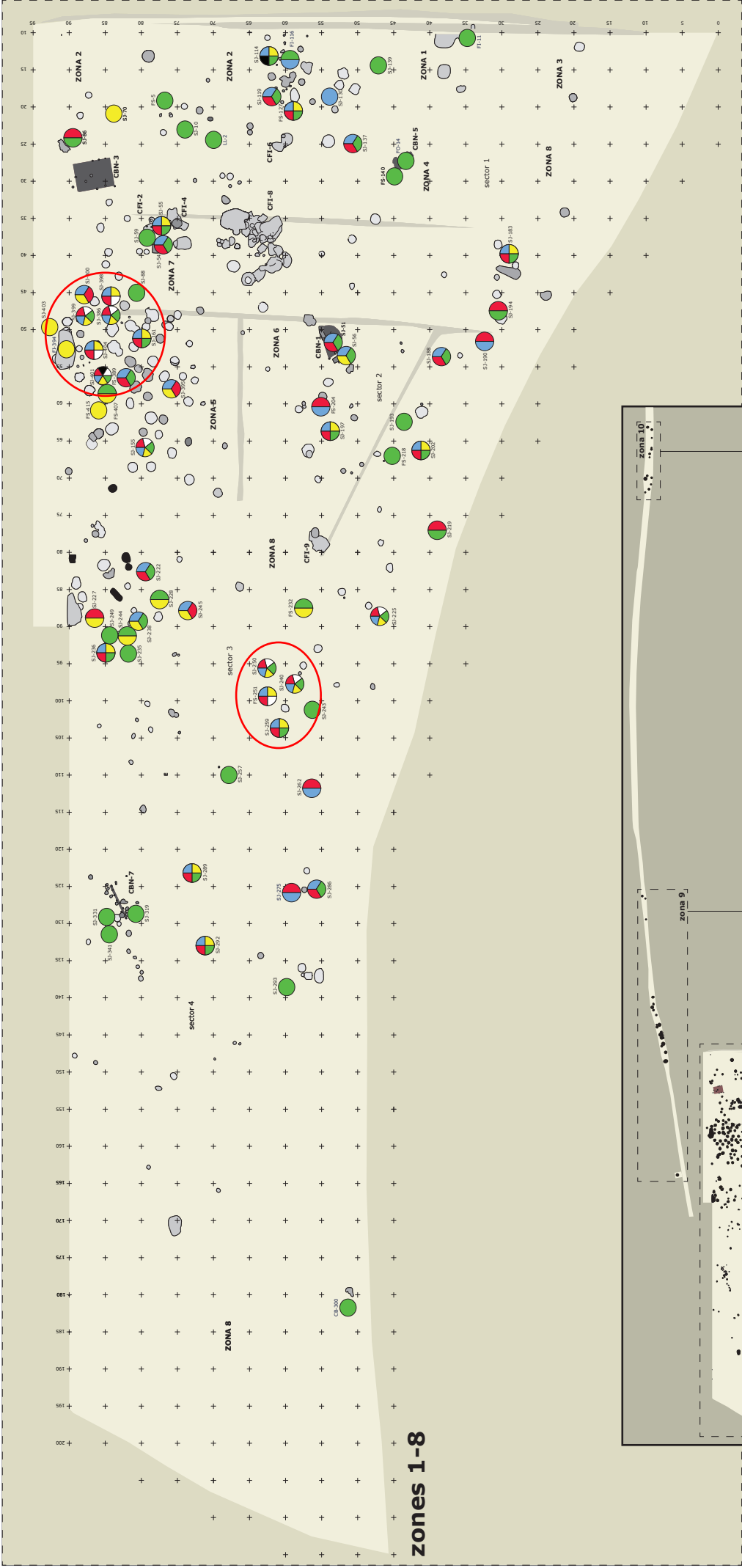




# MINFERRI 1993-2006

## (Juneda, Garrigues)

Figura II.1. Pàgina anterior. Planta dels diversos tipus d'estructures del neolític i del bronze ple amb anàlisis antracològiques.



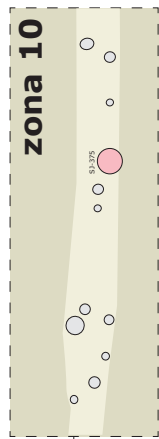
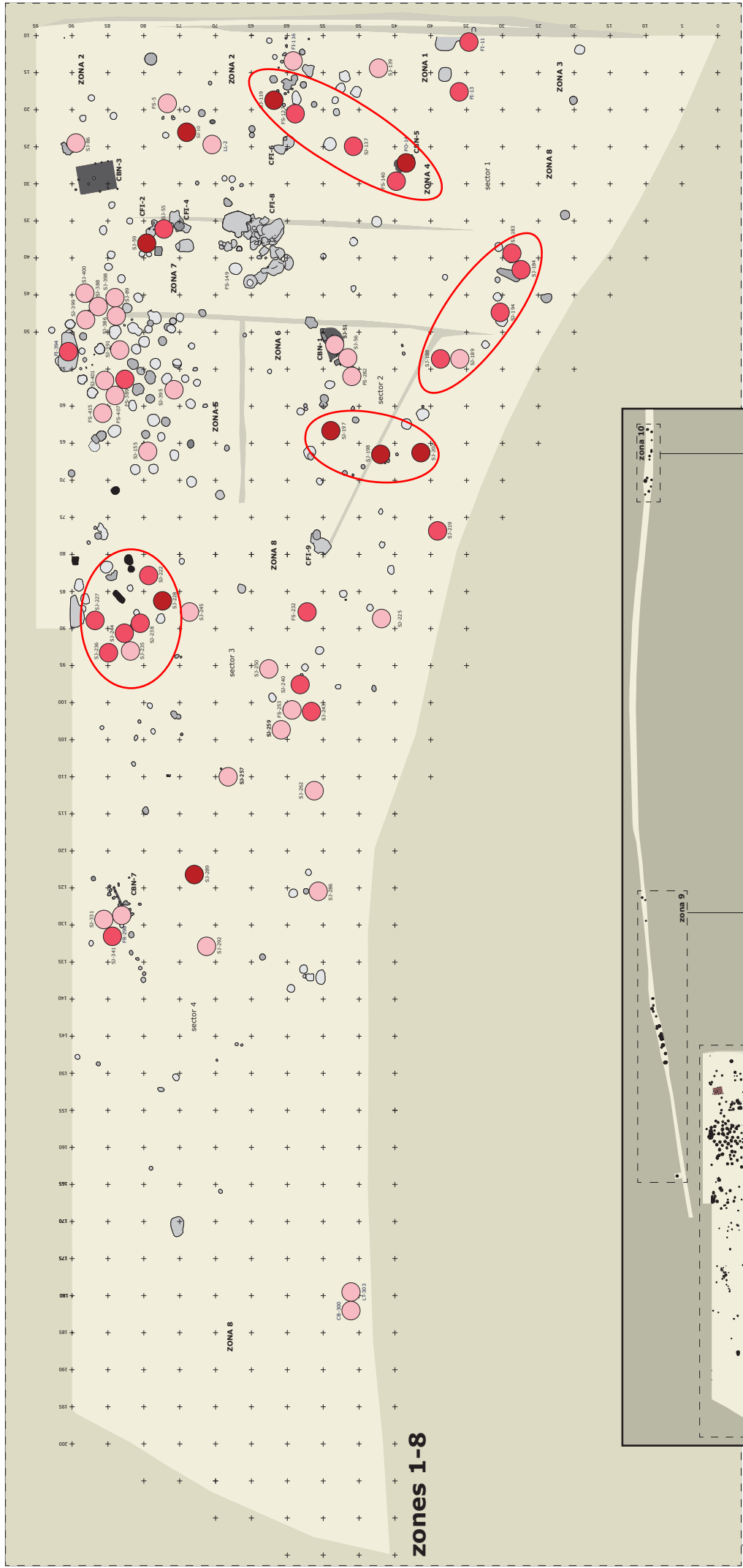
# MINFERRI 1993-2006

## (Juneda, Garrigues)

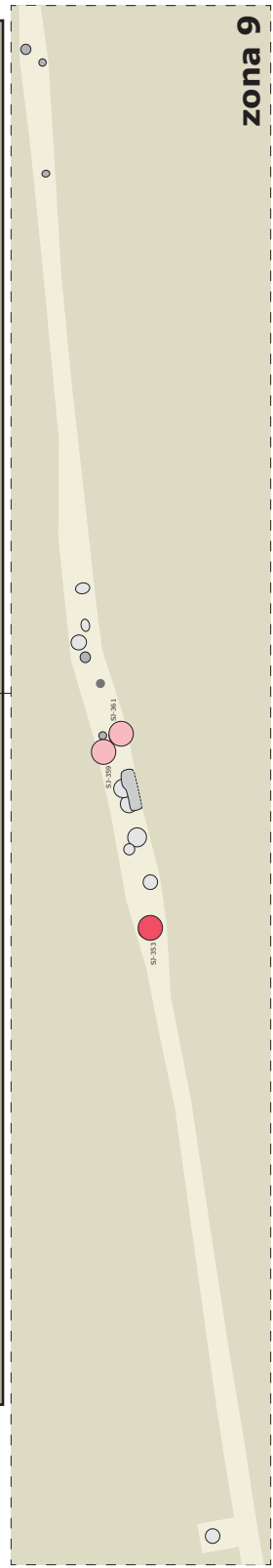
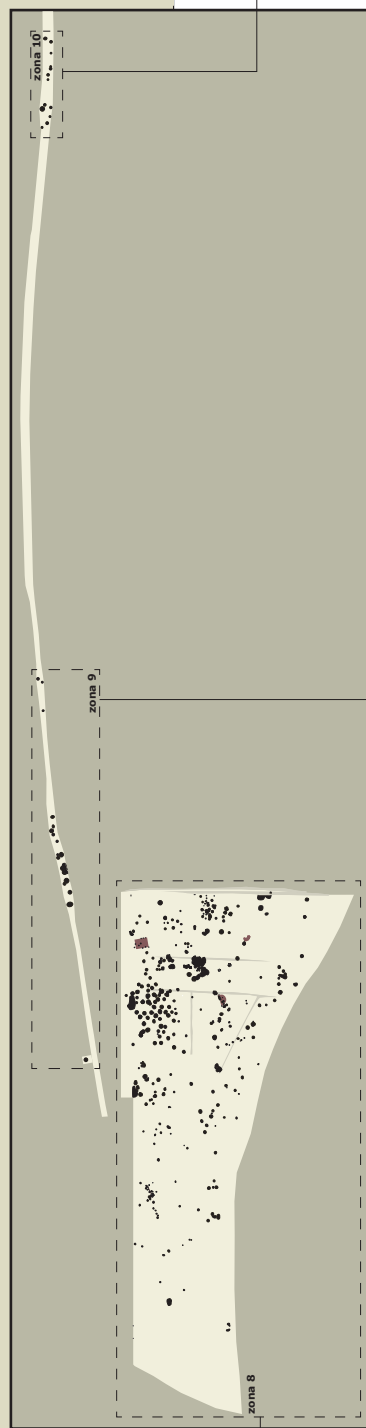
**zona 9**



Figura II.2. Pàgina anterior. Planta amb la distribució de diversos tipus les parts de la plana per estructura (branca, nus, medul·la, escorça, branca+escorça i branca+escorça+medul·la).



# MINFERRI 1993-2006 (Juneda, Garrigues)



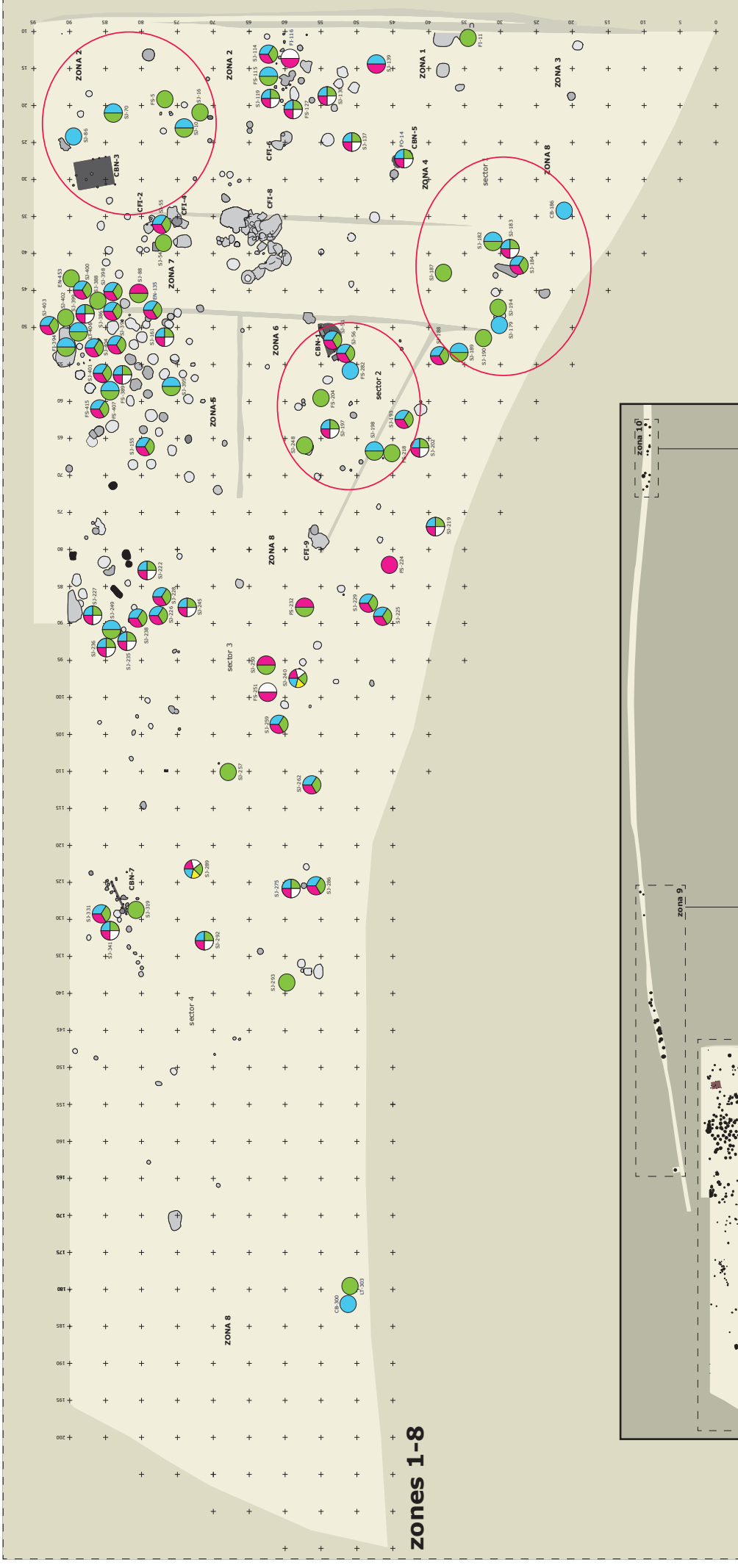
zones 1-8

zona 9

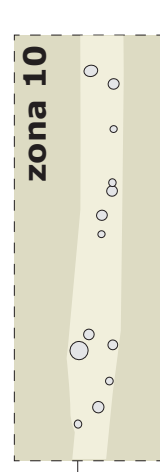
zona 10

zona 8

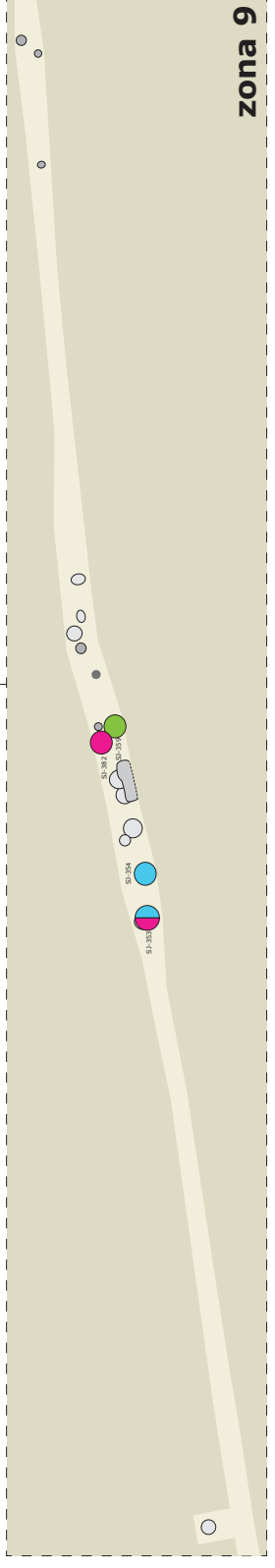
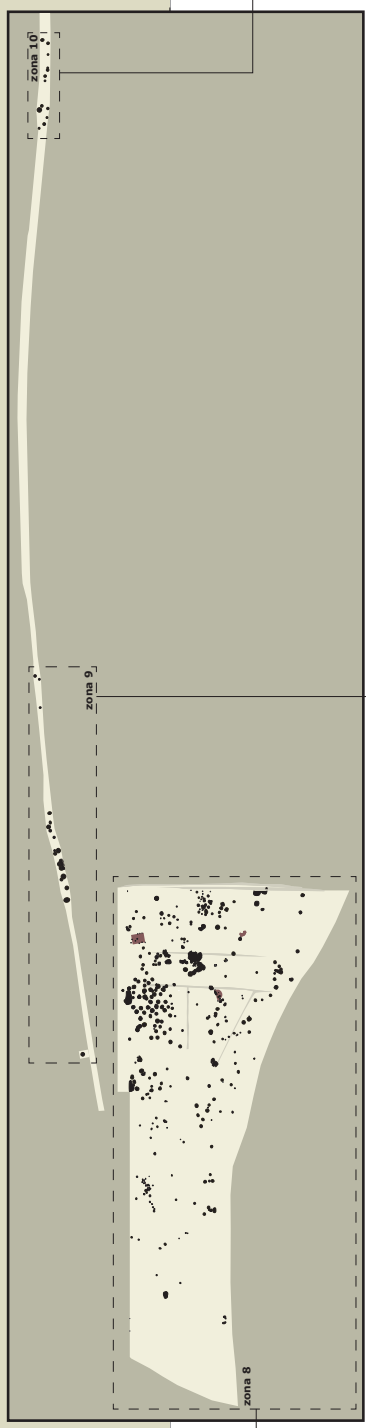
Figura II.3. Pàgina anterior. Planta amb la distribució del duramen (tilosi) entre les diverses estructures.



**zones 1-8**



**zona 10**



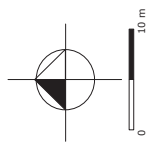
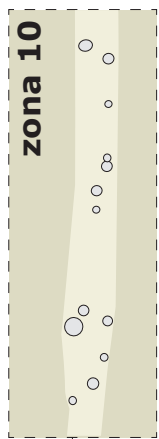
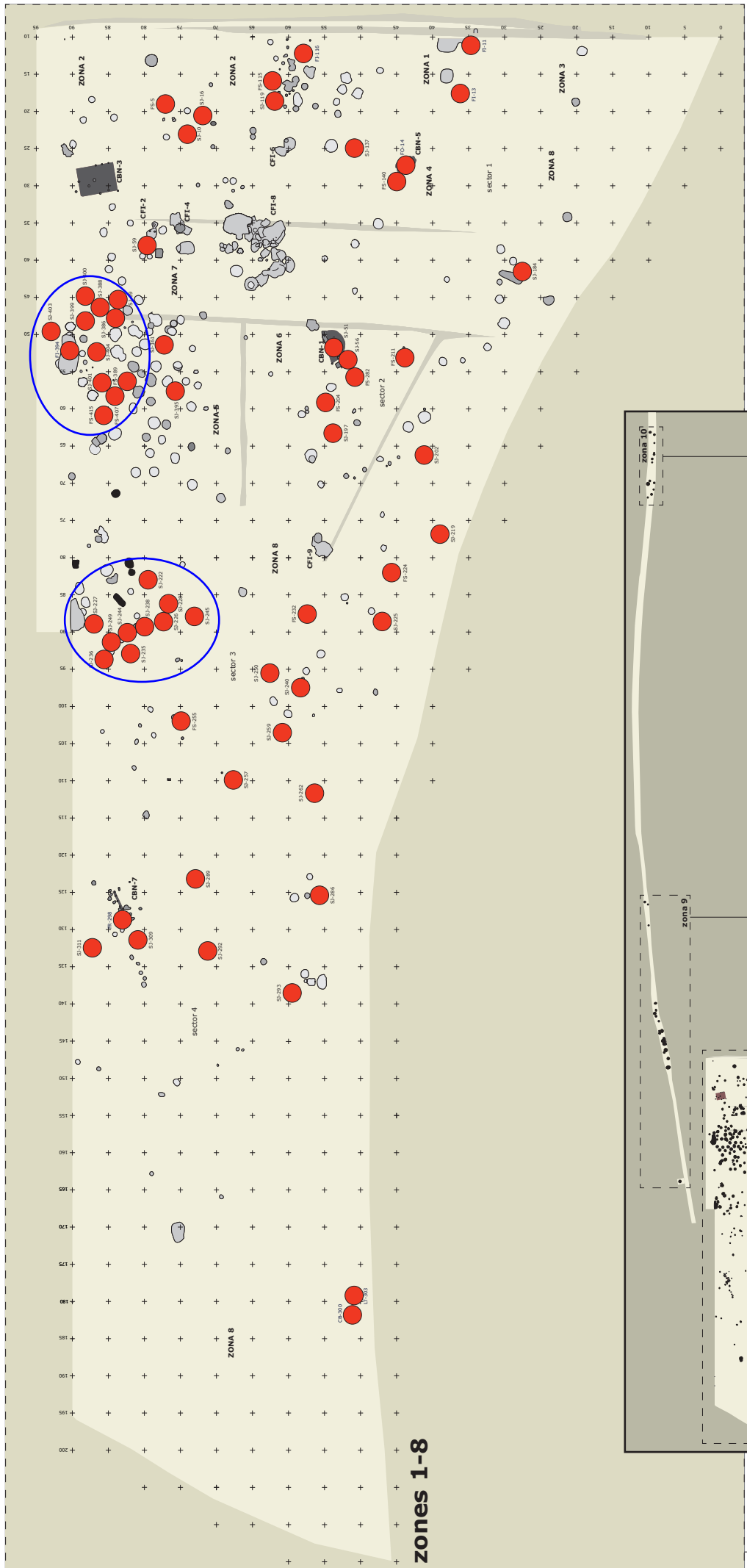
**zona 9**



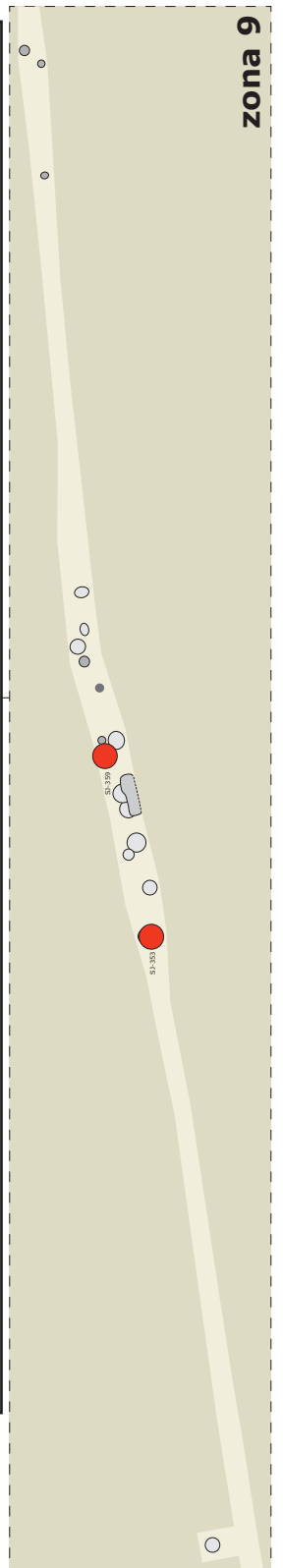
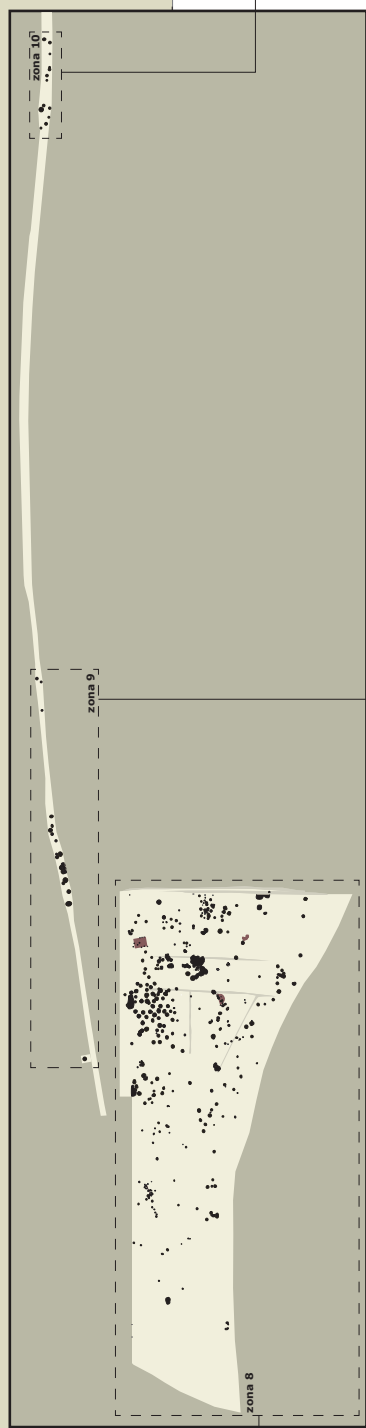
- CURVADURA DELS CANNELLS
- FEBLE-FEBLE ONDULADA (Green circle)
- FEBLE ONDULADA (Yellow circle)
- MITJANA/MODERADA (Blue circle)
- FORTA ONDULADA (White circle)
- FORTA-FORTA ONDULADA (Pink circle)

# MINFERRI 1993-2006 (Juneda, Garrigues)

Figura II.4. Pàgina anterior. Planta amb la distribució dels tres tipus de les curvatures dels anells de creixement.



# MINFERRI 1993-2006 (Juneda, Garrigues)



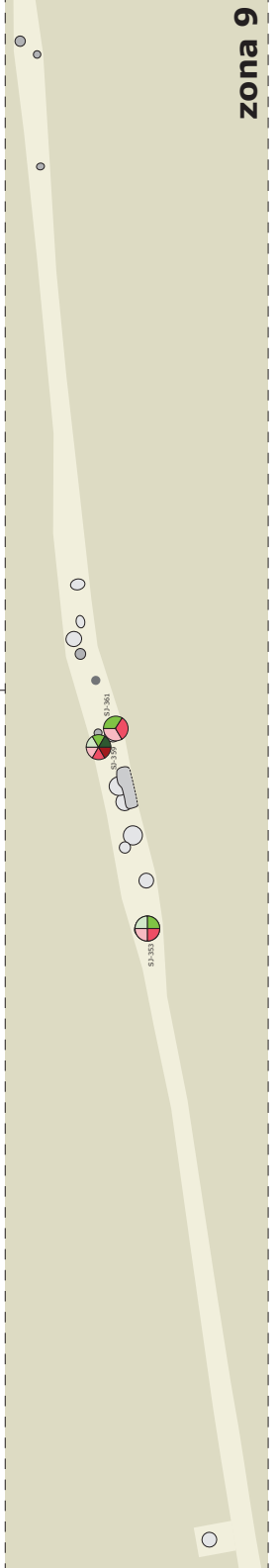
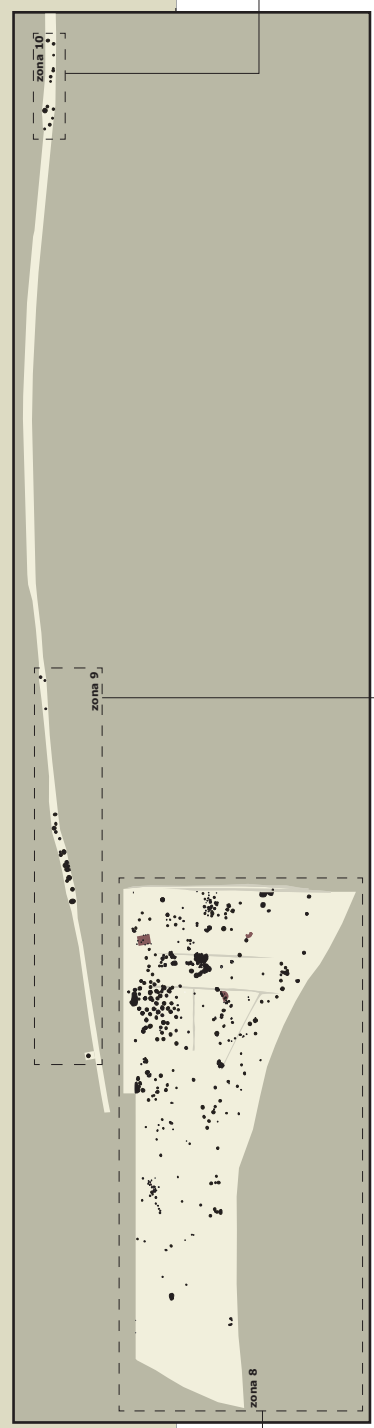
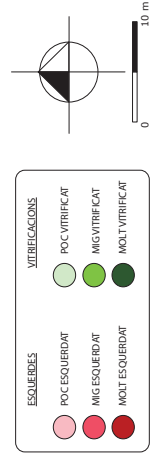
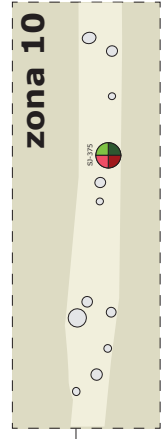
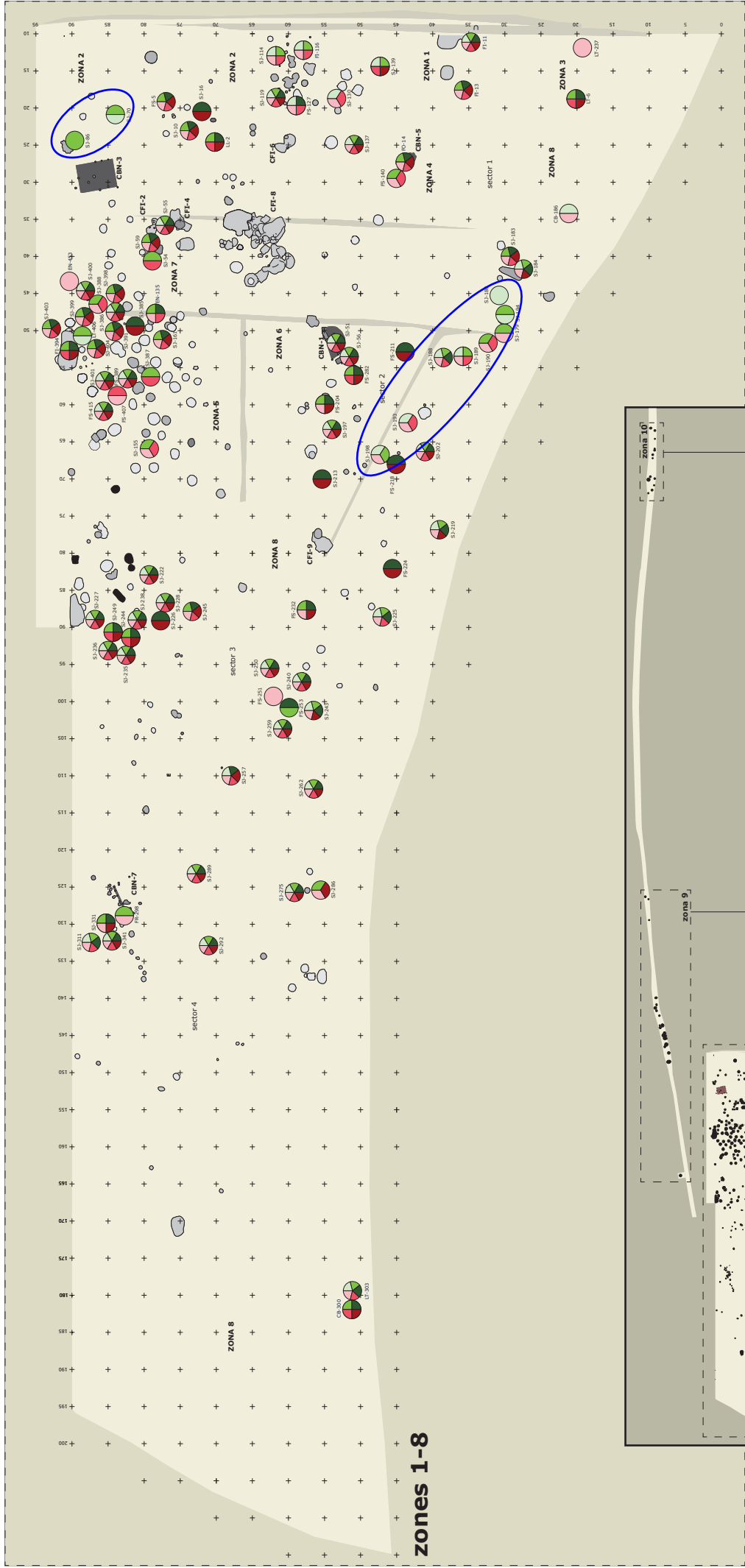
zona 9

zona 8

zones 1-8

zona 10

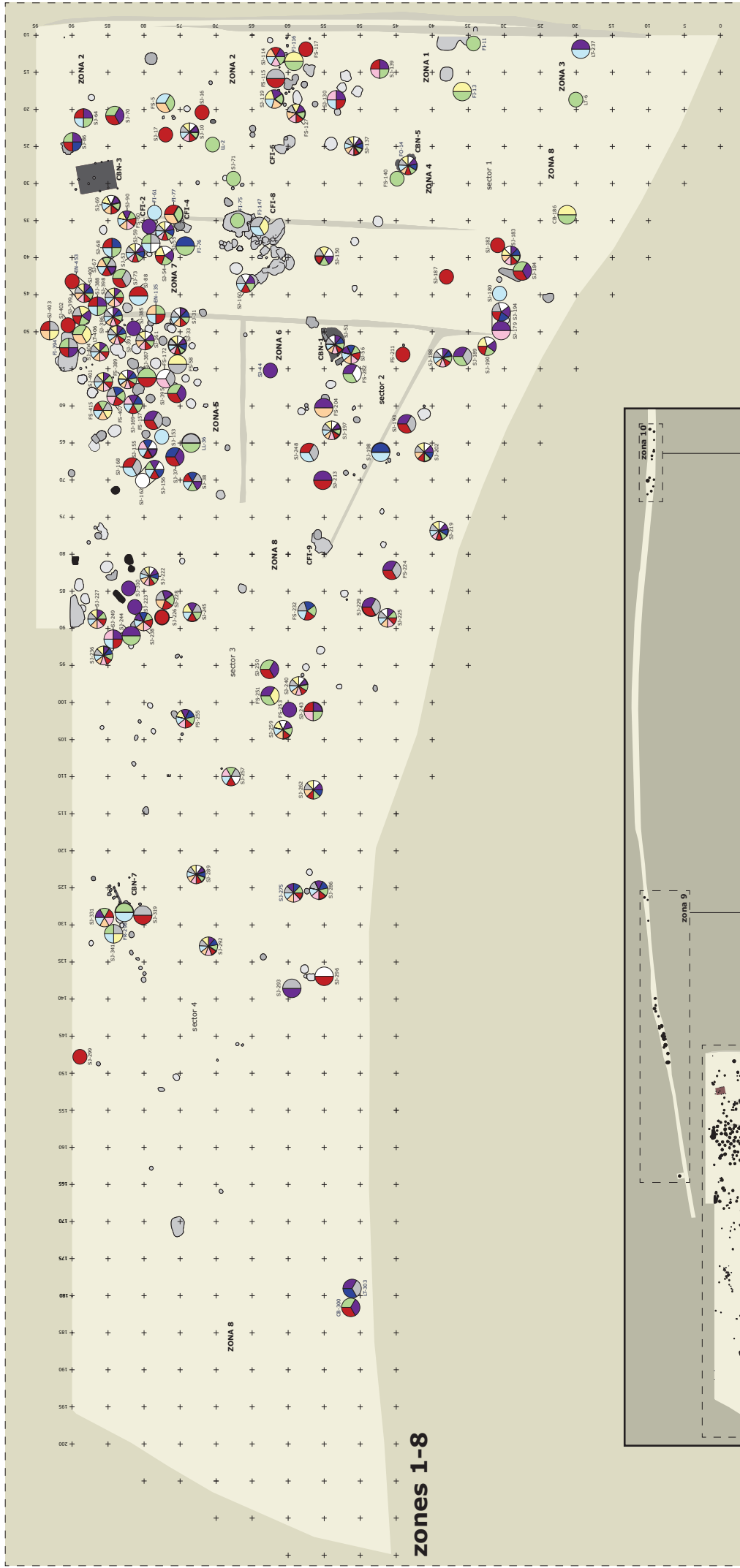
Figura II.5. Pàgina anterior. Distribució de les restes antracològiques amb hifes entre les estructures del jaciment.



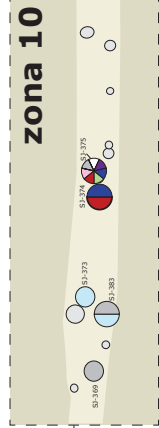
# MINFERRI 1993-2006 (Juneda, Garrigues)



Figura II.6. Pàgina anterior. Planta on s'observa la distribució de les esquerdes i/o vitrificacions per estructura de Minferri i per grau d'alteració de la superfície del fragment (Poc, Molt i Mig).

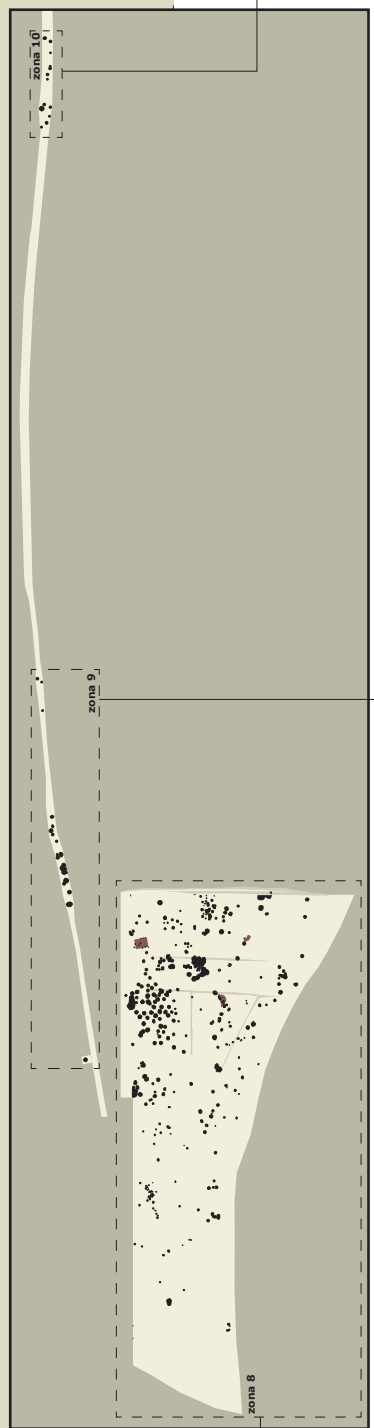
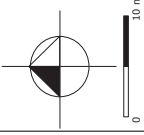


**zones 1-8**



**zona 10**

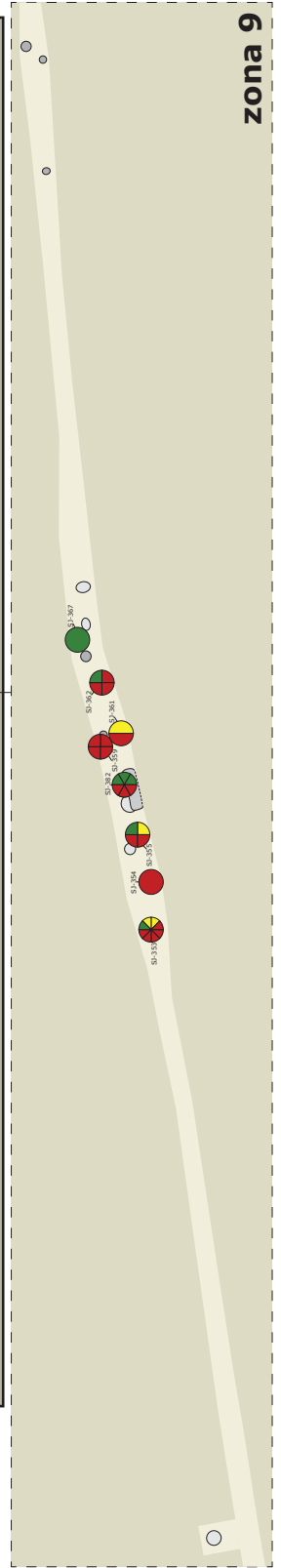
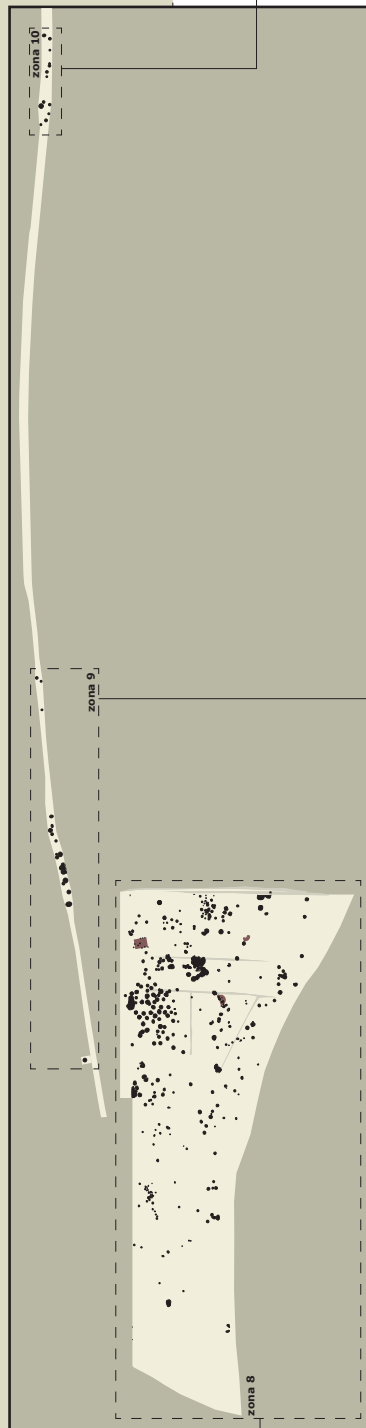
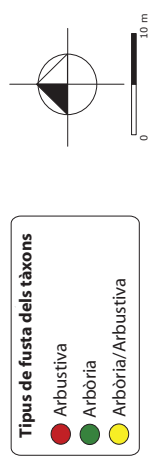
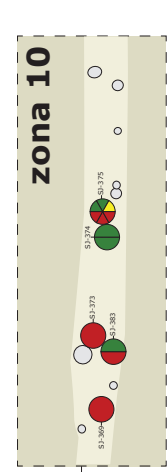
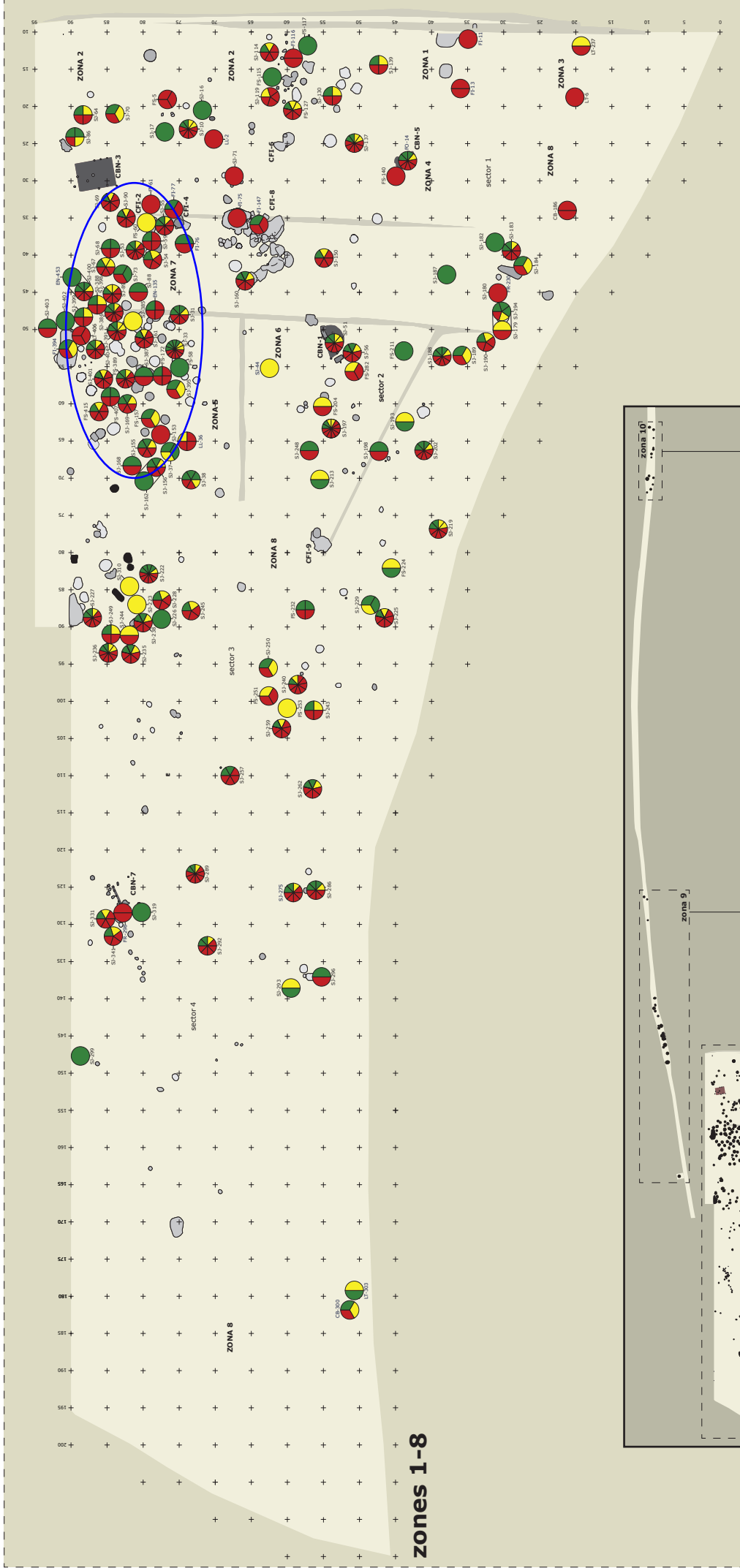
- Tàxons més representats/major valor econòmic**
- *Pinus halepensis*
  - *Quercus sp. perennifoli*
  - *Pistacia lentiscus*
  - *Arbutus unedo*
  - *Quercus sp. caducifoli*
  - Papilionaceae (Fabaceae)
  - *Rosmarinus officinalis*
  - *Rhamnus/Phillyrea*
  - Altres
  - 0-20 fragments de carbó
  - >20 fragments de carbó



**zona 9**

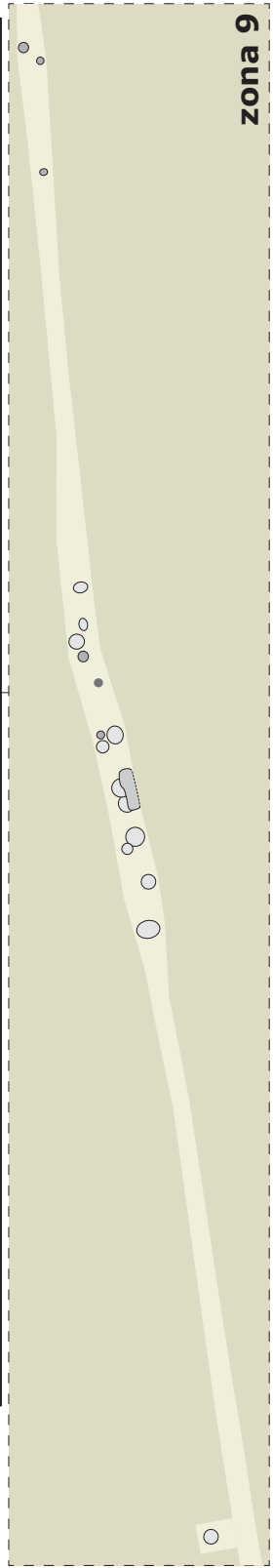
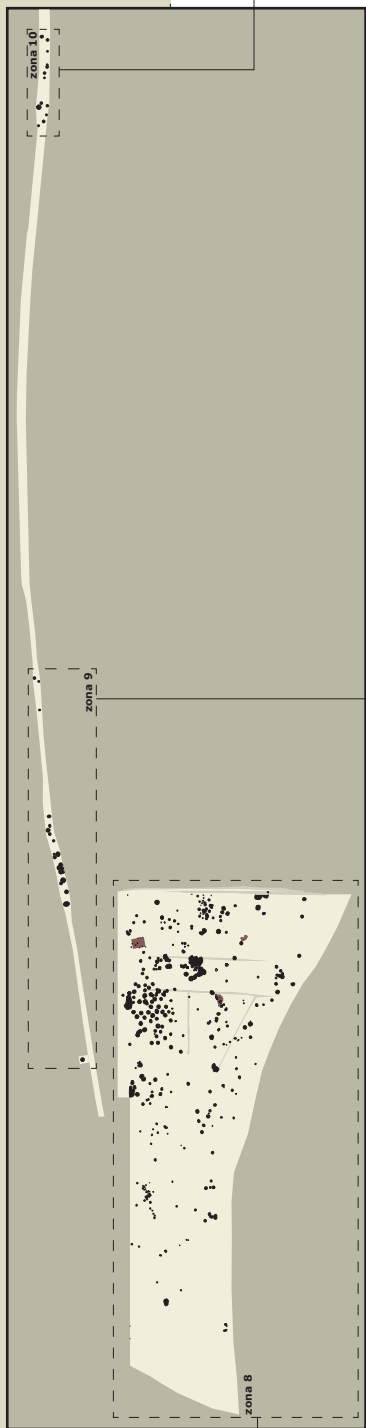
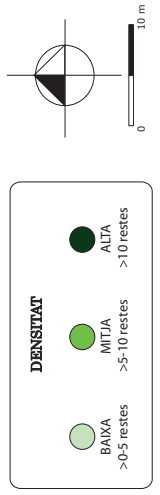
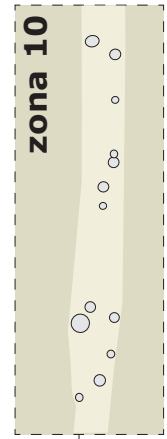
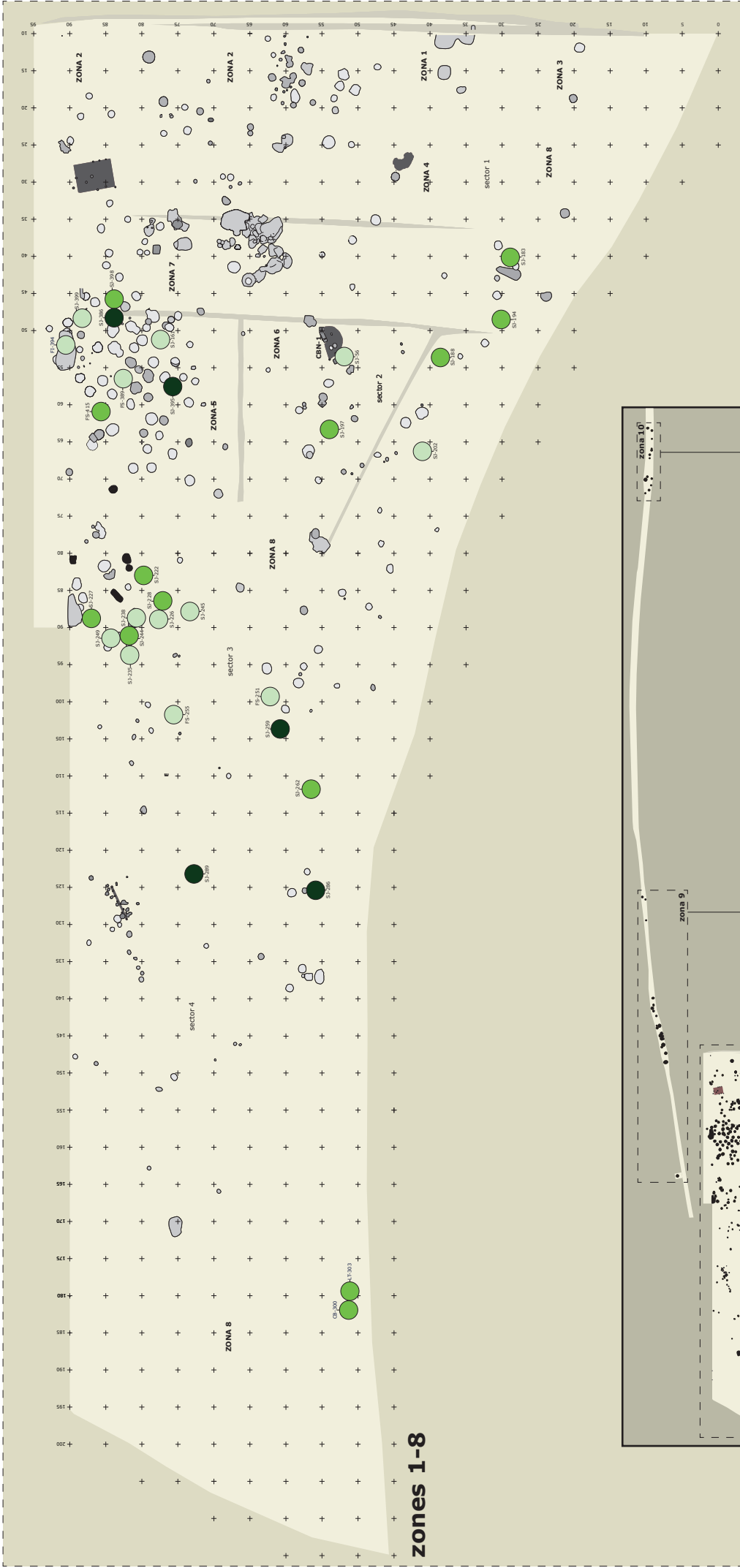
# MINFERRI 1993-2006 (Juneda, Garrigues)

Figura II.7. Pàgina anterior. Presència/absència dels tàxons més representats per estructura. *Altres* es refereix als 16 tàxons restants, englobats en aquest cas en un sol grup.



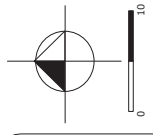
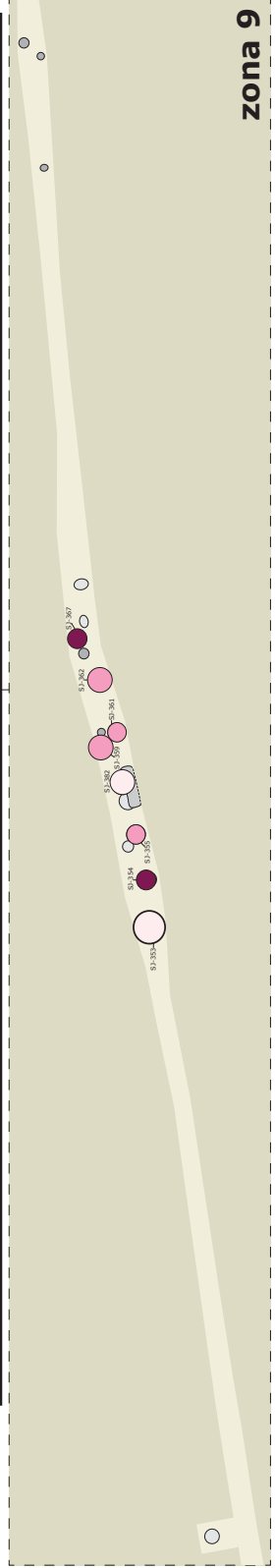
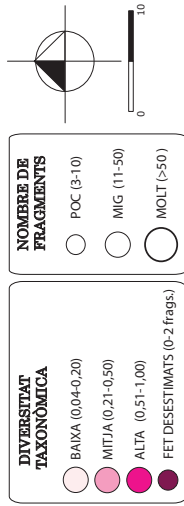
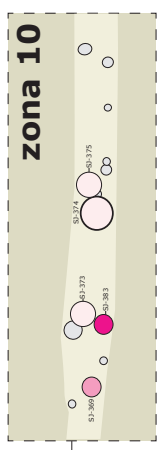
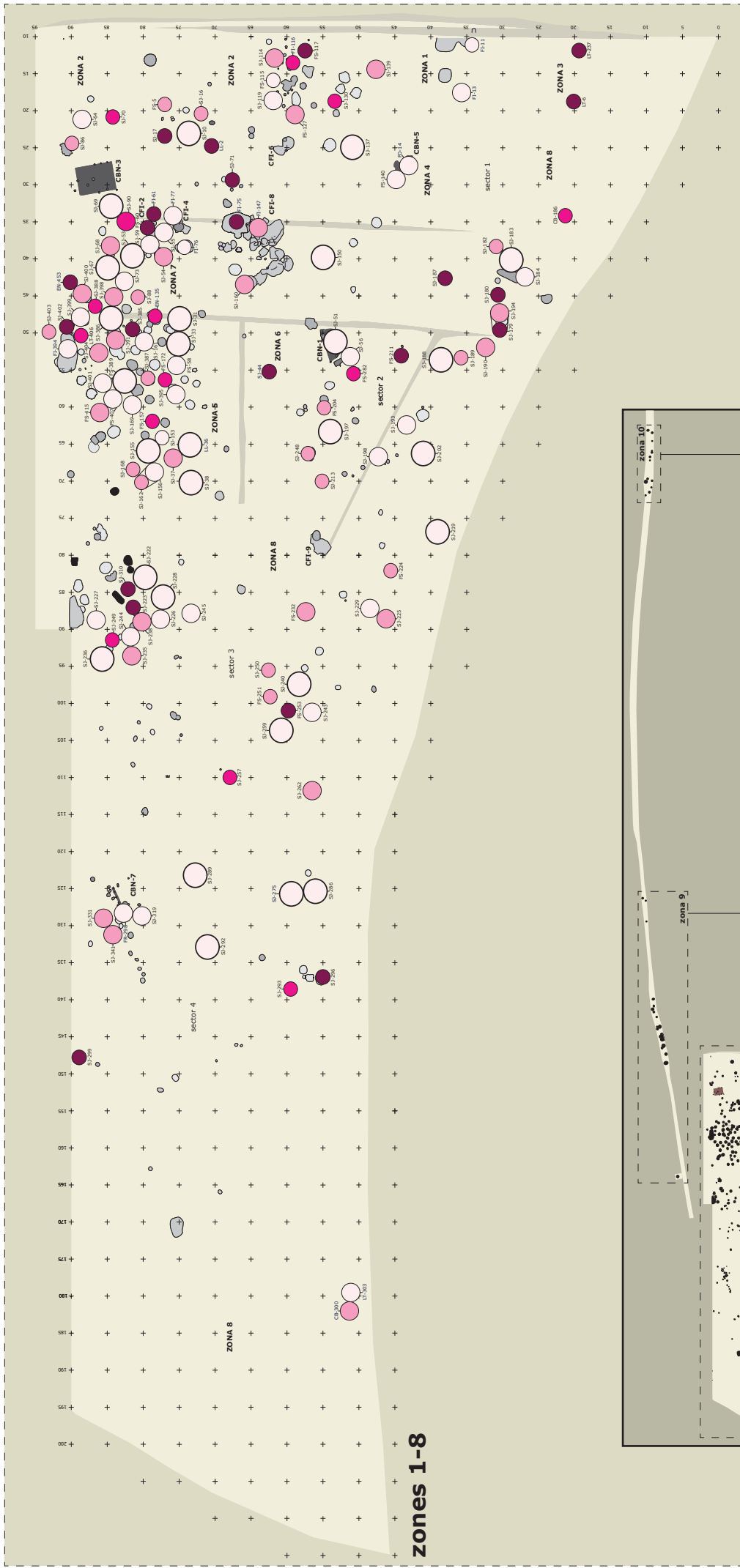
# MINFERRI 1993-2006 (Juneda, Garrigues)

Figura II.8. Pàgina anterior. Distribució del tipus de fusta (arbòria/arbustiva) per estructura.



# MINFERRI 1993-2006 (Juneda, Garrigues)

Figura II.9. Pàgina anterior. Distribució del grau de densitat en les estructures analitzades en aquest sentit.



# MINFERRI 1993-2006

## (Juneda, Garrigues)



Figura II.10. Pàgina anterior. Distribució del grau de diversitat taxonòmica per estructura i nombre de fragments.



Figura III.1. Pàgina anterior. Mapa amb la localització dels jaciments amb anàlisis antracològiques a la plana occidental catalana durant la protohistòria.

L'ordre de presentació d'aquests jaciments en aquest apartat no és cronològic sinó alfabètic, ja que tres contemplen carbons procedents de diversos períodes (Roques del Sarró, el Vilot de Montagut i Vincamet). Cal dir que la descripció arqueològica de Minferri, la Fortalesa dels Vilars i el poblat dels Estinclells es realitza de manera detallada en l'apartat 1.3, dedicat a la presentació exclusiva d'aquests jaciments objecte del present estudi.

Datacions radiocarbòniques					
Jaciment	Fase	Dat. BP	±	cal. ANE 2 sigmes	LAB
Cova Punta Farisa	Més antiga	3360	80	1870:1462	GrN 18058
Genó		2970	45	1383:1117	GrN 18061
		2860	90	1269:827	GrN 18062
		2815	45	1109:845	UBAR 519
La Codera		2480	35	774:473	GrN N/D
		2570	60	830:490	GrN N/D
Masada de Ratón		2873	16	1114:1000	GrN 18638
		2852	15	1084:934	GrN 18639
		2816	16	1009:919	GrN 18640
Pla del Tabac I		3515	35	1934:1746	CNA 2101.1.1
		3540	35	1963:1754	CNA 2101.1.2
Roques del Sarró		4830	40	3697:3624	BETA 92208
		4670	70	3638:3137	BETA 92207
		4040	60	2866:2458	BETA 92206
		3950	90	2852:2149	BETA 92205
		3330	60	1751:1456	BETA 92204
		3050	70	1492:1008	BETA 92203
Tozal de los Regallos		2810	30	1050:895	N/D
		2650	40	897:788	N/D
		2670	35	896:798	N/D
Vilot de Montagut	Vilot 0	3240	70	1688:1322	BETA 119125
	Vilot 0	3070	60	1490:1129	BETA 119126
	Vilot II	2700	50	971:796	BETA 119127
	Vilot II	2520	50	801:435	BETA 119129
	Vilot II	2490	50	789:430	BETA 119131
	Vilot II	2410	40	750:398	BETA 119128
	Vilot III	2770	70	1108:805	BETA 119124
	Vilot III	2710	60	995:796	BETA 119123
Vincamet	Vincamet I	2890	40	1209:941	BETA 193479
	Vincamet I	2930	40	1258:1010	BETA 164904
	Vincamet II	2830	80	1211:827	BETA 193479
	Vincamet II	2810	40	1081:843	BETA 193479

Figura III.2. Datacions radiocarbòniques disponibles dels jaciments protohistòrics de la plana occidental catalana amb anàlisis antracològiques –exceptuant Minferri, Vilars i Estinclells (vid. apartat 1.3)-. La calibració a 2 sigmes ha estat obtinguda amb el programa Calib 7.10 (López 2000; Alonso *et al.* 2002; <http://www.lacodera.es/index.html>; amb col·laboració de N. Alonso, J.B. López i J. Martínez Majoral).

### **III.1. Cova Punta Farisa (Fraga, Baix Cinca)**

#### **III.1.1. Localització**

El jaciment de Cova de Punta Farisa es situa a la riba esquerra del riu Cinca, al terme municipal de Fraga, a escassa distància entre el límit d'Aragó i Catalunya. Es troba en una àmplia zona arqueològica anomenada Punta Farisa, on es coneixen fins a vuit jaciments d'èpoques compreses entre el bronze mitjà i l'època ibèrica, i alguns assentaments medievals/moderns. Es situa en un monticle, amb tres plataformes de sorrenca, una de les quals va servir com abríc durant la prehistòria (Maya *et al.* 1992: 217; Alonso 1999: 37).

#### **III.1.2. Història de les investigacions**

Abans d'excavar-se aquest jaciment havia estat arrasat parcialment per l'acció d'una màquina excavadora, la qual, en intentar anivellar el monticle, va eliminar una part del mateix. Aquesta situació va deixar al descobert la resta de la cova, permetent la seva posterior excavació. Les campanyes d'excavació que es van desenvolupar són dues, als anys 1988 i 1989, durant les quals es van recuperar sediments per a estudis interdisciplinars (ambdues dirigides per J.L. Maya, J. Francès i A. Prada). El tractament de mostres va ser realitzat pel GIP-UdL i l'anàlisi antracològica va estar a càrrec de M.T. Ros (Ros 1993). Posteriorment el jaciment va ser arrasat totalment (Maya *et al.* 1992: 217; Alonso 1999: 37).

#### **III.1.3. Cronologia (Grup del Segre-Cinca I)**

Les ocupacions humanes del jaciment són dues. Una fase pertanyent al bronze mig (de la primera es va obtenir una datació radiocarbònica procedent de carbó de fusta), i l'altra, a conseqüència de l'esfondrament de l'abríc correspon a un moment més modern de cronologia indeterminada (Maya *et al.* 1992: 223) (figura III.2).

#### **III.1.4. Estructura de l'assentament**

L'abríc es va aprofitar com a recer per un petit grup humà, que va acondicionar artificialment el lloc per obtenir més comoditat i el va utilitzar com a possible corral (figura III.3). Alhora també es trobava tancat per un mur tosc que es recolzava a la paret i que formava un petit espai estret. L'estratigrafia inclou quatre estrats essencials entre els quals el nivell IV és el que es relaciona amb les primeres estructures d'habitació, mentre que la resta ho fa amb la caiguda del sostre de l'abríc i una possible ocupació secundària posterior, afectada per les remocions modernes (Maya *et al.* 1992: 217).

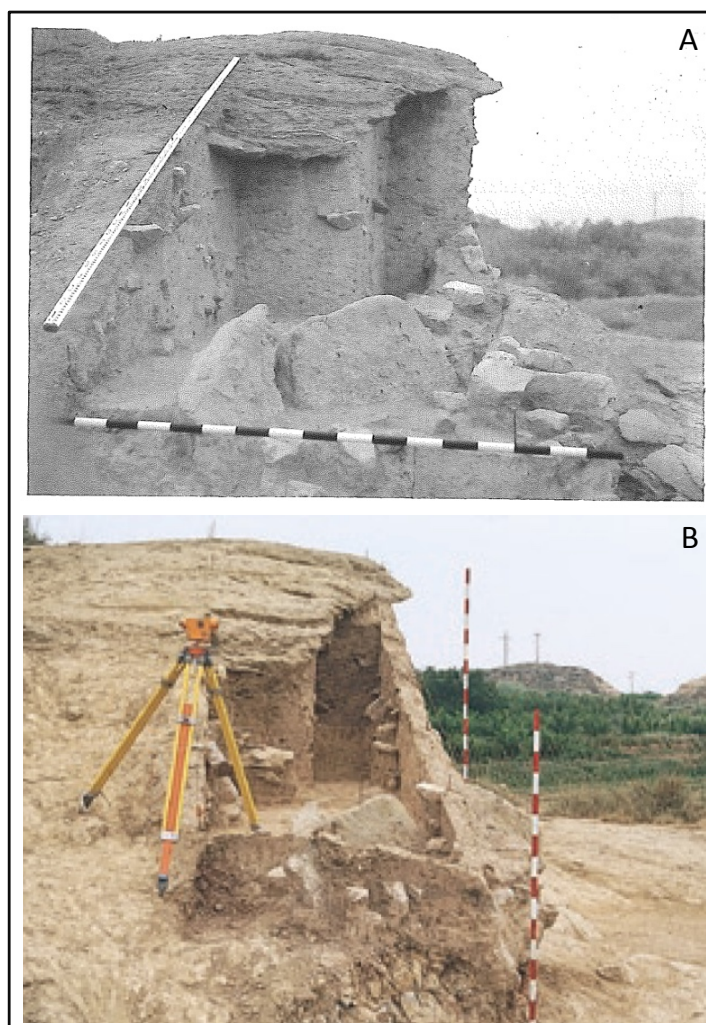


Figura III.3. Vista general de Cova Punta Farisa. **A:** Maya *et al.* (1999: 218). **B:** Montón ([http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/PoliticaTerritorialJusticiaInterior/Documentos/documentos/Areas/Información%20territorial/Publicaciones/Coleccion\\_Territorio/Comarca\\_Bajo\\_Cinca/77\\_90.pdf](http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/PoliticaTerritorialJusticiaInterior/Documentos/documentos/Areas/Información%20territorial/Publicaciones/Coleccion_Territorio/Comarca_Bajo_Cinca/77_90.pdf)).

## III.2. Genó (Aitona, el Segrià)

### III.2.1. Localització

El jaciment de Genó és un poblat del GSC II situat en un petit turó, a prop del riu Segre, a la comarca del Segrià, concretament al terme municipal d'Aitona (Lleida) (Maya *et al.* 1998: 17). Aquest turó és un monticle oblic, el·lipsoidal, de superfície plana, el qual té una cota màxima d'uns 162 m sobre el nivell del mar i s'eleva 10 m sobre el terreny circumdant. El poblat tancat i amb espai central, reproduïx un esquema urbanístic adaptat a la superfície del mateix tossal (López Cachero 2006: 23). La seva topografia està marcada bàsicament per la seva localització en una zona de la vall del Segre, en la qual es distingeixen una sèrie de monticles (amb altures entre 140 i 190 m), sobre cadascun dels quals es sol situar algun poblat antic (Maya *et al.* 1998: 60).

### III.2.2. Història de les investigacions

Aquest poblat es va descobrir el 14 d'abril de 1955 per R. Pita, fruit dels treballs de localització de jaciments arqueològics duts a terme per aquest en la zona del Baix Segre entre els anys quaranta i cinquanta. Però no és fins l'octubre del 1966 quan es duu a terme una campanya d'excavacions dirigida per R. Pita i L. Díez-Coronel, la qual va permetre l'aixecament d'una planta provisional i la localització de material abundant i ben conservat. Finalment, destaca la intensiva campanya d'excavacions desenvolupada l'estiu de 1976, i encapçalada per J.L. Maya (Maya *et al.* 1998: 21), de la qual provenen els carbons de fusta analitzats. El tractament del sediment el va realitzar el GIP-UdL (Alonso 1999), i l'anàlisi antracològica M.T. Ros (Ros 1994/96; Maya *et al.* 1998).

### III.2.3. Cronologia (Grup del Segre-Cinca II)

Tot i existir un gran ventall de datacions (figura III.2), la màxima probabilitat suggereix una ocupació del poblat en un moment indeterminat del s. XI cal. ANE (Maya *et al.* 1998: 153-155).

### III.2.4. Estructura de l'assentament

Genó és un poblat a l'aire lliure amb estructures conservades d'arquitectura en pedra (figura III.4). Si bé es conserva quasi tota la planta del poblat, l'estat de conservació en alçat és dolent, només preservant-se algunes filades de pedra dels murs. Aquest obeeix a una planificació prèvia i que suposa l'ús controlat de l'espai, tractant-se, doncs, d'un poblat clos, model de l'estadi protourbà-II de López (2000). Les seves dimensions són petites, a l'igual que el nombre de famílies que agrupa. Ocupa una superfície de 1037 m<sup>2</sup> (Maya *et al.* 1998: 21) i es compon de divuit cases, dades que permeten atribuir-li una població al voltant de 70-90 persones (Sanmartí i Santacana 2005: 42).

Dels murs se'n conserven aproximadament uns 0,40 o 0,50 m d'alçada, l'estructura dels quals no és tan important com per poder afirmar que formen una fortificació. Totes les vivendes estan adossades a aquest mur perimetral i segueixen un mateix model de planta rectangular (menys dues). L'espai central pot correspondre a un sistema de tancat, per exemple pels ramats, al que tan sols es pot accedir a través de l'extrem oriental (Maya *et al.* 1998: 58). La potència de la seva estratigrafia és molt escassa degut a l'única fase d'utilització del poblat, ocasionada per la curta durada de la utilització del mateix com a tal.



Figura III.4. Genó. **A:** vista lateral del turó (imatge de l'autora, 2008). **B:** estat actual del jaciment (<http://www.territoris.cat/articulo/segria/finalitzen-obres-conservacio-jaciment-arqueologic-poblat-geno/20170720165040042432.html>).

### III.3. La Codera (Alcolea de Cinca, Baix Cinca)

#### III.3.1. Localització

El conjunt arqueològic de La Codera es troba situat al terme municipal d'Alcolea de Cinca i està format per dos poblats, tres necròpolis i restes d'una quarta en un espai d'1 km de radi. Un dels poblats es situa en l'extrem d'un esperó orientat cap al sud, defensat per escarpes de més de 20 m de desnivell en tot el seu perímetre, menys en l'extrem nord al que s'accedeix des d'un territori pla (Montón 2007: 291).

#### III.3.2. Història de les investigacions

El conjunt és conegut des de fa diverses dècades, fent-n'hi referència R. Pita, J.L. Maya i la *Carta Arqueològica de Huesca*. Des de 1997 s'actua sobre part d'un poblat i de dues de les necròpolis (Montón 2007: 291). Les mostres interdisciplinars provenen de les darreres campanyes realitzades al poblat. Aquestes van ser tractades pel GIP-UdL, i l'estudi antracològic per R. Piqué (Piqué 2008).

### III.3.3. Cronologia (primera edat del ferro)

L'existència de nombroses restes arqueològiques i la seva successió, fa que el jaciment gaudeixi d'un ampli ventall cronològic. A l'establiment més antic, corresponent a un moment indeterminat del bronze mig o bronze final I (poblat del bronze), el succeeix un assentament en vessant, del bronze final II o III (poblat de Camps d'Urnas). Posteriorment es construeix l'hàbitat fortificat de la primera edat del ferro, almenys amb dues fases. Per finalitzar, s'edifica el poblat d'època ibèrica (Montón 2003-2004: 373). Existeixen dues datacions radiocarbòniques proporcionades per un dels dos poblats que permeten situar-lo als voltants del darrer quart del s. VI ANE (Montón 2007: 293) (figura III.2).

### III.3.4. Estructura de l'assentament

El poblat de la primera edat del ferro (del que provenen les restes antracològiques analitzades) està situat sobre un desnivell, té una forma allargada i està defensat per una muralla en l'extrem més vulnerable (figura III.5). Presenta un espai o carrer central allargat i els habitatges estan disposats de forma perimetral, inclosa la muralla, a la que s'adossen diverses estructures. Les necròpolis del mateix període estan formades per túmuls de planta rectangular i circular. L'anomenada necròpolis nord-oest és la més extensa i els seus eixos mesuren 125 m i 80 m el menor, amb una superfície de 5000 m<sup>2</sup>. La necròpolis oest actualment és la més petita, tenint túmuls rectangulars i un túmul circular (Montón 2007: 291, 292).



Figura III.5. Vista aèria del poblat de la primera del ferro de La Codera (<http://www.lacodera.es/index.html>).



### **III.4. Masada de Ratón (Fraga, Baix Cinca)**

#### **III.4.1. Localització**

El poblat de Masada de Ratón està situat en les proximitats del camí natural del Baix Segre al Baix Cinca, i prop a aquest darrer riu. Es localitza en un petit turó de forma cònica, que està en un avançat estat d'erosió i que presenta al cim una plataforma fragmentada de sorrenca, i a sota uns potents estrats de margues i argiles intercalats amb vetes de pedra sorrenca (Alonso 1999: 33).

#### **III.4.2. Història de les investigacions**

El jaciment es va donar a conèixer per R. Pita l'any 1955, però no és fins els anys 1964 i 1966 quan es duen a terme la primera i segona excavació sota un equip format per I. Ferre, J. Querre, H. Sarny, R. Pita i L. Díez Coronel. Posteriorment no es torna a intervenir fins a finals dels anys vuitanta en el marc del projecte de la Universitat de Saragossa per al coneixement de la Prehistòria Recent de Huesca i de la Vall Mitjana de l'Ebre, dirigit per J.M. Rodanés i J. Rey. La darrera campanya d'excavació es realitza l'any 1993, període en el que es recuperen mostres per als estudis arqueobotànics, i que són tractades pel GIP-UdL (Alonso 1999: 33; Rodanés 1991: 166, 167). Les anàlisi antracològiques les realitzà M.T. Ros (Ros 1995a).

#### **III.4.3. Cronologia (Grup del Segre-Cinca II)**

Masada de Ratón en el present estudi es situa al GSC II per la seguretat de pertànyer a aquest subperíode (López 2000: 586), però cal tenir en compte que respecte la seva cronologia es considera un "cas problemàtic", i podria correspondre a altres subperíodes (López 2000: 66). Les datacions radiocarbòniques analitzades són consultables a Alonso (1999: 33) (figura III.2).

#### **III.4.4. Estructura de l'assentament**

La primera ocupació de la fase més antiga s'assenta a la part superior i a la vessant nord del turó, aprofitant l'existència d'una petita balma -la seva visera es desploma en un moment posterior- (figura 1.3.25). Les estructures de les seves habitacions segurament es construeixen principalment amb materials peribles. La segona fase en canvi, ja presenta un urbanisme desenvolupat, posterior a la caiguda de la llosa, amb habitacions que se li recolzen. Els àmbits són de tendència rectangular que correspondrien amb l'estructura d'hàbitat d'altres jaciments de la mateixa època propers a ell (Alonso 1999: 34).



Figura III.6. Masada de Ratón. **A:** localització del jaciment (Rodanés 1991: 183). **B:** vista aèria del primer nivell del poblat (Félix J. Montón Broto a [http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/PoliticaTerritorialJusticiaInterior/Documentos/docs/Areas/Información%20territorial/Publicaciones/Coleccion\\_Territorio/Comarca\\_Bajo\\_Cinca/77\\_90.pdf](http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/PoliticaTerritorialJusticiaInterior/Documentos/docs/Areas/Información%20territorial/Publicaciones/Coleccion_Territorio/Comarca_Bajo_Cinca/77_90.pdf)).

### III.5. Missatges (Tàrrega, l'Urgell)

#### III.5.1. Localització

El camp de sitges de Missatges es troba emplaçat a 3 km al sud-oest de Claravalls, poble agregat al terme municipal de Tàrrega. Les restes documentades es localitzen en una zona

lleugerament elevada respecte l'entorn immediat, més pla, a la vora de l'antiga riera de Claravall (Badias *et al.* 2005: 143).

### **III.5.2. Història de les investigacions**

El jaciment es descobreix per uns afeccionats que excaven una de les sitges escapçades per uns terraplenaments efectuats durant la dècada dels vuitanta. Uns anys més tard, els materials arqueològics recuperats es lliuren al Museu Comarcal de l'Urgell, on es dipositen i s'estudien (Garcés i Saula 1996). La primera intervenció amb caràcter d'urgència es duu a terme l'any 1996 sota la direcció de Jaume Badias amb la col·laboració d'Oriol Saula i d'Ignasi Garcés. En aquesta i en la següent intervenció desenvolupada en l'any 1998/99, també amb caràcter d'urgència, s'excava la parcel·la diferenciada com a Camp 1. Finalment, en la darrera campanya duta a terme l'any 1999/2000, també d'urgència, es delimita el Camp 2 (Badias *et al.* 2005: 144). La recollida i tractament de mostres van ser tractades pel GIP-UdL (Badias *et al.* 2005: 157), i les anàlisis antracològiques les van realitzar R. Piqué i C. Mensua (Piqué i Mensua 2001).

### **III.5.3. Cronologia (ibèric tardà)**

La cronologia de Missatges es basa en les ceràmiques recuperades, indicant una perduració relativament àmplia del lloc. L'ocupació és evident des del segon terç del s. III a.C., tot i que amb indicis d'una ocupació anterior a les darreries del s. IV a.C. El període final es situa entre els darrers decennis del s. II a.C. i començaments del s. I a.C. El moment final, i a falta d'un estudi definitiu dels materials, es calcula al voltant del 90 a.C. i fins i tot del 80 a.C. (Badia *et al.* 2005: 161).

### **III.5.4. Estructura de l'assentament**

En total es documenten quaranta-dues sitges, concentrades a la banda central del Camp 2 i disperses al Camp 1, que corresponen a un establiment de mitjanes dimensions, si es comparen amb conjunts similars d'altres zones de Catalunya (figura III.7). També es localitzen altres estructures de diferent tipologia excavades al subsòl (tres cubetes, quatre fosses circulars i una possible bassa), que evidència la presència d'algun tipus d'hàbitat al mateix indret o molt proper, indicant una altra activitat econòmica a més de l'emmagatzematge. Cal tenir en compte però que el seu mal estat de conservació impedeix la recuperació d'una informació completa, ja que és impossible poder esbrinar el nombre exacte de les sitges, ni la seva estructura total (Badias *et al.* 2005: 146).

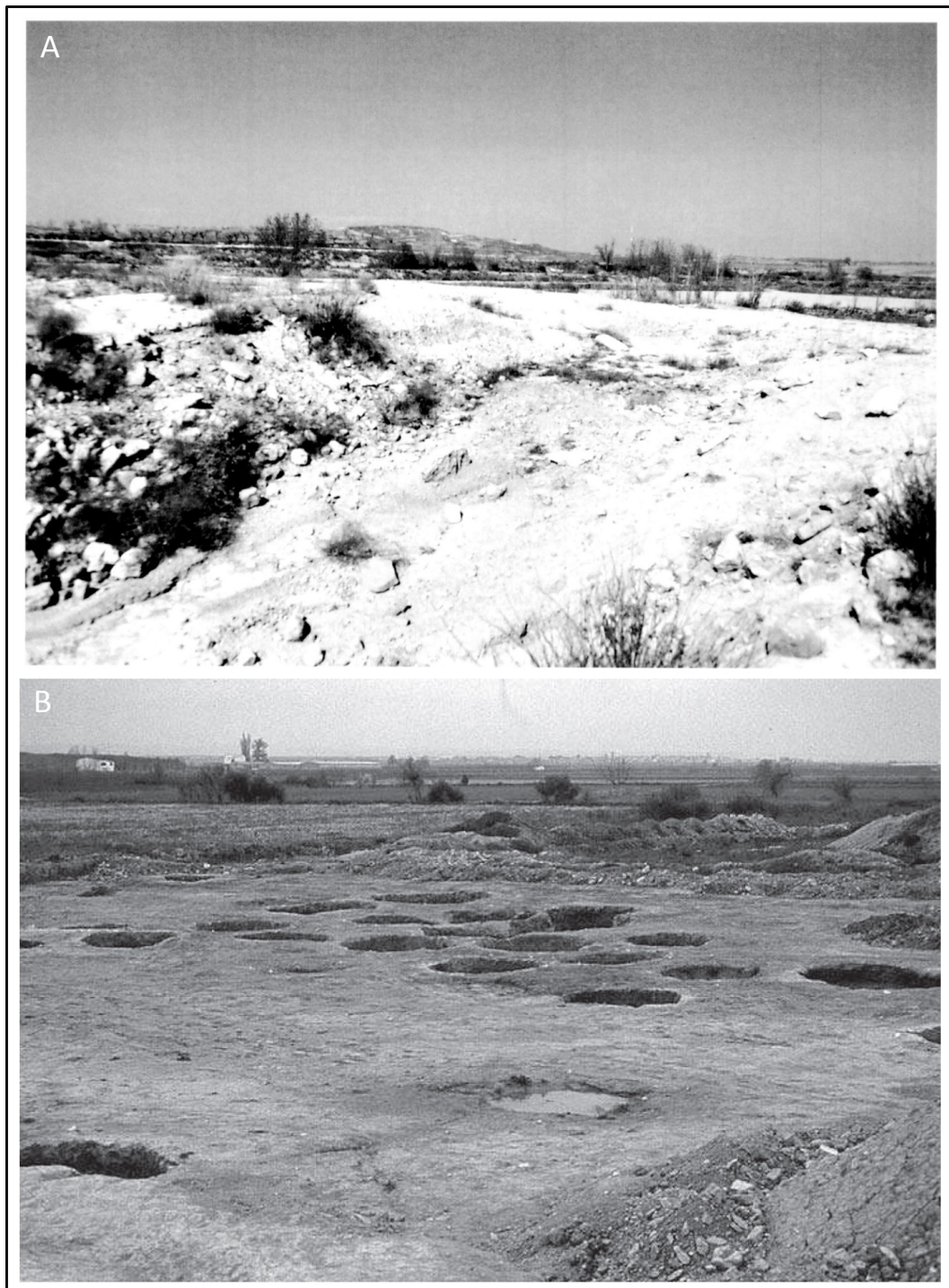


Figura III.7. Missatges. **A:** indret on va ser localitzada la sitja dins de la partida dels Missatges. En segon terme, al fons, la conca de la riera de Claravalls i “lo Tossal” (Garcés i Saula 1996: 11). **B:** vista general del camp 2 (Badias *et al.* 2005: 145).

## **III.6. Pla del Tabac I (Montoliu de Lleida, el Segrià)**

### **III.6.1. Localització**

El jaciment del Pla del Tabac I es situa al sud del terme municipal de Montoliu de Lleida, molt a prop de la partió amb el de Sudanell. Aquest es localitza en una petita plana, situada davant de la cova del Simó, uns abrics creats per erosió diferencial sota uns nivells geològics de gresos (Esteve *et al.* 2015: 138).

### **III.6.2. Història de les investigacions**

El jaciment va ser descobert a la fi de la dècada de 1970 per membres del Grup de Recerques Arqueològiques de la Femosa. Posteriorment, durant la dècada de 1990, en visites realitzades per arqueòlegs, amb motiu de l'elaboració i actualització de les fitxes de la Carta Arqueològica del Segrià, com en posteriors visites (la darrera a la fi de 2007), s'hi documentaren en superfície materials abundants. A inicis del 2008 es va desenvolupar una intervenció arqueològica preventiva, sota la direcció tècnica de Xavier Esteve, amb motiu del projecte d'ampliació del Dipòsit Controlat de Terres i Runes del terme municipal on es situa actualment el jaciment (Esteve *et al.* 2015: 138). El tractament de mostres les va dur a terme D. López Reyes (Esteve *et al.* 2015: 162, 163), i les anàlisis antracològiques l'autora del present estudi (Esteve *et al.* 2015: 160-162).

### **III.6.3. Cronologia (bronze ple)**

Dues datacions radiocarbòniques calibrades permeten situar l'amortització de les fosses durant el primer terç del II mil·lenni, corresponent al bronze ple -bronze inicial- (figura III.2). Els materials arqueològics d'aquestes estructures i la seva presència en tot el jaciment, permeten inferir que aquestes dues datacions són representatives per a tot el jaciment (Esteve *et al.* 2015: 163, 164).

### **III.6.4. Estructura de l'assentament**

Les estructures excavades del Pla del Tabac I, juntament amb altres que possiblement no s'haurien conservat, són el resultat d'algun tipus de petit assentament agropecuari. S'hi ha documentat un total de 30 estructures: 17 sitges, 5 cubetes, 4 forns/estructures de combustió, 3 possibles forats de pal i un estrat cendrós amb materials arqueològics (figura III.8). Tot sembla indicar que aquest fou un assentament prou estable en el qual residí un grup no gaire nombrós de persones, possiblement de tipus familiar (Esteve *et al.* 2015: 142, 164).

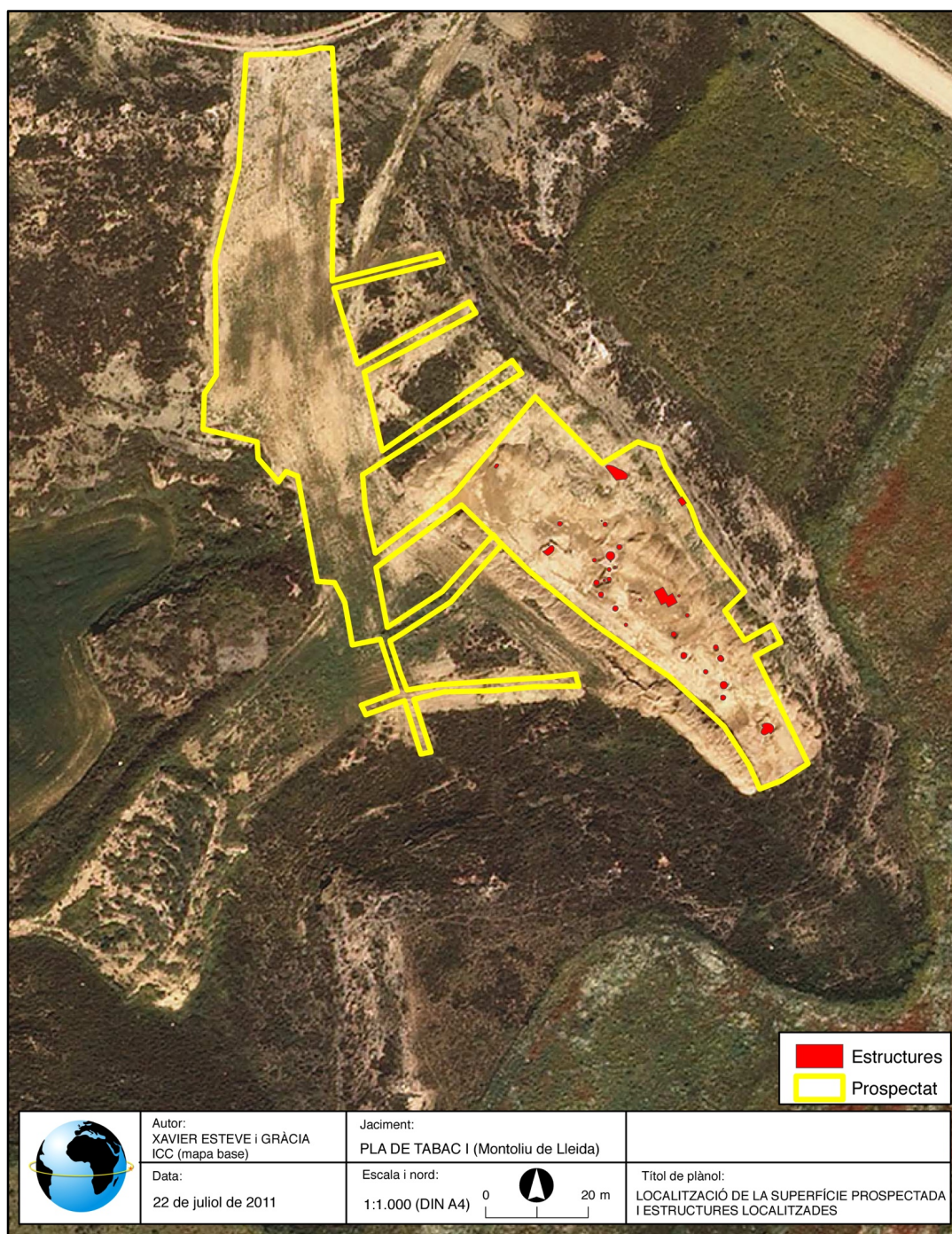


Figura III.8. Vista aèria del Pla del Tabac I (Esteve 2012: 98).

### III.7. Roques del Sarró (Lleida, el Segrià)

#### III.7.1. Localització

Roques del Sarró es situava al nord del terme municipal de Lleida, dins la partida de Llivia, a la riba dreta del Segre i a una distància de 2,5 km del riu. Estava situat sobre un tossal de planta ovalada a uns 350 m al sud de la riera o clamor de Picabaix, afluent del Segre (Alonso 1999: 37; Equip Sarró 2000: 104).

### **III.7.2. Història de les investigacions**

El jaciment es descobreix l'any 1956 per L. Díez Coronel i s'incorpora poc després a les llistes que periòdicament es publicaven des de la Secció d'Arqueologia de l'Institut d'Estudis Ilerdencs (Pita 1962: 327). Les posteriors prospeccions permeten el reconeixement d'altres restes amb cronologia molt diferent. A banda de ser objecte d'actuacions d'afeccionats, Roques del Sarró no s'excava científicament fins l'any 1994, amb motiu dels treballs de la construcció de la variant nord de la N-II al seu pas per Lleida, entre els punts quilomètrics 453 i 474 (Equip Sarró 2000: 103). Fruit d'aquesta intervenció dirigida per C. Ferrer, A. Lafuente i M. Moran, es delimiten com a zones arqueològicament fèrtils la part somital i les parts baixes de les vessants sud i oest (Alonso 1999: 38; Equip Sarró 2000: 103-107). Al 1995, un cop acabats els treballs arqueològics es destrueix el tossal (Equip Sarró 2000: 104). Els treballs han estat vinculats i coordinats científicament pel GIP-UdL, que s'encarregà de la recollida i tractament de mostres (Alonso 1999: 38). Les anàlisis antracològiques van ser realitzades per M.T. Ros (Equip Sarró 2000).

### **III.7.3. Cronologia (neolític/calcolític, Grup del Segre-Cinca I, ibèric ple)**

Aquest jaciment permet documentar una amplíssima seqüència amb diferents fases ocupacionals amb solució de continuïtat que s'inicia al neolític i es perllonga fins al període ibèric ple. Sent un jaciment freqüentat o habitat de forma intermitent des del neolític mitjà-final fins a l'ibèric tardà. Dites fases estan avalades tant pels elements de cultura material apareguts, com per les datacions absolutes obtingudes de cadascuna d'aquestes (Equip Sarró 2000) -figura III.2-.

### **III.7.4. Estructura de l'assentament**

Per una banda es troben la zona 1, en la part somital del tossal i amb una extensió de 600 m<sup>2</sup>, i la zona 2, situada al peu de la vessant sud i la millor conservada formada per una sèrie de petits àmbits de planta rectangular (figura III.9). Aquestes dues presenten nivells bastant malmesos d'època ibèrica datats entre 250 i 200/175 ANE. Per l'altra, les zones 3 i 4, la primera situada al llarg de la cornisa natural i la segona, entre un gran bloc fracturat i basculat cap a l'oest i l'estrat de roca sorrenca del qual s'havia després. La zona 3 es freqüenta durant tres períodes (Alonso *et al.* 1999; López 2000; López *et al.* 2000 a Equip Sarró 2000: 108): neolític mitjà-final, calcolític-bronze antic, Grup del Segre-Cinca I (1650-1250 cal. ANE) i ocasionalment Grup del Segre-Cinca II (1250-950 cal. ANE). A la zona 4 apareixen estrats d'època neolítica, calcolítica, ibèrics i moderns (Equip Sarró 2000: 108-109).

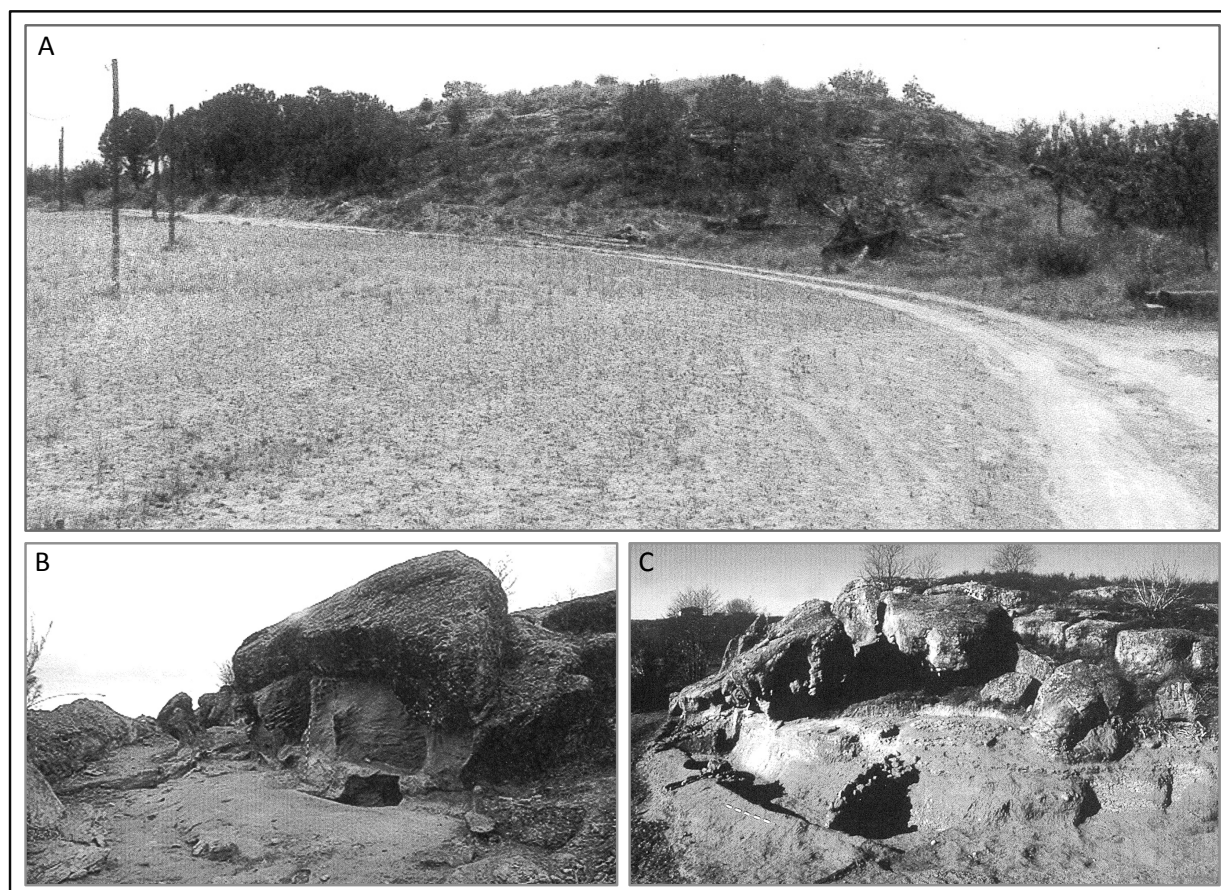


Figura III.9. Roques del Sarró. **A:** vista general, des del nord-est, del tossal del jaciment de l'inici dels treballs d'excavació (març de 1994). **B:** detall, des de l'oest, de la balma del jaciment. En primer terme, els nivells d'ocupació prehistòrica al peu dels blocs despresos de l'antic paleocanal (novembre de 1994). **C:** vista panoràmica, des de l'est, de l'ocupació ibèrica en vessant documentada a la zona 2. Davant de les roques caigudes s'observa l'excavació del fossat FT-7 -desembre de 1994- (Equip Sarró 2000: 104, 108, 138).

### III.8. Tozal de los Regallos (Candasnos, Baix Cinca)

#### III.8.1. Localització

El Tozal de los Regallos es situa a l'oest de la comarca del Baix Cinca, a la regió dels Monegres, a 18 km en línia recta del riu Ebre, al cim d'un turó allargat (Alonso 1999: 43).

#### III.8.2. Història de les investigacions

El jaciment fou descobert per J. Querre, el qual l'excava durant els anys setanta i en publica els resultats. Anteriorment, uns treballs agrícoles realitzats en una parcel·la a la seu del turó posen al descobert altres restes contemporànies al poblat, excavades i publicades per Ruiz Zapatero. Finalment, l'any 1994 es realitza una intervenció de restauració del poblat situat al cim (dirigida per J. Rey i S. Melguizo), fet que permet recuperar algunes zones no trobades en les intervencions anteriors (Ruiz Zapatero 1985a; Alonso 1999: 43).



La recollida i tractament de sediment ha estat dirigit pel GIP-UdL (Alonso 1999), i les anàlisis antracològiques per M.T. Ros (Ros 1995d).

### III.8.3. Cronologia (primera edat del ferro)

Existeix una curta ocupació de la primera edat del ferro (Camps d'Urnes recents i Camps d'Urnes del ferro I). En la darrera intervenció s'aconsegueixen tres datacions radiocarbòniques, amb els següents resultats (Alonso 1999: 43) -figura III.2-.

### III.8.4. Estructura de l'assentament

El seu mal estat fa que només quedessin intactes uns 100 m<sup>2</sup> (figura III.10). Segons les restes observades es considera que les habitacions es disposen exclusivament al sector oest i nord del poblat, però les tasques de restauració del jaciment mostren que també n'existeixen a l'àrea oriental i, per tant, sembla que es podria tractar d'un poblat de carrer central. Les cases s'adossarien al mur de tanca, separades per parets mitgeres (Alonso 1999: 43).

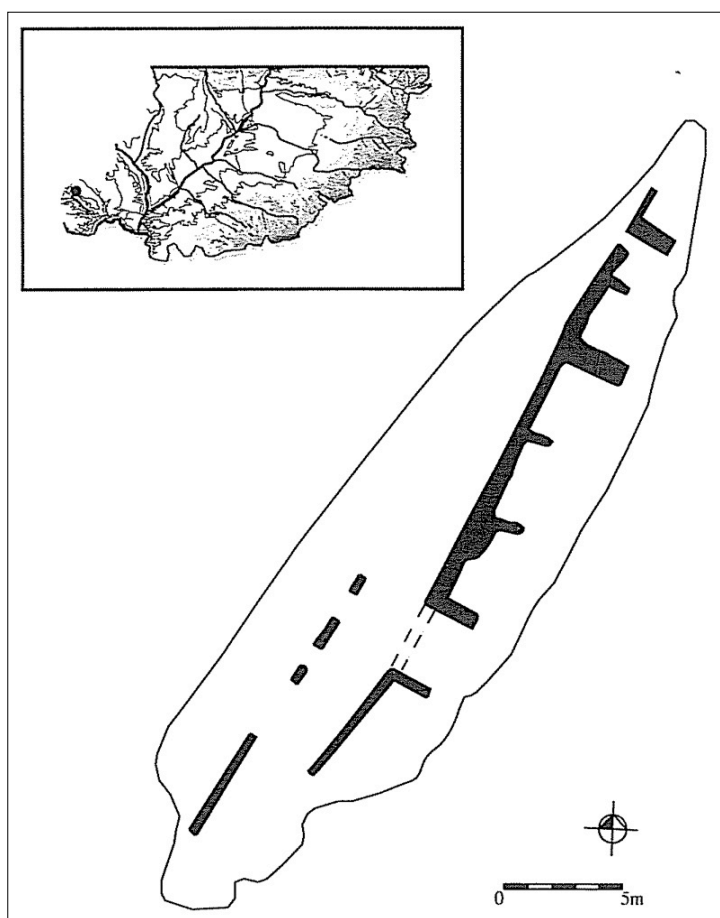


Figura III.10. Tozal de los Regallos: planta del jaciment (modificat de Rey-Melguizo, inèdit, a Alonso 1999: 43).

### III.9. Tossal de Solibernat (Torres del Segre, el Segrià)

#### III.9.1. Localització

El jaciment s'ubica a la comarca del Segrià, a la ciutat de Lleida, i consisteix en un altipla situat al terme de Torres de Segre. El tossal de Solibernat consisteix en un típic turó-talaia, abundants a tota la plana de Lleida i que són les restes de la vella planúria terciària formada pels al·luvions del massís pirinenc. La zona superior, perfectament replanada, presenta una lleugera inclinació cap a ponent i senyals d'erosió intensa a la banda meridional (Rovira Port *et al.* 1983-1984: 234).

#### III.9.2. Història de les investigacions

Aquest jaciment es coneix per prospeccions anteriors i s'escull entre d'altres per iniciar un pla d'investigació arqueològica de l'Institut de Prehistòria i Arqueologia de la Diputació de Barcelona, amb la col·laboració de la secció d'Arqueologia de l'Institut d'Estudis Ilerdencs de la Diputació de Lleida, amb la finalitat de conèixer el desenvolupament d'un assentament del bronze final. Després d'un reconeixement previ dut a terme l'any 1980, durant el 1981 s'inicien els treballs d'excavació a la vessant nord, els quals continuen durant els anys 1982 i 1983, amb el resultat d'exhumar nou fases d'ocupació datables al bronze final/inicial. Durant la tercera campanya de 1983 es descobreixen les restes d'un mur d'època musulmana que tanca tota l'evolució del jaciment per la vessant sud del tossal. Durant els anys 1984 i 1985 es duen a terme la quarta i la cinquena campanya d'excavació, aconseguint així la suficient informació sobre el nivell d'abandonament de l'assentament i la planta de les estructures generals immediatament anteriors a aquest (Rovira *et al.* 1983-1984: 234).

Les anàlisis antracològiques van ser realitzades per M.T. Ros (Ros 1994/96).

#### III.9.3. Cronologia (Grup del Segre-Cinca II)

Al Tossal de Solibernat s'identifiquen dos períodes, un pertanyent al bronze final (1200-1000 ANE) i l'altre a època musulmana (González *et al.* 1982).

#### III.9.4. Estructura de l'assentament

Com s'esmenta existeixen dos períodes d'ocupació. Per una banda, el del bronze final inicial, del qual s'excaven nou fases d'ocupació -figura III.11-. (Rovira *et al.* 1983-1984: 234, 235, 240). El primer, analitzat en el present estudi, representa l'hàbitat establert en vessant amb una ocupació sense solució de continuïtat que s'estenia durant bona part del període del GSC II,

amb l'afectació, modificació o arrasament de la seqüència estratigràfica (González *et al.* 1982; Rovira *et al.* 1997).



Figura III.11. Vista del Tossal de Solibernat (imatge J.I. Rodríguez Duque a <http://invarque.cultura.gencat.cat/FitxaGeneral?index=2715&consulta=MSUxK0xsb3JldCBkZSBNYXIIMistMSU%3D&codi=292>).

### III.10. Vilot de Montagut (Alcarràs, el Segrià)

#### III.10.1. Localització

El Vilot de Montagut es situa al peu del tossal homònim localitzat a la partida rural de Montagut, vora l'extrem nord del terme municipal d'Alcarràs, a la comarca del Segrià. L'àrea excavada es localitza a uns 200 m al sud de la vessant meridional de l'esmentat turó, a l'oest d'un gran complex agropecuari bastit just on conflueixen l'antiga línia de ferrocarril Madrid-Barcelona i la futura línia del TAV Madrid-Barcelona-Frontera Francesa. En el cim i vessants d'aquesta destacada elevació s'assenta presumiblement el poblat protohistòric i s'instal·la el castell i la vila medieval i moderna de Montagut.

#### III.10.2. Història de les investigacions

El descobriment del jaciment es deu al doctor M. Camps el 2 d'agost de 1955. Però no és fins el 1997 i 1998 que s'intervé arqueològicament en motiu de les obres de construcció de la línia d'Alta Velocitat Madrid-Barcelona-Frontera Francesa -tram: Saragossa-Lleida, subtram VII- (Alonso *et al.* 2002: 14).

La recollida i tractament de sediment ha estat dirigit pel GIP-UdL, i les anàlisis antracològiques realitzades per R. Piqué (Alonso *et al.* 2002).

### III.10.3. Cronologia (Grup del Segre-Cina I i III, i primera edat del ferro)

Aquest jaciment mostra una seqüència iniciada en època prehistòrica (entre el 2700 cal. ANE i el 550 cal. ANE, amb sis etapes), seguida de les fases medievals i finalitzada a mitjans del s. XVII amb els temps moderns (s. XVI-XVII) (Alonso *et al.* 2002: 14 i 18). S'han analitzat 8 mostres de datacions radiocarbòniques (Alonso *et al.* 2002: 231-239), els resultats de les quals s'observen a la figura II.2.

### III.10.4. Estructura de l'assentament

La zona d'excavació va quedar implantada en una franja de 125 m de llargada per 10 m d'amplada, orientada en direcció est/oest, coincidint amb el talús nord projectat en la construcció del traçat del TAV al seu pas pel Vilot de Montagut. En aquesta, els nivells protohistòrics van aparèixer, a més de dins de diversos sondejos aleatoris, en una àrea de 15 m de llarg i 9 m d'ample. No s'ha detectat cap estructura d'habitació, tan sols material arqueològic moble i arqueobiològic, i les úniques estructures recognoscibles semblen estar relacionades amb l'agricultura (Alonso *et al.* 2002: 243- 247) -figura III.12-.



Figura III.12. Panoràmica de la zona excavada en extensió del Vilot de Montagut (Alonso *et al.* 2002: 32).

### **III.11. Vincamet (Fraga, Baix Cinca)**

#### **III.11.1. Localització**

Vincamet es situa a l'àrea meridional de la comarca del Baix Cinca i al sector centreoriental de la depressió de l'Ebre. Aquest s'emplaçava sobre la confluència del barranc de Sedassers amb el riu Cinca, en l'extrem occidental d'una terrassa quaternària d'aquest torrent i des d'on dominava, pel sud, el seu aiguabarreig amb el riu pirinenc. El barranc de Sedassers discorre en direcció sud-oest des de l'extrem oriental de la serra de la Concepció (on neix), i a l'oest de les serres de l'Escorpió i de Punta Farisa, de les quals el separa el barranc de les Bales, de manera que constitueix un exemple més dels petits cursos que incideixen sobre el relleu tabular de les plataformes terciàries que s'estenen a la riba oriental del riu Cinca (Moya *et al.* 2005: 15).

#### **III.11.2. Història de les investigacions**

Aquest jaciment el descobreix J. Rey Lanaspà en el marc dels treballs de prospecció i seguiment de les obres de construcció de la variant de Fraga de l'actual autovia A-2, executades per la UTE Fraga (Ferroviària S.A. i Huarte S.A.). L'afectació d'aquesta infraestructura va comportar la destrucció completa del jaciment posteriorment al desenvolupament d'una intervenció arqueològica d'urgència. Aquesta intervenció fou duta a terme l'any 2000 per membres del GIP-UdL sota la codirecció de J. Rey (DGA) i À. Lafuente (GIP) (Moya *et al.* 2005: 15).

La recollida i tractament de sediment ha estat dirigit pel GIP-UdL, i les anàlisis antracològiques per R. Piqué (Piqué 2003).

#### **III.11.3. Cronologia (Grup del Segre-Cinca II, III)**

Aquest jaciment pertany al GSC II i GSC III i disposa de dues datacions radiocarbòniques per cadascuna de les fases (Moya *et al.* 2005: 42-45) -figura II.2-.

#### **III.11.4. Estructura de l'assentament**

Es tracta d'un poblat protourbà, en què l'estructura de l'hàbitat és el resultat d'un model d'assentament plenament urbanístic que esdevé la materialització d'un patró preconcebut amb la voluntat clara i ferma d'ordenació i organització de l'espai a habitar i en què regeixen criteris de distinció funcional (figura III.13). Les dues fases d'ocupació del jaciment de Vincamet són

l'evidència del desenvolupament d'un model d'hàbitat amb arquitectura en pedra (D.D.A.A. 2004: 19).



Figura III.13. Vincamet. **A:** vista de les restes de l'esperó on es situava el poblat clos de Vincamet. **B:** vista general dels habitatges de Vincamet I (sectors 9, 10 i 11) sobre la confluència del barranc de Sedassers a la vall del Cinca.

**C:** vista general del poblat en la fase Vincamet II (Moya *et al.* 2005: 16, 21, 28).



# ABREVIATURES





Imatge: *Pyrus communis* (perer) del camp familiar, Vilanova de Segrià (primavera del 2017).

## ABREVIATURES

Per evitar repetir un gran nombre de termes i així alleugerir la lectura del present estudi, a continuació es presenten les abreviatures emprades de manera recurrent:

A/A: arbori i/o arbustiu  
 AP: relació Arbori/Pol·len  
 B+E: branqueta més escorça  
 B+E+M: branqueta més escorça més medul·la  
 CB: cubeta  
 CBN: cabana  
 CFI: conjunt funcional indeterminat  
 C.R.TRAUMÀTICS: canals resinífers traumàtics  
 CRT: canals resinífers traumàtics  
 CV: coeficient de variació  
 Determ.: fragments determinats taxonòmicament  
 EN: enterrament  
 FI: fossa irregular  
 FO: forat de pal  
 FP: fossa profunda  
 FR: forn  
 Frags: fragments  
 FS: fossa simple  
 GIP-UdL: Grup d'Investigació Prehistòrica de la Universitat de Lleida  
 GSC: Grup del Segre-Cinca  
 Indbles: indeterminables taxonòmicament  
 Indts: indeterminats taxonòmicament  
 Indnats/bles: indeterminats i indeterminables taxonòmicament  
 Indeterminats/bles: indeterminats i indeterminables taxonòmicament  
 LL: llar  
 LT: lletia  
 P.O.C.: plana occidental catalana  
 Presènc. actual: presència actual  
 Prin.C.: Principat de Catalunya  
 SJ: sitja  
 Sub.: subclasse  
 TRONC M/G O BRANCA G: tronc mitjà/gran o branca gran  
 UE: unitat estratigràfica  
*vid.*: veure, consultar



# ÍNDIX DE FIGURES



Imatge: *Olea europaea* (olivera) del camp familiar, Vilanova de Segrià (primavera del 2017).

## ÍNDEX DE FIGURES

### INTRODUCCIÓ

-Figura 1. Mapa de la plana occidental catalana (GIP-UdL) .....	10
---	----

### CAPÍTOL 1. MARC GEOGRÀFIC I CONTEXT HISTÒRIC A LA PLANA OCCIDENTAL CATALANA

#### 1.1. Marc geogràfic actual

-Figura 1.1.1. Localització de la plana occidental catalana (Alonso 1999: 14) .....	18
-Figura 1.1.2. Mapa sobre els territoris fisiogràfics dels països catalans (Bolós <i>et al.</i> 1993: 11) .....	19
-Figura 1.1.3. Mapa de distribució de coníferes, caducifolis i escleròfils al territori català, amb la plana occidental catalana destacada (modificat de <a href="http://www.creaf.uab.es">http://www.creaf.uab.es</a> a Euba 2002: 26) .....	20
-Figura 1.1.4. Cobertura actual dels sòls de Catalunya, tot destacant la plana occidental catalana (modificat de <a href="http://www.icc.es/vissir3/">http://www.icc.es/vissir3/</a> ) .....	21

#### 1.2. Marc crono-cultural des del bronze ple al període ibèric

-Figura 1.2.1. Perioditzacions en dates calibrades de la plana occidental catalana i regions veïnes (López 2000: 110) .....	22
---	----

#### 1.3. Descripció arqueològica dels jaciments objecte d'estudi

-Figura 1.3.1. Mapa amb la localització dels tres jaciments arqueològics objecte del present estudi .....	36
-Figura 1.3.2. Datacions radiocarbòniques disponibles de Minferri i la Fortalesa dels Vilars. La calibració a 2 sigmes ha estat obtinguda amb el programa Calib 7.10 (López 2000, Nieto <i>et al.</i> 2014; Junyent i López 2016, amb col·laboració de N. Alonso, J.B. López, J. Martínez Majoral i G. Prats) .....	37
-Figura 1.3.3. Superfície estimada d'ocupació, i zones excavades (modificada de Prats 2013: 90) .....	39
-Figura 1.3.4. Foto zenital de Minferri durant la seva excavació en el 2001. Vista sud-nord (imatge de GIP-UdL) .....	40
-Figura 1.3.5. Reconstrucció dels tipus de cases típiques de Vilars 0 i Vilars I (dibuix F. Riart) .....	42
-Figura 1.3.6. Restitució virtual d'Els Vilars 0 i Vilars I. Part superior: Vilars 0 (775-700 cal. ANE). Part inferior: Vilars I (700-550 cal. ANE) (a partir de GIP-J.R. Casals) .....	43
-Figura 1.3.7. Camp frisó de la banda sud (a partir de GIP-UdL) .....	44
-Figura 1.3.8. Enterraments perinatal localitzats a la zona 4 i sector 12A de Vilars 0: EN-219 (triple) i EN-220 (individual) (GIP-UdL) .....	45
-Figura 1.3.9. Planta del sector 12A de la zona 4. Esquerra: detall del forn de reducció FR-225 (GIP-UdL)....	45
-Figura 1.3.10. Plaça amb els diferents forns de Vilars I (zona 6 sector 33). Part superior: restitució virtual (GIP-J.R. Casals). Part inferior: estat actual de les restes (GIP-UdL) .....	47
-Figura 1.3.11. Resultats arqueozoològics dels Vilars 0 i Vilars I. El pes representa el valor en kg de l'animal sencer (Nieto 2012: 372) .....	48
-Figura 1.3.12. Restitució virtual de Vilars II (a partir de GIP-J.R. Casals) .....	50
-Figura 1.3.13. Fetus de cavall de Vilars II (FEEQ-9) recuperat al sector 38 de la zona 6 (GIP-UdL) .....	50

-Figura 1.3.14. Metal·lúrgia a Vilars II. A: reconstrucció de l'anomenada Casa del Ferrer, al barri nord-oest (zona 11, sector 2) dels Vilars II (dibuix F. Riart). B: detall del forn de forja de ferro (FR-284) (GIP-UdL). C: magall de ferro recuperat al barri nord-oest (zona 11 sector 1) (GIP-UdL) .....	51
-Figura 1.3.15. Planta de “sala de reunions” de Vilars II, als espais centrals (zona 6 sector 13) (GIP-UdL) ....	51
-Figura 1.3.16. Recinte cultural de Vilars II, al barri nord-oest (zona 11 sector 3). A: reconstrucció (dibuix F. Riart). B: planta (GIP-UdL). C: detall de la llar orientaltzant (LL-525) (GIP-UdL) .....	52
-Figura 1.3.17. Habitació enlluïda amb banquetta de Vilars II, als espais centrals (zona 6 sector 43) (a partir de GIP-UdL) .....	53
-Figura 1.3.18. Resultats arqueozoològics de Vilars II. El pes representa el valor en kg de l'animal sencer (Nieto 2012: 372) .....	53
-Figura 1.3.19. Restitució virtual dels Vilars III-IV (a partir de GIP-J.R. Casals) .....	55
-Figura 1.3.20. Superposició testimonial de les fases Vilars II, Vilars III i Vilars IV (GIP-UdL) .....	55
-Figura 1.3.21. Vilars III-IV. A: vista aèria actual de la Fortalesa dels Vilars (GIP –UdL 2014). B: estat actual del pou/cisterna (GIP-UdL). C: recreació de la construcció del pou-cisterna (dibuix F. Riart) .....	57
-Figura 1.3.22. Resultats arqueozoològics de Vilars III. El pes representa el valor en kg de l'animal sencer (Nieto 2012: 372) .....	58
-Figura 1.3.23. Vista actual de la Fortalesa dels Vilars (GIP –UdL 2014) .....	59
-Figura 1.3.24. Planta del poblat dels Estinclells amb el fossat parcialment excavat (Infografia: Cristina Garcia Dalmau a Asensio <i>et al.</i> 2011: 123) .....	61
-Figura 1.3.25. Proposta de restitució del poblat dels Estinclells (dibuix F. Riart a Asensio <i>et al.</i> 2016: 156) .....	62
-Figura 1.3.26. Vista general de la bassa o cisterna excavada dels Estinclells (foto: Equip Estinclells a Asensio <i>et al.</i> 2016: 158) .....	63
-Figura 1.3.27. Rasa 673 o gran passadís semiexcavat (foto: Equip Estinclells a Cardona <i>et al.</i> 2009: 14) .....	63
-Figura 1.3.28. Recintes cremats dels Estinclells amb restes antracològiques analitzades. Planta general (Asensio <i>et al.</i> 2016: 155). A: casa 15. Àmbit 15A. Nivell d'incendi (UE 694) (foto: Equip Estinclells –MCUT-CEL). B: àmbit 15A amb el nivell del paviment excavat de la premsa, amb retall per posar el peu de premsa (foto: Equip Estinclells –MCUT-CEL). C: planta de la casa 15 (dibuix: Jordi Morer i Cristina Garcia Dalmau). D: casa 9. Nivell d'incendi (Asensio <i>et al.</i> 2016: 159) .....	64
-Figura 1.3.29. Vista aèria de l'urbanisme dels Estinclells (modificada de Asensio <i>et al.</i> 2016: 154) .....	66

## **CAPÍTOL 2. MARC TEÒRIC DE L'APROXIMACIÓ A L'EXPLOTACIÓ DELS RECURSOS VEGETALS LLENYOSOS PER PART DE LES SOCIETATS PROTOHISTÒRIQUES DE LA PLANA OCCIDENTAL CATALANA**

### **2.1. Antracologia: definició, breu història i antecedents a Catalunya**

-Figura 2.1.1. Esquema dels objectius de l'anàlisi antracològica (modificat de Vernet 1988; Kreuz 1992; Blanco <i>et al.</i> 1998; Fischesser 2000; a Allué 2002: 10) .....	72
-Figura 2.1.2. Antigues preparacions de carbó per la seva observació. ET-PL: brida unida a la taula; SC: ganiveta; LP: fulla de vidre provisional, PA: vidre amb carbó inclòs; PI: pinça de fusta per serrar les làmines de vidre (Couvert 1970 a Ruiz Alonso 2014: 29) .....	74

### **2.2. Les relacions de la societat amb el medi: Proposta per a l'estudi a partir de l'antracologia**

### 2.3. Introducció a les estratègies d'aprovisionament i gestió dels recursos vegetals

- Figura 2.3.1. Presència d'arbres: 1) Als patis o a les hortes. 2) Dispersos en camps i pastures. 3) Al llarg dels marges dels camps, dels camins. 4) Com arbres que forneixen ombra o suport viu per altres plantes. 5) Com a tanques que viuen al voltant dels camps i pastures. 6) Terres no cultivades. 7) Al llarg dels voltants de terres en pendent. 8) Als barrancs. 9) A les àrees de bosc (Verheij 2005 a Martín Seijo 2013: 45) .....88
- Figura 2.3.2. Oficis del bosc amb les eines principals (Boada 1994: 28) .....89

### 2.4. Problemàtica i hipòtesis de partida sobre els canvis en la vegetació forestal i en els usos a la plana occidental catalana durant la protohistòria

## CAPÍTOL 3. MÈTODE ANTRACOLÒGIC

### 3.1. La combustió i processos postdeposicionals

- Figura 3.1.1. Procés de combustió (Chabal *et al.* 1999: 52) .....103

### 3.2. Metodologia de mostreig i tractament

- Figura 3.2.1. Croquis de la màquina de flotació del Grup d'investigació prehistòrica (GIP) de la Universitat de Lleida (modificada de Alonso 1999: 60). Dreta: imatge de la màquina de flotació .....108
- Figura 3.2.2. Mètode de tamisat per columna de garbells (modificat d'Alonso *et al.* 2000: 35) .....109

### 3.3. Metodologia d'anàlisi

- Figura 3.3.1. Microscopi òptic amb llum reflectida del Grup d'investigació prehistòrica (GIP) de la Universitat de Lleida .....113
- Figura 3.3.2. Els tres plans de la fusta i les seves característiques principals (Chabal *et al.* 1999: 46) .....114
- Figura 3.3.3. Els tres plans anatòmics de l'*Acer pseudoplatanus*. D'esquerra a dreta: pla transversal, pla longitudinal radial i pla longitudinal tangencial (modificat de Schweingruber 1990b: 174) .....115
- Figura 3.3.4. Característiques anatòmiques de les angiospermes (imatge superior) gimnospermes (imatge inferior) (Schweingruber 1990b: 16 a Ruiz Alonso 2014: 40) .....116
- Figura 3.3.5. Nomenclatura uniformada en el present projecte respecte la emprada en estudis antracològics anteriors .....118
- Figura 3.3.6. Pla transversal d'una branca i medul·la indeterminada de Minferri (UE 7020, SJ-59, núm. De frag. 12) .....121
- Figura 3.3.7. Plantilla per avaluar la curvatura dels anells de creixement (modificada de Marguerie i Hunot 2007: 1421) .....123
- Figura 3.3.8. Principis del model de restitució dels diàmetres de fusta (segons Dufraisse 2002) (Dufraisse i García Martínez 2011: 10) .....126
- Figura 3.3.9. A: Mètode de cercle "outil cercle". B: Mètode del "outil cercle" i trigonomètric. Ambdós aplicats a una fusta actual de *Pinus halepensis* (imatge realitzada amb l'equip d'imatge proporcionat pel *Muséum National d'Histoire Naturelle* –UMR 7209, Archéozoologie et Archéobotanique-) .....127
- Figura 3.3.10. Principi del mètode trigonomètric i aplicació sobre un fragment de faig (modificada de Dufraisse i García Martínez 2011: 4) .....127
- Figura 3.3.11. Reducció clarament perceptible entre una fusta abans i després de la seva carbonització (García Martínez i Dufraisse 2012: 286) .....128



-Figura 3.3.12. Rodanxa i porcions actuals de <i>Pinus halepensis</i> . (I) Rodanxa (R4) abans del seu tractament. (II) Divisió de la R4 en porcions: A (A1, A2, A3), B (B1, B2, B3) i C (C1, C2, C3). (III) Porscions mesurades en el present estudi. (IV) Exemple d'una porció de la rodanxa R4 cremada en un temps i temperatura determinats (a partir d'imatges de M.S. García Martínez, 2011) .....	129
-Figura 3.3.13. A: Plans transversals de parts de l'anell de creixement de <i>Quercus</i> sp. caducifoli (angiosperma). B: <i>Pinus halepensis</i> (conífera). 1: Fusta inicial; 2: Fusta final; 3: Fusta de transició (Carrion Marco 2003: 214) .....	131
-Figura 3.3.14. Fusta de reacció del pla radial d'un fragment de <i>Pinus halepensis</i> de Minferri (UE 2293, SJ-137, núm. De fragm. 1) .....	133
-Figura 3.3.15. Canals resinífers traumàtics d'un fragment de <i>Pinus halepensis</i> de Minferri (UE 2293, SJ-137, núm. De fragm. 4) .....	134
-Figura 3.3.16. Hifes de dos fragments de Minferri (junt a altres alteracions). Imatge superior: hifes blanques, <i>Pinus halepensis</i> (UE 2300, SJ-137, núm. 5). Imatge inferior: hifes marrons, Cistaceae (UE 2291, SJ-127, núm. De fragm. 1) .....	136
-Figura 3.3.17. Galeries d'insectes d'un fragment de <i>Pinus halepensis</i> identificat a Minferri (UE 2293, SJ-137, núm. De fragm. 19) .....	138
-Figura 3.3.18. Galeria insecte vist sota microscopi de Minferri de <i>Pinus halepensis</i> (UE 2196, FS-115, núm. De fragm. 3). Imatge superior: pla transversal. Imatge inferior: pla radial .....	138
-Figura 3.3.19. Presència d'esquerdes (radials i tangencials) i vitrificacions al mateix fragments (a més d'hifes marrons) en un fragment de Cistaceae de Minferri (UE 2291, SJ-127, núm. De fragm. 1) .....	142
-Figura 3.3.20. Tipus d'esquerdes: radials, anulars i arbitràries (modificada de Martín Seijo 2013: 134).....	145
-Figura 3.3.21. Esquerdes radials (i aleatòries) en una fusta actual sense carbonitzar de <i>Juglans</i> sp (imatge de l'autora, 2017) .....	145
-Figura 3.3.22. Esquerdes d'un fragment indeterminable de Minferri (UE 2206, SJ-119, núm. De fragm. 1). Imatge superior: pla transversal (també vitrificacions). Imatge inferior: pla tangencial .....	146
-Figura 3.3.23. Tall transversal amb vitrificacions d'un fragment indeterminable de Minferri (UE 2300, SJ-137, núm. De fragm. 17) .....	147
-Figura 3.3.24. Exemples de dos fragments de Minferri en mal estat de conservació degut a la concentració de múltiples alteracions. Esquerra: galeries d'insectes, hifes i esquerdes radials ( <i>Pinus halepensis</i> , UE 5142, SJ-389, núm de frag. 4). Dreta: Esquerdes i vitrificacions (indeterminable, UE 2226, SJ-119, núm. De frag. 9) .....	150
-Figura 3.3.25. Categories de descripció de les manufacturades: fragments, objecte i estructura/objecte compost (Martín Seijo 2013: 111) .....	153
-Figura 3.3.26. Exemple de <i>corba d'esforç-rendiment</i> (o <i>corba taxonòmica</i> ) de la Fortalesa dels Vilars (UE 11161, P-577) .....	155

### 3.4. Interpretació de les dades

-Figura 3.4.1. Distribució dels pisos bioclimàtics segons Rivas Martínez (1987 a Costa <i>et al.</i> 2005: 37) a la península Ibèrica .....	171
-Figura 3.4.2. Quadres d'equivalències entre pisos bioclimàtiques i ecosistemes de la regió eurosiberiana i mediterrània (Costa <i>et al.</i> 2005: 39) .....	172
-Figura 3.4.3. Classificació dels tàxons arboris, arbustius, arboris / arbustius i lianes identificats en la totalitat de jaciments amb anàlisis antracològiques de la plana occidental catalana en la protohistòria (III- mil·lenni) .....	174

## CAPÍTOL 4. DISCUSSIÓ METODOLÒGICA DELS RESULTATS ANTRACOLÒGICS DE MINFERRI, VILARS I ESTINCLELLS

-Figura 4.1. Nom llatí i comú de la totalitat de tàxons enregistrats als jaciments de Minferri, la Fortalesa dels Vilars i el poblat dels Estinclells .....	186
-Figura 4.2. Resultats de les anàlisis antracològiques de Minferri .....	188
-Figura 4.3. Resultats de les anàlisis antracològiques de la Fortalesa dels Vilars .....	189
-Figura 4.4. Resultats de les anàlisis antracològiques del poblat dels Estinclells .....	190
-Figura 4.5. Freqüències relatives dels fragments analitzats dels tres jaciments (en estudis anteriors i en el present treball) en relació a les restes indeterminades i indeterminables .....	191

### 4.1. Mètode i resultats dels estudis anteriors

-Figura 4.1.1. Estudis anteriors. Nombre absolut dels tàxons, restes analitzades i restes identificades en relació al nombre de mostres (UE) dels tres jaciments. Les mostres estan ordenades d'esquerra a dreta de menys a més restes analitzades (el número de l'eix d'abscisses correspon a la posició que ocupa, no al de la UE) .....	193
-Figura 4.1.2. Estudis anteriors. A: Nombre absolut de fragments. B: Freqüència relativa de fragments, ubiqüitat i índex d'abundància relativa .....	196
-Figura 4.1.3. Estudis anteriors. Gràfics Q-Q (o "gràfics de probabilitat normal"). Columna esquerra: test de normalitat del nombre absolut de fragments identificats per unitat. I columna dreta: test de normalitat del nombre absolut de tàxons per unitat .....	198
-Figura 4.1.4. Estudis anteriors. Diagrames de correlació o dispersió entre el nombre absolut de tàxons i nombre absolut de fragments identificats a cada unitat d'anàlisi dels tres jaciments .....	200
-Figura 4.1.5. Estudis anteriors. Estadística descriptiva de les dades (segons Barceló: 39-44) pel nombre de fragments per tàxon del conjunt de totes les unitats d'anàlisi, en freqüències absolutes. D'esquerra a dreta: de més a menys unitat de desviació típica .....	203
-Figura 4.1.6. Estudis anteriors. Unitat de desviació típica dels 6 tàxons més representats als tres jaciments, en relació al nombre absolut dels seus fragments de carbó .....	204
-Figura 4.1.7. Estudis anteriors. Diagrames de caixa ( <i>Box Plot</i> ) en els que s'exposa el percentatge del nombre de fragments identificats per unitat d'anàlisi i tàxon dels tres jaciments. Les estructures destacades corresponen a les més extremes de cada tàxon. De dalt a baix: de més a menys representats segons el nombre d'unitat de desviació típica de la freqüència relativa dels fragments. Tots els valors situats per damunt del límit interior estan identificats a la gràfica amb un cercle, i els situats per damunt dels límits exteriors amb un asterisc .....	207
-Figura 4.1.8. Estudis anteriors. Ordre dels tàxons de més a menys representats, segons diferents mètodes. En la mateixa tonalitat de color s'indiquen els tàxons que ocupen el mateix ordre entre els diversos mètodes. En blanc els que guarden diferent posició entre ambdues freqüències. *Espècies descartades de les més representades .....	208

### 4.2. Mètode i resultats del present estudi

-Figura 4.2.1. Present estudi. Nombre absolut dels tàxons, restes analitzades i restes identificades en relació a les mostres (UE) dels tres jaciments. Ordenades d'esquerra a dreta de menys a més restes analitzades .....	212
-Figura 4.2.2. Present estudi. A: Nombre absolut de fragments. B: Freqüència relativa de fragments, ubiqüitat i índex d'abundància relativa .....	215

-Figura 4.2.3. Present estudi. Gràfics Q-Q (o “gràfics de probabilitat normal”). Columna esquerra: test de normalitat del nombre absolut de fragments identificats per unitat.. I columna dreta: test de normalitat del nombre absolut de tàxons per unitat ..	217
-Figura 4.2.4. Present estudi. Diagrames de correlació o dispersió entre el nombre absolut de tàxons i nombre absolut de fragments identificats a cada unitat d’anàlisi dels tres jaciments ..	219
-Figura 4.2.5. Present estudi. Estadística descriptiva de les dades (segons Barceló: 39-44) pel nombre de fragments per tàxon del conjunt de totes les unitats d’anàlisi, en freqüències absolutes. D’esquerra a dreta: de més a menys unitat de desviació típica ..	222
-Figura 4.2.6. Present estudi. Unitat de desviació típica dels 6 tàxons més representats als tres jaciments, en relació al nombre absolut dels seus fragments de carbó ..	223
-Figura 4.2.7. Present estudi. Diagrames de caixa ( <i>Box Plot</i> ) en els que s’exposa el percentatge del nombre de fragments identificats per unitat d’anàlisi i tàxon dels tres jaciments. Les estructures destacades corresponen a les més extremes de cada tàxon. De dalt a baix: de més a menys representats segons el nombre d’unitat de desviació típica de la freqüència relativa dels fragments. Tots els valors situats per damunt del límit interior estan identificats a la gràfica amb un cercle, i els situats per damunt dels límits exteriors amb un asterisc ..	226
-Figura 4.2.8. Present estudi. Ordre dels tàxons de més a menys representats, segons diferents mètodes. En la mateixa tonalitat de color s’indiquen els tàxons que ocupen el mateix ordre entre els diversos mètodes. En blanc els que guarden diferent posició entre ambdues freqüències. *Espècies descartades de les més representades ..	229
-Figura 4.2.9. Present estudi. Nombre absolut de mostres i mitja dels tàxons per mostra dels tres jaciments analitzats en el present estudi ..	230
-Figura 4.2.10. Present estudi. Resum de les dades antracològiques analitzades al present estudi i jaciments. Part superior dades totals de cada jaciment. Part inferior dades respecte el grup de nombre de fragments analitzats per mostra ..	231
-Figura 4.2.11. Present estudi. Resultats antracològics per grups de fragments dels tres jaciments, destacant els tàxons identificats només en les mostres amb >25 carbons ..	232
-Figura 4.2.12. Present estudi. Posició d’identificació que ocupen els fragments dels tàxons identificats tan sols en les mostres amb >25 carbons ..	233

#### 4.3. Discussió i conclusions dels resultats metodològics

-Figura 4.3.1. Ordre que ocupen els tàxons segons la freqüència relativa dels fragments identificats en els estudis anteriors i en el present estudi ..	234
---	-----

### CAPÍTOL 5. RESULTATS I INTERPRETACIÓ DE LES DADES ANTRACOLÒGIQUES DE MINFERRI

#### 5.1. Presentació arqueològica del jaciment

-Figura 5.1.1. Localització geogràfica del jaciment de Minferri (Juneda, Les Garrigues) (Nieto <i>et al.</i> 2014: 54) ..	240
-Figura 5.1.2. Planta general de les zones excavades (GIP-UdL) ..	242
-Figura 5.1.3. Vista de Minferri i del seu entorn actual (escala 1:5000) -modificada de www.icc.cat (2015)-.	242
-Figura 5.1.4. Mapa de sòls a l’entorn de Minferri (a partir del Mapa 1:25.000, fulles d’Artesa de Lleida 388-2-2 (64-30) i de les Borges Blanques 389-1-2-(65-30) de l’Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, www.icgc.cat, 2011, amb la col·laboració Natàlia Alonso) ..	243

- Figura 5.1.5. Entorn geològic del jaciment (a partir del Mapa geològic de Catalunya 1:250.000 de l'*Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya* www.icgc.cat, 2015) .....243
- Figura 5.1.6. Entorn geològic del jaciment (a partir del Mapa geològic comarcal de Catalunya 1:50.000, Garrigues, de l'*Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya*, www.icgc.cat, 2015) .....244

## 5.2. Formació del conjunt antracològic

- Figura 5.2.1. Llistat de les estructures amb anàlisis antracològiques pertanyents al bronze ple regional ....245
- Figura 5.2.2. Nombre absolut de fragments analitzats de les estructures neolítiques .....246

## 5.3. Resultats de l'anàlisi taxonòmica

- Figura 5.3.1. Nombre absolut dels tàxons, restes analitzades i restes identificades en relació a les mostres/UEs. Ordenades d'esquerra a dreta de menys a més restes analitzades. ....248
- Figura. 5.3.2. Nombre absolut de fragments analitzats i identificats taxonòmicament (sense indeterminats/bles) de cada estructura. Ordenat de dalt a baix per tipus d'estructura i alhora per més a menys fragments analitzats per estructura .....249
- Figura 5.3.3. Tàxons identificats a través de les anàlisis antracològiques .....250
- Figura 5.3.4. A: nombre absolut de les dades antracològiques identificades de Minferri i proporció del total de les dades respecte les determinades, indeterminades/bles taxonòmicament. B: freqüències relatives del nombre de fragments, ubiqüitat i índex d'abundància relativa (excloent els fragments indeterminats/bles) .....251
- Figura 5.3.5. Ordre dels tàxons de més a menys representats, segons la freqüència absoluta del nombre de fragments identificats, i la freqüència relativa del nombre de fragments, ubiqüitat i índex d'abundància relativa. ....252

## 5.4. Registre i interpretació d'altres caràcters anatòmics "més enllà de la identificació taxonòmica"

- Figura 5.4.1. Representació de branquetes, nus, medul·la i escorça. A: nombre absolut amb fragments indeterminats/bles (562 parts) i sense (310 parts). B: freqüència relativa de les parts de la planta, amb i sense fragments indeterminats/bles (el percentatge es calcula en base a 562 i 310 parts respectivament). Part superior dreta de B: proporció de les parts de la planta amb i sense fragments indeterminats/bles .....254
- Figures 5.4.2. A: freqüència relativa de les parts de la planta determinades en relació als tàxons (el percentatge es calcula en base a les 310 parts de les pertanyents a tàxons identificats). B: freqüència relativa dels fragments amb i sense parts de la planta determinades (sense determinar 3.132 fragments i determinada 440 fragments) (el percentatge es calcula respecte els fragments analitzats al present estudi, incloent els indeterminats/bles (3.572 fragments) .....256
- Figures 5.4.3. A: parts de la planta a les que pertanyen els fragments indeterminats/bles (252 parts, base del càlcul del seu nombre relatiu). Part superior dreta de A, proporció entre els dos tipus de fragments. B: freqüència relativa de les parts de la planta determinades, relacionades amb el tipus de fusta (arbòria i arbustiva) i els fragments indeterminats/bles (el percentatge es calcula respecte el total de parts de la planta identificades, incloent els fragments identificats taxonòmicament (562 parts) .....257
- Figura 5.4.4. Parts de la planta en relació als tipus d'estructures (A i C). El nombre relatiu de les parts de la planta es calcula en base al total de parts, inclosos els fragments indeterminades/bles (562 parts). A: percentatge de les parts en relació als tipus d'estructures. B: fragments analitzats en el present estudi per tipus de FET (3.572 fragments). C: nombre relatiu de les parts de la planta

en relació als tipus d'estructures (el percentatge fet en base al total de les parts de cada tipus de FET) .....	258
-Figura 5.4.5. Freqüència relativa dels fragments de carbó de Minferri amb i sense tilosi per tàxon. A: percentatge dels fragments amb tilosi per tàxon (aquest es calcula a través de 455 fragments identificats taxonòmicament amb tilosis). B: percentatge dels fragments amb i sense tilosi respecte el total dels carbons analitzats (inclosos els indeterminats/bles taxonòmicament) .....	260
-Figura 5.4.6. Curvatura dels anells de creixement dels fragments de carbó analitzats. A: nombre absolut de fragments amb curvatura dels seus anells, Feble (inclosa Feble ondulada), Mitjana i Forta (inclosa Forta ondulada). També de les Febles i Fortes ondulades. B: freqüència relativa dels fragments amb curvatura dels seus anells. Part superior dreta: proporció dels fragments analitzats respecte la presència i absència de curvatura, i amb i sense carbons indeterminats/bles (menys <i>Quercus</i> sp. perennifoli) .....	261
-Figura 5.4.7. Curvatura dels anells de creixement dels fragments analitzats de Minferri. A: relació entre el tipus de curvatura i el nombre relatiu dels fragments per tàxon [el percentatge es calcula sobre els fragments amb curvatura identificada (1.181 fragments)]. Les curvatures ondulades s'inclouen únicament dins les Febles i Fortes per evitar possibles confusions i degut al reduït nombre de fragments que les contempnen. B: nombre relatiu dels fragments analitzats (2.953 fragments) amb i sense curvatura dels anells de creixement .....	263
-Figures 5.4.8. Curvatura dels anells de creixement dels fragments analitzats. A: relació entre el nombre relatiu dels fragments amb curvatura dels tàxons arboris, arbustius i indeterminats/bles (1.208 fragments), i el tipus de curvatura. B: relació entre el nombre relatiu dels fragments dels tàxons indeterminats/bles (27 fragments) i el tipus de curvatura .....	264
-Figura 5.4.9. Característiques dels fragments dels que s'obté el diàmetre complet .....	265
-Figura 5.4.10. Classificació dels diàmetres (cm) per fragment. ....	265
-Figura 5.4.11. Pla transversal d'un fragment de <i>Pinus halepensis</i> de Minferri (UE 8397, SJ-286, número de fragment 2) amb l'aplicació de tres mesures del mètode trigonomètric en un mateix anell de creixement (de les que posteriorment es realitza la mitja per l'obtenció d'una sola mesura més fiable) .....	266
-Figura 5.4.12. Càlcul dels calibres dels carbons de <i>Pinus halepensis</i> procedents de Minferri, mesurats amb el mètode trigonomètric i les respectives correccions (dades brutes i correcció del mètode trigonomètric), i càlcul dels calibres de la seva fusta en el seu estat original (també amb l'aplicació de les seves correccions de retracció i definitives) .....	267
-Figura 5.4.13. Nombre de fragments en relació al nombre d'anells per intervals. A les dues columnes de la dreta s'observa la diferència entre el nombre de fragments amb anells i amb curvatura .....	269
-Figura 5.4.14. Freqüència relativa dels fragments amb i sense anells de creixement determinats. A: Nombre de fragments amb anells per tàxon i categories d'edat. B: Fragments amb i sense nombre d'anells determinat en relació als tàxons (inclosos els indeterminats/bles taxonòmicament) .....	269
-Figura 5.4.15. Nombre absolut dels fragments amb escorça i les seves característiques .....	270
-Figura 5.4.16. Estacionalitat de mort del nombre absolut de fragments de carbó amb escorça conservada .....	271
-Figura 5.4.17. Determinació taxonòmica dels fragments amb nus .....	272

- Figura 5.4.18. Freqüència relativa de fragments amb i sense fusta de reacció. A: nombre de fragments amb fusta de reacció per tàxon. B: fragments amb i sense fusta de reacció determinada (3.572 fragments) en relació als tàxons (inclosos els fragments indeterminats/bles) .....272
- Figura 5.4.19. Nombre relatiu del nombre absolut de fragments de *Pinus halepensis* amb i sense canals resinífers traumàtics (CRT) .....273
- Figura 5.4.20. Freqüència relativa dels fragments amb i sense hifes. A: percentatge dels carbons amb hifes per tàxon (calculat en base als 162 amb fragments identificats amb hifes). B: percentatge dels fragments analitzats (amb indeterminats/bles) amb (240 carbons) i sense (3.332 carbons) hifes determinada en relació als tàxons (el nombre relatiu es calcula amb 3.572, el total de carbons analitzats) .....275
- Figura 5.4.21. Fragments amb (141 carbons) i sense (3.431 carbons) galeries d'insectes. A: percentatge del nombre de fragments amb galeries d'insectes per tàxon (calculat a través dels 141 carbons). B: freqüència relativa de fragments amb i sense galeries d'insectes determinada en relació als tàxons (inclosos els fragments indeterminats/bles). El percentatge es calcula en base als 3.572 carbons analitzats .....277
- Figura 5.4.22. Parts de la planta identificades. A: nombre absolut de fragments de carbó amb parts. B: freqüència relativa de les parts amb fragments (el percentatge de les parts amb fragments amb indeterminats/bles i sense es calcula en base a dos nombres diferents: 1.606 parts amb indts/bles i 1.307 sense indts/bles) .....278
- Figura 5.4.23. Nombre absolut de les parts de la planta registrades en el present estudi. Part superior proporció dels fragments de duramen (tilosis) amb i sense tronc mitjà/gran o branca gran (curvatura Feble dels seus anells), i per tant de tronc mitjà o gran o branca gran .....280
- Figura 5.4.24. Nombre absolut d'alteracions produïdes durant la vida de la planta i per microorganismes (biològiques) respecte els fragments analitzats. A: nombre absolut d'alteracions per fragment. B: freqüència relativa de les alteracions. El percentatge de les alteracions registrades en els fragments analitzats (amb indeterminats/bles) es calcula en base a les 712 alteracions, i el dels fragments de tàxons identificats (sense indeterminats/bles) en funció a 471 alteracions. ....282
- Figura 5.4.25. Nombre absolut per tàxon de les alteracions produïdes durant la vida de la planta i les causades per microorganismes (biològiques) registrades a Minferri .....283
- Figura 5.4.26. Nombre de fragments amb esquerdes i el grau de superfície alterada. A: freqüència relativa de fragments analitzats amb esquerdes per tàxons determinats i no determinats, i per grau d'esquerdat (percentatge realitzat a través del total de fragments analitzats en el present estudi, 3.572 carbons). B: freqüència relativa de fragments analitzats i identificats per tàxon (el percentatge es calcula respecte els 3.572 fragments analitzats). Part superior dreta de B: percentatge dels fragments amb i sense esquerdes, i amb i sense indeterminats/bles (analitzats i identificats) .....286
- Figura 5.4.27. Nombre de fragments amb vitrificacions i el grau de superfície alterada. A: freqüència relativa de fragments analitzats amb vitrificacions per tàxons determinats i no determinats, i per grau de vitrificat (percentatge realitzat a través del total de fragments analitzats en el present estudi, 3.572 carbons). B: freqüència relativa de fragments analitzats i identificats per tàxon (el percentatge es calcula respecte els 3.572 fragments analitzats). Part superior dreta de B: percentatge dels fragments amb i sense vitrificacions, i amb i sense indeterminats/bles (analitzats i identificats) .....287

-Figura 5.4.28. Nombre absolut de fragments analitzats, amb esquerdes, amb vitrificacions i amb esquerdes i vitrificacions. A: proporció dels fragments analitzats amb i sense esquerdes i vitrificacions. B: proporció dels fragments amb esquerdes i vitrificacions, esquerdes soles i vitrificacions soles .....	290
-Figura 5.4.29. Freqüència relativa dels fragments analitzats (3.572) per grau de fragmentació (cm <sup>3</sup> ) respecte cada tàxon. D'esquerra a dreta: tàxons ordenats de més a més representats al jaciment. A: proporció del tipus de grau de fragmentació dels fragments analitzats (amb indeterminats/bles, 3.572 carbons). B: proporció del tipus de grau de fragmentació dels fragments identificats taxonòmicament (sense indeterminats/bles, 2.675 carbons).....	292
-Figura 5.4.30. Freqüència relativa de fragments analitzats (amb indeterminats/bles) per grau de fragmentació (cm <sup>3</sup> ) i tipus d'estructures. D'esquerra a dreta: Ordre d'estructures de més amb menys fragments analitzats .....	292
-Figura 5.4.31. Freqüència relativa de fragments recuperats al camp i per rentat i per grau de fragmentació (respecte el volum: cm <sup>3</sup> ). El percentatge es calcula per de cada tipus de recollida en base al respectiu nombre de fragments analitzats en cada cas: per rentat respecte 2.857 fragments, i al camp 715 fragments .....	293
-Figura 5.4.32. Freqüència relativa dels fragments recuperats manualment al camp i per rentat. El percentatge es calcula amb el total dels fragments analitzats (3.572 carbons). A i B: proporció dels fragments analitzats (3.572 carbons) i identificats (2.675 carbons) pel tipus de recollida ...	295
-Figura 5.4.33. Freqüència relativa de fragments recollits manualment al camp i per rentat i per tipus d'estructura. El percentatge es calcula amb el total dels fragments analitzats (3.572 carbons) .....	295
-Figura 5.4.34. Presència/absència dels tàxons en relació als garbells amb llum de malla de >5-4 mm i >2-1 mm .....	296
-Figura 5.4.35. Freqüència relativa dels fragments indeterminats/bles en relació a la mida de llum de malla. El percentatge es calcula per separat entre els fragments de >5-4 mm (1.604 carbons, 297 indeterminables i 78 indeterminats, i de >2-1 mm (1.181 carbons, 214 interminables i 86 indeterminats .....	297
-Figura 5.4.36. Freqüència relativa de fragments analitzats per tàxons procedents del rentat de sediment, en relació al tipus de llum de malla (el percentatge es calcula sobre el total de fragments analitzats per rentat (2.785 carbons). A i B: proporció dels fragments analitzats (2.785 carbons) i els identificats taxonòmicament (2.110 carbons) per tipus de llum de malla .....	297
-Figura 5.4.37. Ordre de representació dels tàxons pels diversos tipus de recollida: al camp, per rentat (llum de malla de >5-4mm i >2-1mm), i al camp i per rentat (amb i sense >2-1mm). La columna de la dreta inclou el total dels resultats del present estudi (3.572 fragments) .....	299

## 5.5. Interpretació de les dades: paleopaisatge i paleoeconomia

-Figura 5.5.1. Tàxons determinats a Minferri en relació als pisos bioclimàtics actuals al Principat de Catalunya al que pertanyen (segons Bolós i Vigo 1984a, 1984b, 1984c, 1984d). De d'alt a baix tàxons ordenats de més a menys representats .....	304
-Figura 5.5.2. Localització de Minferri envers les regions que ocupen actualment els pisos bioclimàtics dins el Principat de Catalunya (imatge modificada de Rivas Martínez 1987 a Costa <i>et al.</i> 2005: 37) .....	306
-Figura 5.5.3. Minferri. Pisos climàtics actuals en relació al nombre de tàxons identificats en les anàlisis antracològiques per cadascun .....	306

- Figura 5.5.4. Freqüència relativa de fragments, ubiqüitat (percentatge de presència/absència), i índex d'abundància relativa dels tàxons arboris, arbustius, i arboris i/o arbustius identificats. A: proporció d'aquests tipus de fusta en relació a les tres mesures de freqüència esmentades ...308
- Figura 5.5.5. Resultats taxonòmics de carbons dispersos i concentrats. La freqüència relativa de fragments es calcula respecte els carbons identificats de cada tipus (4.484 dispersos carbons dispersos, 92 concentrats –procedents d'estructures de combustió-, i 4.576 dispersos i concentrats). L'ordre d'esquerra a dreta: en funció del total de fragments identificats (dispersos+concentrats) .....309
- Figura 5.5.6. Presència i absència dels tàxons per tipus de carbons dispersos i concentrats .....309
- Figura 5.5.7. Paleoflora de Minferri a través de les anàlisis antracològiques, carpològiques i palinològiques. Ordenats de d'alt a baix per classe i subclasse i dins de cadascuna per ordre alfabètic de les famílies. La nomenclatura dels tàxons, i la presència o absència actual a la plana occidental catalana (P.O.C.) i al Principat de Catalunya (Prin. C.) es basa majoritàriament amb la *Flora dels Països Catalans* de Bolós i Vigo (1984a, 1984b, 1984c, 1984d) .....315
- Figura 5.5.8. Paleoflora de Minferri a través de les anàlisis antracològiques, carpològiques i palinològiques., ordenats de d'alt a baix per tipus de forma vegetativa. La nomenclatura dels tàxons, i la presència o absència actual a la plana occidental catalana (P.O.C.) i al Principat de Catalunya (Prin. C.) es basa majoritàriament amb la *Flora dels Països Catalans* de Bolós i Vigo (1984a, 1984b, 1984c, 1984d) .....317
- Figura 5.5.9. A la dreta: test de normalitat del nombre de fragments identificats per estructura de Minferri. El test de Shapiro-Wilk, amb un índex de significació probabilística de 4,02E-16 (i per tant menor de 0,050 (5%)) indica la no normalitat de la proba. I a l'esquerra: test de normalitat del nombre de tàxons per estructura. El test de Shapiro-Wilk, amb un índex de significació probabilística de 2,07E-08 (i per tant menor de 0,050 (5%)) indica la no normalitat de la proba .....320
- Figura 5.5.10. Diagrama de correlació o dispersió entre el nombre de tàxons i nombre de fragments identificats a cada estructura de Minferri .....321
- Figura 5.5.11. Taula superior: estructures (FET) amb un nombre de tàxons superior ( $\geq 10$  tàxons), i la seva relació amb la presència/absència dels 9 tàxons més representats al jaciment (esmentats anteriorment). Taula inferior: els 7 FET amb més fragments identificats, també relacionats amb la presència/absència dels 9 tàxons més representats al jaciment .....321
- Figura 5.5.12. Percentatge del nombre absolut dels fragments dels 9 tàxons més representats a Minferri i identificats a les 7 estructures amb més tàxons (10 o més) i amb més fragments identificats, respecte el nombre absolut total de carbons del jaciment. D'esquerra a dreta: tàxons ordenats de més a menys representats en base a les dades totals .....322
- Figura 5.5.13. Estructures amb una variabilitat taxonòmica menor (1 sol tàxon) .....323
- Figura 5.5.14. Estadística descriptiva de les dades (segons Barceló 2007:39-44) antracològiques del Bronze ple de Minferri (pel nombre de fragments per tàxon del conjunt de totes les estructures, en freqüències absolutes). D'esquerra a dreta: de més a menys unitat de desviació típica .....325
- Figura 5.5.15. Unitat de desviació típica dels 9 tàxons més representats a Minferri (segons dades antracològiques) .....326
- Figura 5.5.16. Diagrama de caixa (*Box Plot*) on s'exposa el percentatge del nombre absolut de fragments per estructura i tàxon de les dades antracològiques de Minferri. Les estructures destacades corresponen a les més extremes de cada tàxon. De dalt a baix: de més a menys representats segons el nombre d'unitat de desviació típica. Tots els valors situats per damunt del límit



interior estan identificats a la gràfica amb un cercle, i els situats per damunt dels límits exteriors amb un asterisc .....	327
-Figura 5.5.17. Ordre dels tàxons de Minferri de més a menys representats, segons diferents mètodes (freqüència absoluta del nombre de fragments identificats, freqüències relatives del nombre de fragments, de ubiqüitat i d'índex d'abundància relativa, mitja i unitat de desviació típica). En la mateixa tonalitat de color s'indiquen els tàxons que ocupen el mateix ordre entre els diversos mètodes. En blanc els que guarden diferent posició entre ambdues freqüències. Espècies descartades de les més representades .....	329
-Figura 5.5.18. Freqüència relativa dels fragments dels tàxons més representats (el percentatge està calculat respecte els fragments determinats que sumen aquests, 4.256 carbons) .....	329
-Figura 5.5.19. A: Tàxons més representats per tipus d'estructura. B: Tipus d'estructura per tàxons més representats. En ambdós els percentatges es realitzen respecte el 100% de cada tàxon a A, i tipus d'estructura a B .....	330
-Figura 5.5.20. Nombre relatiu del nombre absolut de fragments de cada tàxon més representats i la resta (16 tàxons) inclosos com els "altres" per tipus d'estructura (el percentatge es calcula a través de 4.576 fragments identificats). De dalt a baix: tàxons de més a menys representats .....	332
-Figura 5.5.21. Valor relatiu i absolut del nombre de tàxons per tipus de fusta registrat i tipus d'estructures (sobre les barres del gràfic el nombre absolut de tàxons). De d'alt a baix: tipus d'estructures de més a menys nombroses. Sobre les barres: nombre de tàxons per tipus d'estructura i de fusta .....	334
-Figura 5.5.22. Densitat d'un determinat nombre de mostres, i la seva relació entre els litres de sediment rentat i fragments recuperats. D'esquerra a dreta: de més a menys litres .....	336
-Figura 5.5.23. Diversitat taxonòmica de les restes analitzades i identificades en relació amb el nombre absolut de tàxons, de fragments analitzats i identificats per estructura. D'esquerra a dreta: estructures de menys a més tàxons (0 i 13 tàxons respectivament) .....	338
-Figura 5.5.24. Resultats antracològics de les estructures de combustió analitzades. De d'alt a baix: tàxons ordenats de més a menys nombre de fragments .....	339
-Figura 5.5.25. Localització de les diverses estructures de combustió del bronze ple .....	340
-Figura 5.5.26. Planta i secció de la llar LL-2 (López 2000: 197) .....	340
-Figura 5.5.27. Detall del forn FR-298 (GIP-UdL) .....	342
-Figura 5.5.28. Cubeta metal·lúrgica (CM-1). A: Planta i secció (López 2000: 197). B: Motlle de fundició de pedra sorrenca amb la matriu d'una destal plana i un cistell. Procedent de la CM-1 (UE 2002) (Saula Briansó 1995: 90) .....	342
-Figura 5.5.29. Resultats antracològiques d'estructures associades a les cabanes amb restes de carbons ....	344
-Figura 5.5.30. Minferri. A: planta de la cabana CBN-1. B: planta de la cabana CBN-5 (en blanc material constructiu) (Equip Minferri 1997: 177) .....	344
-Figura 5.5.31. Esquerra: recreació de l'estructura i organització interna de la casa (CBN-3) (dibuix: Francesc Riart a López 2001: 47). Dreta: forats de pal registrats de la mateixa cabana (López 2000: 84, 85) .....	345
-Figura 5.5.32. Planta i secció de la SJ-219 (Alonso <i>et al.</i> 2010b) .....	346
-Figura 5.5.33. Sitja 219. A: restes de material constructiu cremat abocat dins la UE 8288. B: detall d'un vas ceràmic fragmentat a l'interior de la SJ-219 (Alonso <i>et al.</i> 2010b) .....	346
-Figura 5.5.34. Objecte del grup 1 recuperat a la SJ-219 .....	347
-Figura 5.5.35. Objecte del grup 6 recuperat a la SJ-219 .....	347
-Figura 5.5.36. Objecte del grup 7 recuperat a la SJ-219 .....	348
-Figura 5.5.37. Unitats estratigràfiques de la SJ-219 amb anàlisis antracològiques (a banda dels objectes)	348

## 5.6. Síntesi dels resultats i interpretació de les dades antracològiques de Minferri

### CAPÍTOL 6. DINÀMICA EN L'EXPLOTACIÓ DEL BOSC A LA PLANA OCCIDENTAL CATALANA DURANT LA PROTOHISTÒRIA

-Figura 6.1. Nom llatí i comú de la totalitat de tàxons registrats als jaciments del bronze ple al període ibèric localitzats a la plana occidental catalana .....360

#### 6.1. Evolució dels conjunts antracològics per períodes i estudi d'Els Vilars i Estinçells

-Figura 6.1.1. Localització dels jaciments arqueològics amb anàlisis antracològiques a la plana occidental catalana durant la protohistòria .....362

-Figura 6.1.2. Resultats antracològics dels jaciments del neolític/calcolític a la plana occidental catalana.363

-Figura 6.1.3. Freqüència relativa dels fragments de carbó identificats als jaciments del neolític/calcolític de la plana occidental catalana -Auelles (Castelló de Farfanya, la Noguera), Roques del Sarró (Torres de Segre, el Segrià) i Minferri (Juneda, les Garrigues) .....363

-Figura 6.1.4. Localització dels jaciments amb anàlisis antracològiques a la plana occidental catalana pertanyents al bronze ple .....366

-Figura 6.1.5. Resultats antracològics dels jaciments del bronze ple a la plana occidental catalana .....367

-Figura 6.1.6. Mesures de freqüència. A: nombre absolut de les dades antracològiques determinades dels jaciments pertanyents al bronze ple de la plana occidental catalana. Part superior A: proporció de les dades analitzades. B: freqüència relativa del nombre de fragments identificats taxonòmicament (calculat a través de les dades identificades 4.990 carbons), ubiqüitat (165 estructures) i índex d'abundància relativa. De dalt a baix: tàxons de més a menys representats segons freqüència relativa del nombre de fragments .....369

-Figura 6.1.7. Freqüència relativa del nombre absolut de fragments identificats taxonòmicament per tipus de fusta i tàxons, dels jaciments del bronze ple de la plana occidental catalana amb anàlisis antracològiques. El percentatge es calcula en base al total de fragments determinats a tot el període (4.990 carbons). A: proporció de fragments per tipus de fusta respecte el total del període. Abrev.: A/A: Arbori i/o arbustiu .....369

-Figura 6.1.8. Localització dels jaciments amb anàlisis antracològiques a la plana occidental catalana pertanyents al Grup del Segre-Cinca I, II i III .....371

-Figura 6.1.9. Resultats antracològics dels jaciments localitzats a la plana occidental catalana pertanyents al Grup del Segre Cinca I, II, III .....372

-Figura 6.1.10. Mesures de freqüència. A: nombre absolut de les dades antracològiques determinades dels jaciments pertanyents al Grup del Segre-Cinca I, II i III de la plana occidental catalana. Part superior A: proporció de les dades analitzades. B: freqüència relativa del nombre de fragments identificats taxonòmicament (calculat a través de les dades identificades 2.976 carbons), ubiqüitat (79 mostres) i índex d'abundància relativa. De dalt a baix: tàxons de més a menys representats segons freqüència relativa del nombre de fragments .....373

-Figura 6.1.11. Freqüència relativa del nombre absolut de fragments identificats taxonòmicament per tipus de fusta i tàxons, dels jaciments del Grup del Segre Cinca I, II i III de la plana occidental catalana amb anàlisis antracològiques. El percentatge es calcula en base al total de fragments determinats (2.976 carbons). A: proporció de fragments per tipus de fusta respecte el total del període. Abrev.: A/A: Arbori i/o arbustiu .....373

- Figura 6.1.12. Mesures de freqüència. A: nombre absolut de les dades antracològiques determinades dels jaciments pertanyents al Grup del Segre Cinca I de la plana occidental catalana. Part superior A: proporció de les dades analitzades. B: freqüència relativa del nombre de fragments identificats taxonòmicament (calculat a través de les dades identificades 402 carbons), ubiqüitat (3 mostres) i índex d'abundància relativa. De dalt a baix: tàxons de més a menys representats segons freqüència relativa del nombre de fragments .....376
- Figura 6.1.13. Freqüència relativa del nombre absolut de fragments identificats taxonòmicament per tipus de fusta i tàxons, dels jaciments del Grup del Segre Cinca I de la plana occidental catalana amb anàlisi antracològiques. El percentatge es calcula en base al total de fragments determinats a tot el període (402 carbons). A: proporció de fragments per tipus de fusta respecte el total del període. Abrev.: A/A: Arbori i/o arbustiu .....376
- Figura 6.1.14. Mesures de freqüència. A: nombre absolut de les dades antracològiques determinades dels jaciments pertanyents al Grup del Segre Cinca II de la plana occidental catalana. Part superior A: proporció de les dades analitzades. B: freqüència relativa del nombre de fragments identificats taxonòmicament (calculat a través de les dades identificades 2.117 carbons), ubiqüitat (58 mostres) i índex d'abundància relativa. De dalt a baix: tàxons de més a menys representats segons freqüència relativa del nombre de fragments .....378
- Figura 6.1.15. Freqüència relativa del nombre absolut de fragments identificats taxonòmicament per tipus de fusta i tàxons dels jaciments del Grup del Segre Cinca II de la plana occidental catalana amb anàlisi antracològiques. El percentatge es calcula en base al total de fragments determinats (2.117 carbons) A: proporció de fragments per tipus de fusta respecte al total del període. Abrev.: A/A: Arbori i/o arbustiu .....380
- Figura 6.1.16. Mesures de freqüència. A: nombre absolut de les dades antracològiques determinades dels jaciments pertanyents al Grup del Segre Cinca III de la plana occidental catalana. Part superior A: proporció de les dades analitzades. B: freqüència relativa del nombre de fragments identificats taxonòmicament (calculat a través de les dades identificades 457 carbons), ubiqüitat (18 mostres) i índex d'abundància relativa. De dalt a baix: tàxons de més a menys representats segons freqüència relativa del nombre de fragments .....382
- Figura 6.1.17. Freqüència relativa del nombre absolut de fragments identificats taxonòmicament per tipus de fusta i tàxons, dels jaciments del Grup del Segre Cinca III de la plana occidental catalana amb anàlisi antracològiques. El percentatge es calcula en base al total de fragments determinats (457 carbons). A: proporció de fragments per tipus de fusta respecte el total del període. Abrev.: A/A: Arbori i/o arbustiu .....383
- Figura 6.1.18. Localització dels jaciments amb anàlisi antracològiques a la plana occidental catalana pertanyents a la primera edat del ferro (o Grup del Segre-Cinca IV) .....384
- Figura 6.1.19. Resultats antracològics dels jaciments localitzats a la plana occidental catalana pertanyents a la primera edat del ferro (o Grup del Segre-Cinca IV).....385
- Figura 6.1.20. Mesures de freqüència. A: nombre absolut de les dades antracològiques determinades dels jaciments pertanyents al primera edat del ferro (o Grup del Segre Cinca IV) de la plana occidental catalana. Part superior A: proporció de les dades analitzades. B: freqüència relativa del nombre de fragments identificats taxonòmicament (calculat a través de les dades identificades 1.973 carbons), ubiqüitat (154 mostres) i índex d'abundància relativa. De dalt a baix: tàxons de més a menys representats segons freqüència relativa del nombre de fragments .....387

- Figura 6.1.21: Freqüència relativa del nombre absolut de fragments identificats taxonòmicament per tipus de fusta i tàxons, dels jaciments del primer ferro (Grup del Segre-Cinca IV) de la plana occidental catalana amb anàlisis antracològiques. El percentatge es calcula en base al total de fragments determinats (1.973 carbons). A: proporció de fragments per tipus de fusta respecte el total del període. Abrev.: A/A: Arbori i/o arbustiu .....389
- Figura 6.1.22. Planta de la fase Vilars 0 de la Fortalesa dels Vilars. En groc les zones i sectors amb anàlisis antracològiques (GIP-UdL i modificada per Jordi Martínez Majoral) .....391
- Figura 6.1.23. Planta de la fase Vilars I de la Fortalesa dels Vilars. En groc les zones i sectors amb anàlisis antracològiques (GIP-UdL i modificada per Jordi Martínez Majoral) .....392
- Figura 6.1.24. Resultats antracològics de Vilars 0 per unitat estratigràfica, FET, sector, zona i descripció, i interpretació per tipus d'espai (taules I-IV) .....394
- Figura 6.1.25. Resultats antracològics de Vilars I per unitat estratigràfica, FET, sector, zona i descripció, i interpretació per tipus d'espai (taules I-IV) .....396
- Figura 6.1.26. Resultats antracològics per zones interpretades de Vilars 0 i Vilars I (nombre relatiu dels fragments identificats taxonòmicament). El percentatge en totes les zones es realitza respecte el total de fragments identificats a Vilars II (503 carbons de Vilars 0 i 509 carbons de Vilars I). *Altres* inclou els tàxons menys representats (6 els més representats a ambdues fases, i *Altres* a Vilars 0 (6 tàxons) i a Vilars I (9 tàxons) (les subclasses o gèneres amb espècies determinades no es compten com a tàxons –per la possibilitat de pertànyer a la/les mateixa/es espècies) però sí s'inclouen les seves dades dins aquest grup). D'esquerra a dreta les zones interpretades ordenades de més a menys percentatge de fragments identificats. A i B: percentatge del total de restes per tàxon .....399
- Figura 6.1.27. Distribució dels resultats antracològics de Vilars 0 per sectors. Des de dalt a baix tàxons de més a menys representants respecte el total de la fase (modificat de GIP-UdL, Jordi Martínez Majoral) .....403
- Figura 6.1.28. Distribució dels resultats antracològics de Vilars 0 per sectors i tipus de fusta (modificat de GIP-UdL Jordi Martínez Majoral) .....404
- Figura 6.1.29. Distribució dels resultats antracològics de Vilars I per sectors. Des de dalt a baix tàxons de més a menys representants respecte el total de la fase (modificat de GIP-UdL, Jordi Martínez Majoral) .....405
- Figura 6.1.30. Distribució dels resultats antracològics de Vilars I per sectors i tipus de fusta (modificat de GIP-UdL Jordi Martínez Majoral) .....406
- Figura 6.1.31. Resultats taxonòmics dels carbons dispersos i concentrats de Vilars 0 (A) i Vilars I (B). El nombre relatiu del nombre absolut de fragments es calcula respecte els carbons identificats de cada tipus. Vilars 0: 374 carbons dispersos, 129 concentrats (procedents de les estructures de combustió), i 503 dispersos i concentrats. Vilars I: 477 carbons dispersos, 32 concentrats i 509 dispersos i concentrats. Ordenat d'esquerra a dreta en funció del total de fragments identificats (dispersos+concentrats) .....408
- Figura 6.1.32. Presència i absència dels tàxons per tipus de carbons dispersos i concentrats de Vilars 0 i Vilars I .....409
- Figura 6.1.33. Nombre relatiu del nombre absolut dels fragments per tàxon recuperats a les estructures de combustió dels Vilars 0 (el percentatge es calcula respecte els 59 carbons identificats procedents de les estructures de combustió) i Vilars I (el percentatge es calcula respecte els 32 carbons identificats procedents de les estructures de combustió) .....410

-Figura 6.1.34. Localització dels jaciments amb anàlisis antracològiques a la plana occidental catalana pertanyents al període ibèric en relació a la quantitat de fragments analitzats .....	411
-Figura 6.1.35. Resultats antracològics dels jaciments localitzats a la plana occidental catalana pertanyents al període ibèric .....	412
-Figura 6.1.36. Mesures de freqüència. A: nombre absolut de les dades antracològiques determinades dels jaciments pertanyents al període ibèric de la plana occidental catalana. Part superior A: proporció de les dades analitzades. B: freqüència relativa del nombre de fragments identificats taxonòmicament (calculat a través de les dades identificades 5.085 carbons), ubiqüitat (336 mostres) i índex d'abundància relativa. De dalt a baix: tàxons de més a menys representats segons freqüència relativa del nombre de fragments .....	413
-Figura 6.1.37. Freqüència relativa del nombre absolut de fragments identificats taxonòmicament per tipus de fusta i tàxons, dels jaciments del període ibèric de la plana occidental catalana amb anàlisis antracològiques. El percentatge es calcula en base al total de fragments determinats a tot el període (5.085 carbons). A: proporció de fragments per tipus de fusta respecte el total del període. Abrev.: A/A: Arbori i/o arbustiu .....	414
-Figura 6.1.38. A: nombre absolut de les dades antracològiques determinades dels jaciments pertanyents a l'ibèric antic de la plana occidental catalana. Part superior A: proporció de les dades analitzades. B: freqüència relativa del nombre de fragments identificats taxonòmicament (calculat a través de les dades identificades 2.116 carbons), ubiqüitat (180 mostres) i índex d'abundància relativa. De dalt a baix: tàxons de més a menys representats segons freqüència relativa del nombre de fragments .....	416
-Figura 6.1.39. Freqüència relativa del nombre absolut de fragments identificats taxonòmicament per tipus de fusta i tàxons, dels jaciments de l'ibèric antic de la plana occidental catalana amb anàlisis antracològiques. El percentatge es calcula en base al total de fragments determinats a tot el període (2.116 carbons). A: proporció de fragments per tipus de fusta respecte el total del període. Abrev.: A/A: Arbori i/o arbustiu .....	418
-Figura 6.1.40. Planta de la fase Vilars II de la Fortalesa dels Vilars. En groc les zones i sectors amb anàlisis antracològiques (GIP-UdL, i modificada per Jordi Martínez Majoral .....	419
-Figura 6.1.41. Resultats antracològics de Vilars II per unitat estratigràfica, FET, sector, zona, i descripció i interpretació per zones (taules I-X) .....	425
-Figura 6.1.42. Resultats antracològics de Vilars II per tipus d'espais (nombre relatiu dels fragments identificats taxonòmicament). El percentatge en totes les zones es realitza respecte el total de fragments identificats a Vilars II (2.116 fragments). <i>Altres</i> inclou els tàxons menys representats (6 els més representats i <i>Altres</i> 16 tàxons (les subclasses i gèneres amb espècies determinades no es compten com a tàxons –per la possibilitat de pertànyer a la o les mateixa/es espècies) però sí s'inclouen les seves dades dins aquest grup). D'esquerra a dreta els tipus d'espais ordenats de més a menys percentatge de fragments identificats .....	427
-Figura 6.1.43. Distribució dels resultats antracològics de Vilars II per sectors. Des de dalt a baix tàxons de més a menys representants respecte el total de la fase (modificat de GIP-UdL, Jordi Martínez Majoral) .....	430
-Figura 6.1.44. Distribució dels resultats antracològics de Vilars II per sectors i tipus de fusta (modificat de GIP-UdL Jordi Martínez Majoral) .....	431
-Figura 6.1.45. Resultats taxonòmics dels carbons dispersos i concentrats de Vilars II. El nombre relatiu del nombre absolut de fragments es calcula respecte els carbons identificats de cada tipus (1.941 carbons dispersos, 178 concentrats -procedents de les estructures de combustió-, i 2.116	

dispersos i concentrats). Ordenat d'esquerra a dreta en funció del total de fragments identificats (dispersos+concentrats) .....	432
-Figura 6.1.46. Presència i absència dels tàxons per tipus de carbons dispersos i concentrats de Vilars II.	433
-Figura 6.1.47. Nombre relatiu del nombre absolut dels fragments per tàxon recuperats a les estructures de combustió dels Vilars II (el percentatge es calcula respecte els 178 carbons identificats taxonòmicament, procedents de les estructures de combustió) .....	434
-Figura 6.1.48. Mesures de freqüència. A: nombre absolut de les dades antracològiques determinades dels jaciments pertanyents a l'ibèric ple de la plana occidental catalana. Part superior A: proporció de les dades analitzades. B: freqüència relativa del nombre de fragments identificats taxonòmicament (calculat a través de les dades identificades 2.425 carbons), ubiqüitat (122 mostres) i índex d'abundància relativa. De dalt a baix: tàxons de més a menys representats segons freqüència relativa del nombre de fragments .....	437
-Figura 6.1.49. Freqüència relativa del nombre absolut de fragments identificats taxonòmicament per tipus de fusta i tàxons, dels jaciments de l'Íbèric Ple de la plana occidental catalana amb anàlisis antracològiques. El percentatge es calcula en base al total de fragments determinats (2.425 carbons). A: proporció de fragments per tipus de fusta respecte el total del període. Abrev.: A/A: Arbori i/o arbustiu .....	439
-Figura 6.1.50. Planta de la fase Vilars III i Vilars IV de la Fortalesa dels Vilars. En groc les zones i sectors amb anàlisis antracològiques (GIP-UdL i modificada per Jordi Martínez Majoral) .....	440
-Figura 6.1.51. Resultats antracològics de Vilars III i IV per unitat estratigràfica, FET, sector, zona, i descripció i interpretació per zones (taules I-II) .....	442
-Figura 6.1.52. Resultats antracològics per tipus d'espai de Vilars III-IV (nombre relatiu dels fragments identificats taxonòmicament). El percentatge en totes les zones es realitza respecte el total de fragments identificats a la mateixa fase del jaciment (516 fragments) . <i>Altres</i> inclou els tàxons menys representats (6 els més representats i <i>Altres</i> 12 tàxons (les subclasses i gèneres amb espècies determinades no es compten com a tàxons –per la possibilitat de pertànyer a la o les mateixa/es espècies) però sí s'inclouen les seves dades dins aquest grup). D'esquerra a dreta els tipus d'espais ordenats de més a menys percentatge de fragments identificats. A: percentatge total de restes per tàxon .....	444
-Figura 6.1.53. Distribució dels resultats antracològics de Vilars III i Vilars IV per sectors. De d'alt a baix tàxons de més a menys representats respecte el total de la fase (modificat de GIP-UdL, col·laboració Jordi Martínez Majoral) .....	445
-Figura 6.1.54. Distribució dels resultats antracològics de Vilars III i Vilars IV per sectors i tipus de fusta (modificada de GIP-UdL, col·laboració Jordi Martínez Majoral) .....	446
-Figura 6.1.55. Resultats taxonòmics dels carbons dispersos i concentrats de Vilars III-IV. El nombre relatiu del nombre absolut de fragments es calcula respecte els carbons identificats de cada tipus (489 carbons dispersos, 27 concentrats –procedents de les estructures de combustió-, i 489 dispersos i concentrats). Ordenat d'esquerra a dreta en funció del total de fragments identificats (dispersos+concentrats) .....	447
-Figura 6.1.56. Presència i absència dels tàxons per tipus de carbons dispersos i concentrats de Vilars III-IV. ....	448
-Figura 6.1.57. Nombre relatiu del nombre absolut dels fragments per tàxon recuperats a la única estructura de combustió analitzada dels Vilars III-IV (el percentatge es calcula respecte els 27 carbons identificats taxonòmicament, procedents de l'estructura de combustió) .....	448
-Figura 6.1.58. Resultats antracològics dels Estinclells per unitat estratigràfica, Casa/sector, i descripció, i interpretació per tipus d'espais (taules I-VI) .....	452

-Figura 6.1.59. Resultats antracològics per tipus d'espais dels Estinçlells (nombre relatiu dels fragments identificats taxonòmicament). El percentatge en totes les zones es realitza respecte el total de fragments identificats al jaciment (1.662 fragments). <i>Altres</i> inclou els tàxons menys representats (6 els més representats i <i>Altres</i> 14 tàxons (les subclasses i gèneres amb espècies determinades no es compten com a tàxons –per la possibilitat de pertànyer a la o les mateixa/es espècies) però sí s'inclouen les seves dades dins aquest grup). D'esquerra a dreta tipus d'espais ordenades de més a menys percentatge de fragments identificats. A: percentatge del total de restes per tàxon .....	455
-Figura 6.1.60. Distribució dels resultats antracològics dels Estinçlells per zones i cases. De d'alt a baix tàxons de més a menys representats respecte el total de la fase (modificat de Cristina Garcia Dalmau) .....	458
-Figura 6.1.61. Distribució dels resultats antracològics dels Estinçlells per cases, zones i tipus de fusta (modificat de Cristina Garcia Dalmau) .....	459
-Figura 6.1.62. Resultats taxonòmics dels carbons dispersos i concentrats dels Estinçlells. El nombre relatiu del nombre absolut de fragments es calcula respecte els carbons identificats de cada tipus (1.555 carbons dispersos, 107 concentrats -procedents de les estructures de combustió-, i (1.662 dispersos i concentrats). Ordenat d'esquerra a dreta en funció del total de fragments identificats (dispersos+concentrats) .....	460
-Figura 6.1.63. Presència i absència dels tàxons per tipus de carbons dispersos i concentrats dels Estinçlells .....	460
-Figura 6.1.64. Resultats antracològics de les estructures de combustió identificats dels Estinçlells. El percentatge es calcula respecte els 107 fragments determinats taxonòmicament de les mateixes) .....	461
-Figura 6.1.65. Mesures de freqüència. A: nombre absolut de les dades antracològiques determinades dels jaciments pertanyents a l'ibèric tardà de la plana occidental catalana. Part superior A: proporció de les dades analitzades. B: freqüència relativa del nombre de fragments identificats taxonòmicament (calculat a través de les dades identificades 544 carbons), ubiqüitat (34 mostres) i índex d'abundància relativa. De dalt a baix: tàxons de més a menys representats segons freqüència relativa del nombre de fragments .....	464
-Figura 6.1.66. Freqüència relativa del nombre absolut de fragments identificats taxonòmicament per tipus de fusta i tàxons, dels jaciments de l'ibèric tardà de la plana occidental catalana amb anàlisis antracològiques. El percentatge es calcula en base al total de fragments determinats a tot el període (544 carbons). A: proporció de fragments per tipus de fusta respecte el total del període. Abrev.: A/A: Arbori i/o arbustiu .....	464

## 6.2. Discussió i conclusió diacrònica de la dinàmica forestal

-Figura 6.2.1. Resultats antracològics de la plana occidental catalana durant la protohistòria .....	467
-Figura 6.2.2. Principals fases humides i àrides reconstruïdes al llac d'Estanya, i major aportació de sediments clàssics durant els darrers 3000 anys: PCM (Període Càlid Medieval), PEH (Petita Edat de Gel), BEM (Baixa Edat Mitjana), PHIR (Període Humit Iber Romà) (modificat de Valero Garcés <i>et al.</i> 2009: 492) .....	468
-Figura 6.2.3. Resultats antracològics a la plana occidental catalana per períodes i subperíodes, des del neolític/calcolític fins l'ibèric tardà. De dalt a baix: tàxons ordenats de més a menys representats .....	470

- Figura 6.2.4. Mapa de la plana occidental catalana amb la localització dels jaciments i els seus resultats antracològics per períodes, des del bronze ple a l'ibèric. Representació del percentatge del nombre de fragments dels quatre tàxons més representats (més els altres). Des de dalt a baix: tàxons de més a menys usats respecte el total .....471

## CAPÍTOL 7. CONCLUSIONS

### ANNEXOS

#### **Annex I. Paleoflora dels jaciments analitzats (Minferri, Els Vilars i Estinçells) a través de les anàlisis antracològiques: Fitxes tècniques**

- Figura I.1. Paleoflora de Minferri, Vilars i Estinçells a través de les anàlisis antracològiques .....502

#### **Annex II. Plantes de Minferri**

- Figura II.1. Planta dels diversos tipus d'estructures del neolític i del bronze ple amb anàlisis antracològiques .....551
- Figura II.2. Planta amb la distribució de diversos tipus les parts de la plana per estructura (branca, nus, medul·la, escorça, branca+escorça i branca+escorça+medul·la) .....553
- Figura II.3. Planta amb la distribució del duramen (tilosi) entre les diverses estructures .....555
- Figura II.4. Planta amb la distribució dels tres tipus de les curvatures dels anells de creixement .....557
- Figura II.5. Distribució de les restes antracològiques amb hifes entre les estructures del jaciment .....559
- Figura II.6. Planta on s'observa la distribució de les esquerdes i/o vitrificacions per estructura de Minferri i per grau d'alteració de la superfície del fragment (Poc, Molt i Mig) .....561
- Figura II.7. Presència/absència dels tàxons més representats per estructura. Altres es refereix als 16 tàxons restants, englobats en aquest cas en un sol grup .....563
- Figura II.8. Distribució del tipus de fusta (arbòria/arbustiva) per estructura .....565
- Figura II.9. Distribució del grau de densitat en les estructures analitzades en aquest sentit .....567
- Figura II.10. Distribució del grau de diversitat taxonòmica per estructura i nombre de fragments .....569

#### **Annex III. Breu descripció arqueològica de la resta de jaciments a la plana occidental catalana amb anàlisis antracològiques**

- Figura III.1. Mapa amb la localització dels jaciments amb anàlisis antracològiques a la plana occidental catalana durant la protohistòria ..... 571
- Figura III.2. Datacions radiocarbòniques disponibles dels jaciments protohistòrics de la plana occidental catalana amb anàlisis antracològiques –a excepció de Minferri, Vilars i Estinçells (apartat 1.3)-. La calibració a 2 sigmes ha estat obtinguda amb el programa Calib 7.10 (López 2000; Alonso *et al.* 2002; <http://www.lacodera.es/index.html>; amb col·laboració de N. Alonso, J.B. López i J. Martínez Majoral) .....572
- Figura III.3. Vista general de Cova Punta Farisa. A: Maya *et al.* (1999: 218). B: Montón ([http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/PoliticaTerritorialJusticiaInterior/Documento s/docs/Areas/Información%20territorial/Publicaciones/Coleccion\\_Territorio/Comarca\\_Bajo\\_Cinca/77\\_90.pdf](http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/PoliticaTerritorialJusticiaInterior/Documento s/docs/Areas/Información%20territorial/Publicaciones/Coleccion_Territorio/Comarca_Bajo_Cinca/77_90.pdf)) .....574
- Figura III.4. Genó. A: vista lateral del turó (imatge de l'autora, 2008). B: estat actual del jaciment (<http://www.territoris.cat/articulo/segria/finalitzen-obres-conservacio-jaciment-arqueologic-poblato-20170720165040042432.html>).....576



-Figura III. 5. Vista aèria del poblat de la primera del ferro de la Codera ( <a href="http://www.lacodera.es/">http://www.lacodera.es/</a> ) .....	577
-Figura III. 6. Masada de Ratón A: Localització del jaciment (Rodanés 1991: 183). B: Vista aèria del primer nivell del poblat (F.J.Montón) .....	579
( <a href="http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/PoliticaTerritorialJusticiaInterior/Documentos/docs/Areas/Información%20territorial/Publicaciones/Coleccion_Territorio/Comarca_Bajo_Cinca/77_90.pdf">http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/PoliticaTerritorialJusticiaInterior/Documentos/docs/Areas/Información%20territorial/Publicaciones/Coleccion_Territorio/Comarca_Bajo_Cinca/77_90.pdf</a> ).	
-Figura III. 7. Missatges. A: Indret on va ser localitzada la sitja dins de la partida dels Missatges. En segon terme, al fons, la conca de la riera de Claravalls i “lo Tossal” (Garcés i Saula 1996: 11). B: Vista general del camp 2 (Badias <i>et al.</i> 2005: 145) .....	581
-Figura III. 8. Vista aèria del Pla del Tabac I (Esteve 2012: 98) .....	583
-Figura III. 9. Roques del Sarró. A: Vista general, des del nord-est, del tossal del jaciment de l'inici dels treballs d'excavació (març de 1994). B: Detall, des de l'oest, de la balma del jaciment. En primer terme, els nivells d'ocupació prehistòrica al peu dels blocs despresos de l'antic paleocanal (novembre de 1994). C: Vista panoràmica, des de l'est, de l'ocupació ibèrica en vessant documentada a la Zona 2. Davant de les roques caigudes s'observa l'excavació del fossat FT-7 (desembre de 1994) (Equip Sarró 2000: 104, 108, 138) .....	585
-Figura III. 10. Tozal de los Regallos: planta del jaciment (modificat de de Rey-Melguizo, inèdit, a Alonso 1999: 43) .....	586
-Figura III. 11. Vista del Tossal de Solibernat (imatge J.I. Rodríguez Duque a <a href="http://invarque.cultura.gencat.cat/FitxaGeneral?index=2715&amp;consulta=MSUxK0xsb3JldCBkZSBNYXIIMistMSU%3D&amp;codi=292">http://invarque.cultura.gencat.cat/FitxaGeneral?index=2715&amp;consulta=MSUxK0xsb3JldCBkZSBNYXIIMistMSU%3D&amp;codi=292</a> ) .....	588
-Figura III. 12. Panoràmica de la zona excavada en extensió del Vilot de Montagut (Alonso <i>et al.</i> 2002: 32) .....	589
-Figura III. 13. Vincamet. A: Vista de les restes de l'esperó en què se situava el poblat clos de Vincamet. B: Vista general dels habitatges de Vincamet I (sectors 9, 10 i 11) sobre la confluència del barranc de Sedassers a la vall del Cinca. C: Vista general del poblat en la fase Vincamet II (Moya <i>et al.</i> 2005: 16, 21, 28) .....	591

# **BIBLIOGRAFIA**



Imatge: *Abies* sp. (avet) del camp familiar, Vilanova de Segrià (primavera del 2017).

## BIBLIOGRAFIA

### A

#### **Abella 1997**

Abella, I. (1997). *La magia de los árboles. Simbolismo. Mitos i tradiciones. Plantación y cuidados*. Ed. Integral. Barcelona.

#### **Abella 2003**

Abella, I. (2003). *El hombre y la madera*. Integral. Barcelona: 411.

#### **Albizuri et al. 2011**

Albizuri, S.; Alonso, N.; López Cachero, F.J. (2011). *Economía i canvi social a Catalunya durant l'edat del bronze i la primera edat del ferro*, a Valenzuela, S.; Padrós, N.; Belarte, C.; Sanmartí, J. (eds) *Actes de la V Reunión Internacional d'Arqueologia de Calafell (Calafell, 16 al 18 d'abril de 2009). Economía agropecuària i canvi social a partir de les restes bioarqueològiques. El primer mil·lenni aC a la Mediterrània occidental*. Arqueo Mediterrània 12/2011. Àrea d'Arqueologia. Universitat de Barcelona. Institut Català d'Arqueologia Clàssica: 11-36.

#### **Alcalde et al. 1988**

Alcalde, G.; Burjachs, F.; Buxó, R.; Cruells, W.; Estevez, J.; Juan-Muns, N.; Molist, M.; Ros, M.T.; Watson, J. (1988). *Observacions sobre la utilització dels mètodes científics aplicats a la reconstrucció paleoambiental en la Prehistòria catalana, avui*, a *Cota Zero* 4: 90-92.

#### **Allué 2002**

Allué, E. (2002). *Dinámica de la vegetación y explotación del combustible leñoso durante el Pleistoceno Superior y el Holoceno del Noreste de la Península Ibérica a partir del análisis antracológico*. Tesi doctoral.

#### **Allué 2005**

Allué, E. (2005). *Análisis antracológico. Una disciplina arqueobotánica para el conocimiento del paisaje vegetal y la explotación de los recursos forestales*, a *I Congreso de Analíticas Aplicadas a la Arqueología*. Igualada: 193-216.

#### **Allué i Euba 2005**

Allué, E.; Euba, I. (2005). *Informe de l'anàlisi antracològica del jaciment Ibèric dels Estinclells (Verdú, Urgell)*. ArqueoCat sl. Informe inèdit.

#### **Allué et al. 2007**

Allué, E.; Nadal, J.; Estrada, A.; García Argüelles, P. (2007). *Los datos antracológicos de la Balma del Gai (Bages, Barcelona): una aportación al conocimiento de la vegetación y la explotación de los recursos forestales durante el tardiglaciario en el NE peninsular*, a *Trabajos de prehistoria*, 64, N°1: 87-97.

#### **Allué et al. 2009**

Allué, E.; Euba, I.; Solé, A. (2009). *Charcoal Taphonomy: The study of the cell structure and surface deformations of Pinus sylvestris types for the understanding of formation processes of archaeological charcoal assemblages*, a *Journal of Taphonomy*, vol. 7. Prometheus press/Palaeontological network foundation. Teruel: 57-72.

#### **Alonso 1999**

Alonso, N. (1999). *De la llavor a la farina: els processos agrícoles protohistòrics a la Catalunya Occidental*, MAM 4, *Association pour la recherche archeologique en Languedoc oriental*. Lattes.

**Alonso 2000a**

Alonso, N. (2000a). *Registro arqueobotánico de Cataluña occidental durante el II i I milenio A.N.E.*, a *Complutum*, 11. Universidad Complutense de Madrid. Madrid: 221-238.

**Alonso 2000b**

Alonso, N. (2000b). *Cultivos y producción agrícola en época ibérica*, a *III Reunión sobre Economía en el Món Ibèric*. Saguntum-plav, Extra-3. Universitat de València: 25-46.

**Alonso 2005**

Alonso, N., 2005. Agriculture and food from the Roman to the Islàmic Period in the Northeast of the Iberian Peninsula: archaeobotanical studies in the city of Lleida. (Catalonia, Spain). *Vegetation History and Archaeobotany* 14, 341-361

**Alonso 2006**

Alonso, N. (2006). *Agricultura i poblament a la plana occidental catalana durant l'edat del bronze*, a Bolós, J.; Jarné, A.; Vicedo, E. (coord.) *Condicions de vida al món rural*, a *V Congrés sobre sistemes agraris, organització social i poder local*. Diputació de Lleida i Institut d'Estudis Ilerdencs. Alguaire: 711-726.

**Alonso et al. 1994/96**

Alonso, N.; Garcés, I.; Junyent, E.; Lafuente, A.; López, J.B.; Miró, J.M<sup>a</sup>; Ros, M<sup>a</sup>T.; Rovira M<sup>a</sup>C. (1994/1996). *L'assentament dels Vilars (Arbeca, les Garrigues): territori, recursos i activitats*, a *Gala*, 3-5: 319-339.

**Alonso et al. 1998**

Alonso, N.; Junyent, E.; Lafuente, A.; López, J.B. (1998). *Poder, símbol i territori: el cas de la fortalesa de Arbeca*, a *Saguntum*, vol. 1. Universitat de València. València: 355-372.

**Alonso et al. 1999**

Alonso, N.; Junyent, E.; Lafuente, A.; López, J.B. (1999). *Chronométrie de l'Âge des Métaux dans la basse vallée du Segre (Catalogne, Espagne) à partir des datations C<sup>14</sup>*, a *Actes du 3ème Colloque International C<sup>14</sup> et Archéologie (Lyon, 1998)*. Mémoires de la Société Préhistorique Française XXVI, 26. Paris: 287-292.

**Alonso et al. 2000**

Alonso, N.; Junyent, E.; Lafuente, A.; López, J.B.; Tartera, E. (2000). "La fortalesa de Arbeca. El projecte Vilars 2000". *Investigación, recuperación y socialización del conocimiento y del patrimonio*, a *Trabajos de Prehistoria*, 57, n° 2: 161-173.

**Alonso et al. 2000**

Alonso, N.; Juan-Tresserras, J.; Rodríguez-Ariza, M-O.; Rovira, N. (2000). *Muestreo arqueobotánico de yacimientos al aire libre y en medio seco*, a Buxó, R.; Piqué, R. (directors). *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas. La gestión de los recursos vegetales y la transformación del paleopaisaje en el Mediterráneo occidental*. Encuentro del Grup de Trabajo de Arqueobotánica de la Península Ibérica. Museu d'Arqueologia de Catalunya. Barcelona/Bellaterra: 31-48.

**Alonso et al. 2002**

Alonso, N., Berguedà, M., Gené, M., Gómez, X., Juan, J., Junyent, E., Lafuente, A., López, J.B., Mazo, C., Moya, A., Nadal, J., Piqué, R., Riera, S., Tartera, E. (2002). *L'assentament protohistòric, medieval i d'època romana de El Vilot de Montagut (Alcarràs, Lleida)*. *Recuperant el passat a la línia del Tren d'Alta Velocitat*. Grup d'Investigació Prehistòrica. Pagès editors. Lleida.

**Alonso et al. 2003**

Alonso, N., Gené, M.; Junyent, E.; Lafuente, A.; López Melción, J.B.; Moya Garra, A.; Tartera, E.; Vidal, A. (2003): *Campanya 2000*, a *Memòria. Excavació arqueològica d'urgència al jaciment de Minferri*. Memòria d'excavació arqueològica. Grup d'Investigació Prehistòrica. Lleida.

**Alonso et al. 2004**

Alonso, N., et al. (2004). *Evolució climàtica de la plana occidental catalana durant els darrers 4.000 anys: primers resultats de la discriminació isotòpica del carboni ( $^{13}C$ )*, a *Revista d'Arqueologia de Ponent*. Universitat de Lleida. Lleida: 9-29.

**Alonso et al. 2006a**

Alonso, N.; Colet, A.; Gené, M.; Escala, O.; Junyent, E.; Lafuente, A.; López, J.B.; Moya, A.; Nieto, A.; Tartera, E.; Vidal, A. (2006a). *Excavació arqueològica d'urgència al jaciment de Minferri 2003. Intervenció en el marc dels treballs de construcció de la Línia d'Alta Velocitat Madrid-Barcelona-Frontera Francesa, tram Lleida-Martorell, subtram IIA*. Memòria d'excavació arqueològica. Grup d'Investigació Prehistòrica. Lleida.

**Alonso et al. 2006b**

Alonso, N.; Junyent, E.; Lafuente, A.; López, J.B.; Moya, A.; Tartera, E.; Vidal, A. (2006). *Agricultura i poblament a la plana occidental catalana durant l'edat del bronze*. A Bolós, J.; Jarne, A.; Vicedo, E. (Eds.). *Condicions de vida al món rural. V congrés sobre sistemes agraris, organització social i poder local*, 5. Institut d'estudis ilderencs. Lleida: 711-726.

**Alonso et al. 2007**

Alonso, N.; Colet, A.; Escala, O.; Junyent, E.; Lafuente, A.; López, J.B.; Moya, A.; Nieto, A.; Tartera, E.; Vidal, A. (2007). *Excavació arqueològica d'urgència al jaciment de Minferri 2004*. Memòria d'excavació. Memòria d'excavació arqueològica. Grup d'Investigació Prehistòrica. Lleida.

**Alonso et al. 2008**

Alonso, N.; Junyent, E.; Lafuente, A.; López, J.B. (2008). *Plant remains, storage and crop processing inside the Iron Age fort of Els Vilars d'Arbeca (Catalonia, Spain)*, a *Vegetation History and Archaeobotany*, 17 (Supplement 1): 149-158.

**Alonso et al. 2009**

Alonso, N.; Colet, A.; Escala, O.; Junyent, E.; Lafuente, A.; López, J.B.; Moya, A.; Nieto, A.; Tartera, E.; Vidal, A. (2009). *Memòria de l'excavació arqueològica al jaciment de Minferri 2006. Memòria d'excavació arqueològica*. Grup d'Investigació Prehistòrica. Lleida.

**Alonso et al. 2010a**

Alonso, N.; Colet, A.; Escala, O.; Gené, M.; Junyent, E.; Lafuente, A.; López, J.B.; Moya, A.; Nieto, A.; Tartera, E.; Vidal, A. (2010a). *Memòria de l'excavació arqueològica al jaciment de Minferri 2001 LAV. Intervenció en el marc dels treballs de construcció de la Línia d'Alta Velocitat*. Volum I. Memòria d'excavació arqueològica. Grup d'Investigació Prehistòrica. Lleida.

**Alonso et al. 2010b**

Alonso, N.; Colet, A.; Escala, O.; Gené, M.; Junyent, E.; Lafuente, A.; López, J.B.; Moya, A.; Nieto, A.; Tartera, E.; Vidal, A. (2010b). *Memòria de l'excavació arqueològica al jaciment de Minferri 2001 LAV. Intervenció en el marc dels treballs de construcció de la Línia d'Alta Velocitat*. Volum II. Memòria d'excavació arqueològica. Grup d'Investigació Prehistòrica. Lleida.

**Alonso et al. 2010c**

Alonso, N.; Junyent, E.; López, J. (2010c): *Arbeca. La Fortalesa dels Vilars*, col. *Guies del Museu d'Arqueologia de Catalunya, Ruta dels ibers*, Museu d'Arqueologia de Catalunya.

**Alonso et al. 2010d**

Alonso, N.; Antolín, F.; Burjachs, F.; Fortó, A.; Maese, X.; Mensua, C.; Piqué, R.; Vidal, A.; Yll, R. (2010d). *Food and fuel. Strategies of Production and Consumption from Antiquity to the Middle Age in Camp Vermell (Sant Julià de Lòria, Andorra)*, a Delhon, C.; Théry Parysot, I.; Thiébault, S. (cord.). *Des hommes et des plantes. Exploitation du milieu et gestion des ressources végétales de la préhistoire à nos jours. XXX rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*. Éditions APDCA. Antibes: 267-291.

**Alonso et al. 2011**

Alonso, N.; Aulinas, M.; García, M.T.; Martín, F.; Prats, G.; Vila, S. (2011). *Manufacturing rotary querns during 4th century BC fortified settlement of Els Vilars (Arbeca, Catalonia, Spain), a Southampton. Archaeology Monograph*. Anglaterra.

**Alonso et al. 2016**

Alonso, N.; Pérez Jordà, G.; Rovira, N.; López Reyes, D. (2016). *Gathering and consumption of wild fruits in the east of the Iberian Peninsula from the 3rd to the 1st millennium BC*, a Quaternary International, 404. Elsevier: 69-85.

**Alonso i López 2000**

Alonso, N.; López, J.B. (2000). *Minferri (Juneda, Garrigues): un nou tipus d'assentament a l'aire lliure a la plana occidental catalana, durant la primera meitat del segon mil·lenni cal. BC*, a Tribuna d'Aqueologia 1997-1998. Edició del Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya: 281-306.

**Amouretti 1986**

Amouretti, M. Cl. (1986). *Le pain et l'huile dans la Grèce antique. Centre de Recherche d'Histoire Ancienne*, vol. 67. París.

**Antolín 2008**

Antolín, F. (2008). *Aproximació a l'estudi de la percepció i la interacció amb l'entorn vegetal en societats caçadores recol·lectores i agrucultores ramaderes (10000-4000 cal ANE). Resultats de l'estudi arqueobotànic del jaciment arqueològic de la Cova de Can Sadurní (Begues, Baix Llobregat)*. Universitat Autònoma de Barcelona. Inèdit. Treball de recerca.

**Antolín 2010**

Antolín, F. (2010). *La potencialitat del registre carpològic per a l'estudi de la percepció, el treball i el consum de recursos vegetals per part de les societats prehistòriques*, a Revista d'Arqueologia de Ponent, 20. Universitat de Lleida. Lleida: 197-214.

**Antolín 2016**

Antolín, F. (2016). *Local, intensive and diverse? Early farmers and plant economy in the North-East of the Iberian Peninsula (5500-2300 cal BC)*, a Advances in Archaeobotany 2. Barkhuis Publishing. Groningen.

**Antolín i Jacomet 2015**

Antolín, F.; Jacomet, S. (2015). *Wild fruit use among early farmers in the Neolithic (5400-2300 cal. BC) in the north-east of the Iberian Peninsula: an intensive practice?*, a Vegetation History and Archaeobotany, 24: 19-33.

**Arnold 1985**

Arnold, N. (1985). *Contribution a la connaissance ethnobotanique et medicinale de la Flore de Chypre, Thèse*. Universidad Rene Descartes. París: 77.

**Asensio et al. 2003**

Asensio, D.; Cardona, R.; Ferrer, C.; Morer, J.; Pou, J.; Saula, O. (2003). *Un jaciment ibèric dels Estinçlells (Verdú, Urgell): un assentament fortificat ilergeta del segle III a.C.*, a Revista d'Arqueologia de Ponent, 13. Universitat de Lleida. Lleida: 223-236.

**Asensio et al. 2005**

Asensio, D.; Cardona, R.; Ferrer, C.; Morer, J.; Pou Vallés, J.; Saula Briansó, O. (2005). *Noves dades sobre el nucli fortificat ilergeta dels Estinçlells (Verdú, Urgell)*, a Mercadal, O. (cord.) (2003). *Món ibèric: als Països Catalans, XIII Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà: homenatge a Josep Barberà i Farràs: Puigcerdà*, vol. 1: 467-481.

**Asensio et al. 2006**

Asensio, D.; Cardona, R.; Ferrer, C.; Morer, J.; Pou, J.; Saula, O. (2006). *Noves intervencions arqueològiques a l'assentament fortificat ilerget dels Estinçlells (Verdú, l'Urgell)*, a *Tribuna d'Arqueologia 2003-2004*. Generalitat de Catalunya. Direcció general de Patrimoni Cultural. Barcelona: 93-110.

**Asensio et al. 2010**

Asensio, D.; Cardona, R.; Ferrer, C.; Morer, J.; Pou, J.; Saula, O.; Garcia, C. (2010). *Una almàssera del segle III a.C. dins el nucli ibèric dels Estinçlells (Verdú, Urgell)*, a *URTX (Revista d'Humanitats de l'Urgell)*, 24. Tàrrrega: 55-75.

**Asensio et al. 2011**

Asensio, D.; Cardona, R.; Garcia, C.; Ferrer, C.; Morer de Llorens, J.; Saula, O.; Pou, J. (2011). *El fossat del poblat ibèric dels Estinçlells (Verdú, l'Urgell), segle III aC*, a *Revista d'Arqueologia de Ponent*, n°21. Universitat de Lleida. Lleida: 121-128.

**Asensio et al. 2016**

Asensio Vilaró, D.; Cardona, R.; Morer, J.; Pou Vallès, J.; Saula Briansó, O.; Alonso, N. (2016). *El jaciment dels Estinçlells (Verdú, Urgell), una fortalesa ilergeta del segle III a.C. Nova recerca a partir del Camp d'Experimentació de la Protohistòria (CEP)*, a *Tribuna d'Arqueologia 2013-2014*: 152-176.

**Asouti 2006**

Asouti, E. (2006). *Charcoal analysis. A short history*. Consultada a la pàgina Web: <http://pcwww.liv.ac.uk/~easouti/History%20of%20charcoal%20analysis.htm>

**B****Badal 1988**

Badal, E. (1988). *Resultados metodológicos del estudio antracológico de la cova de les cendres (Alacant, Espanya)*, a *Actas do Encontro Paleoecologia e Arqueologia*. Câmara Municipal de Vila Nova de Famalicão. Portugal.

**Badal 1990**

Badal, E. (1990). *Aportaciones de la antracología al estudio del paisaje vegetal y su evolución en el cuaternario reciente, en la costa mediterránea del País Valenciano y Andalucía (18000-3000 BP)*. Universitat de València. València. Tesi doctoral.

**Badal 1990a**

Badal, E. (1990a). *Méthode de prélèvement et paléoécologique d'après les charbons de bois néolithique de la Cova de les Cendres (Alicante, Espagne)*, a Louvain-la-Neuve (1987). *First European Conference Wood and Archeology*. Editat per T. Hackens. Pact. 22: 231-243.

**Badal 1992**

Badal, E. (1992). *L'antracologie préhistorique: à propos de certains problèmes méthodologiques. Les Charbons de Bois, les Anciens Écosystèmes et le rôle de l'Homme. Bulletin de la Société Botanique de France*, 139, *Actualités Botaniques*, 1992-2/3/4: 167-189.

**Badal 2001**

Badal, E. (2001). *Leña para el fuego*, a Villaverde, V. (ed.). *De Neandertales a Cromañones. El inicio del poblamiento humano en tierras valencianas*. Universitat de València. Valencia: 105-106.

**Badal 2004**

Badal, E. (2004). *Análisis antracológico de los restos del fuego doméstico del Abrigo de los Baños (Ariño, Teruel)*, a Utrilla, P.; Rodanés, J.M. (eds.). *Un asentamiento epipaleolítico en el Valle del Río Martín*. Monografías Arqueológicas, 39. Universidad de Zaragoza. Zaragoza: 63-74.



### **Badal 2005**

Badal, E. (2005). *Nuevas aplicaciones de la antracología o de la identificación botánica del carbón y la madera, a VI Congreso ibérico de Arqueometría*. Girona: 37-44.

### **Badal et al. 1994**

Badal, E.; Bernabeu, J.; Vernet, J.L. (1994). *Végétation changes and human action from the Neolithic to the Bronze age (7000-4000 B.P.) in Alicante, Spain, based on charcoal analysis, a Vegetation History and Archaeobotany*, 3: 155-166.

### **Badal et al. 2003**

Badal, E.; Carrión Marco, Y.; Rivera, D.; Uzquiano, P. (2003). *La arqueobotánica en cuevas y abrigos: objetivos y métodos de muestreo*, a Buxó, R.; Piqué, R. (dir). *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas. La gestión de los recursos vegetales y la transformación del paleopaisaje en el Mediterráneo occidental*. Museu d'Arqueologia de Catalunya. Barcelona: 17-27.

### **Badias et al. 2005**

Badias, J.; Garcés, I.; Saula, O.; Solanes, E. (2005). *El camp de sitges ibèric de Missatges (Tàrraga, l'Urgell)*, a *Tribuna d'Arqueologia 2001-2002*: 143-166.

### **Banning 2000**

Banning, E.B. (2000). *The Archaeologist's Laboratory. The Analysis of Archaeological Data*. Klumer Academic/Plenum Publishers. New York.

### **Barceló 2007**

Barceló, J.A. (2007). *Introducción al estudio de la variabilidad de las evidencias arqueológicas, a Arqueología y estadística*, 1. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.

### **Bardillo 2001**

Bardillo, F.J. (2001). *Árboles y arbustos del Pirineo*. Pirineo, Huesca.

### **Bazile-Robert 1980**

Bazile-Robert, E. (1980). *Les groupements à Amygdalus et Prunus de la Fin du Tardiglaciaire et au Début du Postglaciaire en Méditerranée Nord-Occidentale*, a *Géobios* 13: 777-780.

### **Bazile-Robert 1982**

Bazile-Robert, E. (1982). *Données expérimentales pour l'antracoanalyse*, a *Études Quaternaires Languedociennes*, 2: 19-28.

### **Bermúdez 2005**

Bermúdez, X. (2005). *Formas de poblamiento en el territorio ilergete oriental: Elementos y criterios para una definición preliminar de fronteras*, a *Encuentro de Jóvenes Investigadores sobre Bronce Final y Edad del Hierro en la Península Ibérica*: 565-585.

### **Bernabeu i Badal 1990**

Bernabeu, J.; Badal, E. (1990). *Imagen de la vegetación y utilización económica del bosque en los asentamientos neolíticos de Jovades y Niueta (Alicante)*, a *Archivo de Prehistoria Levantina*, XX: 143-166.

### **Bernabeu i Badal 1992**

Bernabeu, J.; Badal, E. (1992). *A view of the vegetation and economic exploitation of the forest in the Late Neolithic sites of Les Jovades and Niueta (Alicante, Spain)*, a *Bulletin de la Société Botanique de France*, 139. Actualités Botaniques. (2/3/4): 697-714.

### **Binford, 1982**

Binford, L.R., The archaeology of place. *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 1, n.1:5-31

**Blanchette 2000**

Blanchette, R. (2000). *A review of microbial deterioration found in archaeological wood from different environments*, a *International biodeterioration & Biodegradation*, 46. Elsevier: 189-204.

**Blanco et al. 1998**

Blanco, E.; Casado, M.A.; Costa, M.; Escribano, R.; García, M.; Génova, M.; Gómez, A.; Gómez, F.; Moreno, J.C.; Morla, C.; Regato, P.; Sainz, H. (eds.) (1998). *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*. Editorial Planeta. Madrid.

**Boada 1994**

Boada, M. (1994). *Breu història forestal de Catalunya*, Generalitat de Catalunya. Departament de Benestar Social, Departament de Medi Ambient, Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, Catalunya.

**Boada 2003**

Boada, M. (2003). *Boscos de Catalunya: història i actualitat del món forestal*. Brau edicions. Figueres.

**Bolós 2004**

Bolós, J. (2004). *Els orígens medievals del paisatge català. L'arqueologia del paisatge com a fons per a conèixer la història de Catalunya*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.

**Bolós i Vigo 1984a**

Bolós, O.; Vigo, J. (1984a). *Flora dels Països Catalans*, vol. I. Editorial Barcino. Barcelona.

**Bolós i Vigo 1984b**

Bolós, O.; Vigo, J. (1984b). *Flora dels Països Catalans*, vol. II. Editorial Barcino. Barcelona.

**Bolós i Vigo 1984c**

Bolós, O.; Vigo, J. (1984c). *Flora dels Països Catalans*, vol. III. Editorial Barcino. Barcelona.

**Bolós i Vigo 1984d**

Bolós, O.; Vigo, J. (1984d). *Flora dels Països Catalans*, vol. IV. Editorial Barcino. Barcelona.

**Bolós et al. 1993**

Bolós, O.; Vigo, J.; Masalles, R.M.; Ninot, J.M<sup>a</sup> (1993). *Flora Manuals dels Països Catalans*. Ed. Portic. Barcelona.

**Bonet i Piqué 1995**

Bonet, A.; Piqué, R. (1995). *Dinàmica paleoambiental y paleoclimática de la cuenca de Mediona-Riudevilles (Alt Penedès, Barcelona): análisis antracológico y malacológico de los yacimientos de Can Costella y Mediona I. Reconstrucción de paleoambientes y cambios climáticos durante el Cuaternario*, a *Monografías 3*. Aleixandre Campos T.; Pérez-González, A.. Madrid: 363-374.

**Bosch et al. 2006**

Bosch, A.; Chinchilla, J.; Tarrús, J.; Piqué, R. (2006). *Matèries primeres, fabricació i funcionalitat*, a Bosch, A.; Chinchilla, J.; Tarrús, J. (eds) *Els objectes de fusta del poblament neolític de la Draga. Excavacions 1995-2005*. Girona: Museu d'Arqueologia de Catalunya: 127-132.

**Braadbaart et al. 2009**

Braadbaart, F.; Poole, I.; van Brussel, A.A. (2009). *Preservation potential of charcoal in alkaline environments: an experimental approach and implications for the archaeological record*, a *J. Archaeological Science* 36: 1672-1679.

**Bradley 2005**

Bradley, R. (2005). *Ritual and Domestic Life in Prehistoric Europe*. London. Routledge.

### **Burjachs 1993**

Burjachs, F. (1993). *El complejo arqueológico de Punta Farisa (Fraga, Huesca): Informe de l'anàlisi paleopalinoecològica del jaciment arqueològic de la Cova Punta Farisa, en Cova Punta Farisa (Fraga, Baix Cinca), a Estudios de la Antigüedad*, 6-7I: 41- 43.

### **Burjachs 2006**

Burjachs, F. (2006). *Palinología y restitución paleoecológica, a Ecosistemas (Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente)*, 15 (1). Asociación española de ecología terrestre: 7-16.

### **Burjachs i Ros 1992**

Burjachs, F.; Ros, M.T. (1992). *Paleoambient de l'Època Neolítica en el N.E. de la Península Ibèrica, a 9è Col·loqui d'Arqueologia de Puigcerdà. L'estat de l'investigació sobre el Neolític a Catalunya*. Puigcerdà: 31-33.

### **Burjachs i Allué 2003**

Burjachs, F.; Allué, E. (2003). *Paleoclimatic Evolution during the Last Glacial Cycle at the NE of the Iberian Peninsula*, a Ruiz, M.B. et al. (eds.) *Climatic Changes and Environmental Crises in the Mediterranean Region*. Universidad de Alcalá. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Alcalá de Henares: 191-200.

### **Burjachs 2003**

Burjachs, F.; Expósito, I. (2003). *Palinología del jaciment arqueològic dels Vilars (Arbeca, dels Garrigues, Lleida)*. Informe inèdit. Tarragona.

### **Burjachs et al. 2005**

Burjachs, F.; Bach, J.; Buxó, R.; Llàcer, P.; Mcglade, J.; Picazo, M.; Piqué, R.; Ros, M.T. (2005). *El territorio d'Emporion i les seves dades paleoambientals*. Empúries, 54: 25-32.

### **Burnie 1995**

Burnie, D. (1995). *Plantas silvestres del Mediterráneo*. Ed. Omega. Barcelona.

### **Buxó 1989**

Buxó, R. (1989). *Semences et fruits. Recherches sur les données carpologiques dans les niveaux antiques de Lattes: les procédures expérimentées sur la fouille*, a Lattara, 2: 73-84.

### **Buxó 1990**

Buxó, R. (1990). *Metodología y técnicas para la recuperación de restos vegetales (en especial referencia a semillas y frutos) en yacimientos arqueológicos*, a Cahier Noir 5. Ajuntament de Girona. Girona.

### **Buxó 1997**

Buxó, R. (1997). *Arqueología de las plantas*. Ed. Crítica. Barcelona.

### **Buxó et al. 2004**

Buxó, R.; Canal, D.; Guitart, J.; Pera, J.; Piqué, R. (2004). *Excavació de dos pous d'època romana a Guissona: L'explotació dels recursos vegetals a la ciutat romana de Iesso als segles I aC-II dC*, a Guitart, J.; Pera, J. (eds) *Iesso I*. Miscel·lània Arqueològica: 213-277.

### **Buxó i Piqué 2008**

Buxó, R.; Piqué, R. (2008). *Arqueobotànica. Los usos de las plantas en la Península Ibérica*. Ariel. Prehistoria. Barcelona.

**C****Carbonell et al. 1985**

Carbonell, E.; Cebrià, A.; Esteban, A.; García, J.F.; Garcia, L.; Lucas, J.M.; Maestro, E.; Miralles, J.; Miret, J.; Miró, J.; Mora, R.; Parra, I.; Puig, X.; Sala, R.; Verdaguer, E. (1985). *Sota Palou-Campdevàdol. Un Centre d'Intervenció prehistòrica postglaciar a l'aire lliure, a Girona: Centre d'Investigacions Arqueològiques de la Diputació de Girona*.

**Cardona et al. 2009**

Cardona, R.; Morer, J.; Cantero, F.J. (2009). *Memòria de les intervencions al poblat ibèric dels Estinclells (Verdú, l'Urgell), 2008/2009*. Museu Comarcal de l'Urgell-Tàrrrega. Centra d'Estudis Lacetans.

**Carrión et al. 2000**

Carrión, J. S.; Munuera, M.; Navarro, C.; Sáez, F. (2000). *Paleoclimas e historia de la vegetación cuaternaria en España a través del análisis polínico. Viejas falacias y Nuevos paradigmas*. Complutum 11: 115-142.

**Carrión Marco 2003**

Carrión Marco, Y. (2003). *Afinidades y diferencias de las secuencias antracológicas en las vertientes mediterránea y atlántica de la Península Ibérica*. Universidad de Valencia. València. Tesi doctoral.

**Carrión Marco 2005a**

Carrión Marco, Y. (2005a). *Dendrología y arqueología: las huellas del clima y de la explotación humana de la madera, a VI Congreso Ibérico de Arqueometría: 273-282*.

**Carrión Marco 2005b**

Carrión Marco, Y. (2005). *La vegetación mediterránea y atlántica de la Península Ibérica. Nuevas secuencias antracológicas*, a Serie Trabajos Varios del Servicio de Investigación Prehistórica 104. Diputación Provincial de Valencia. València.

**Carrión Marco 2007**

Carrión Marco, Y. (2007). *Woodland in the middle Ebro valley (Spain). Dendrological analysis of archaeological timber from Bell Baker and Iron Age periods*, a *ArchéoSciences*, 31: 1-19.

**Carrión Marco i Badal 2004**

Carrión Marco, Y.; Badal, E. (2004). *La presencia de hongos e insectos xilófagos en el carbón arqueológico. Propuestas de interpretación*, a (2003) *Actas del V Congreso Ibérico de Arqueometría*. Cádiz: 98-106.

**Carrión Marco et al. 2009**

Carrión Marco, J.S.; Fernández, S.; González-Sampériz, P.; Leroy, S. A. G.; Bayley, G.N.; López Sáez, J.A.; Burjachs, F.; Gil-Romera, G.; García-Antón, M.; Gil-García, M.J.; Parra, I.; Santos, L.; López García, P.; Yll, E. I.; Duqué, M. (2009). *Quaternary pollen analysis in the Iberian Peninsula: the value of negative resultats*. *Internet Archaeology* 25 (URL: <http://intarch.ac.uk/journal/issue25/5/toc.html>).

**Caruso 2011**

Caruso, L.; Théry-Parisot, I. (2011). *Experimentation and combustion properties of Patagonian Andean forest (Argentina)*, a *Saguntum. Papeles del laboratorio de arqueología de Valencia*. Extra-11. València: 39-40.

**Caruso 2012**

Caruso, L. (2012). *Modalidades de adquisición y usos de los recursos leñosos entre grupos cazadores-recolectores Patagónicos (Argentina): Métodos y técnicas de estudio del material leñoso arqueológico*. Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona. Tesi doctoral.

#### **Caruso et al. 2013**

Caruso, L.; Théry-Parisot, I.; Piqué, R. (2013). *¿Recolectar o cortar?: Modalidades de adquisición del material leñoso en grupos cazadores-recolectores Patagónicos*, a Zangrando, A.F.; Barcerena, R.; Gil, A.; Neme, G.; Giardina, M.; Luna, L.; Ocola, C.; Paulides, S.; Salgán, L.; Tivoli, A. (eds.). *Tendencias teórico-metodológicas y casos de estudio en la arqueología de la Patagonia*. Buenos Aires: 281-287.

#### **Caruso i Piqué 2014**

Caruso, L.; Piqué, R. (2014). *Landscape and forest exploitation at the ancient Neolithic site of La Draga, a The Holocene*, 24: 266-273.

#### **Castelleti i Zimmerman 1985**

Castelleti, L.; Zimmerman, A. (1985). *Seriation for a spatial factor. An interpretation of the distribution of wood species in a settlement as a hypothesis of the use of the settlements neighbourhood*, a Worrips, A.; Loving, S.H. (eds.) (1984). *To pattern the past: Proceedings of the Symposium on Mathematical Methods in Archaeology*. Amsterdam: 111-118.

#### **Cebrià et al. 1981**

Cebrià, A.; Fullola, J.M.; García-Argüelles, P.; Gracia, V.; Millán, M. (1981). *Avance al estudio de los asentamientos con cerámica del Filador (Margalef de Montsant, Priorat, Tarragona)*, a Saguntum 16.

#### **Celma 2009**

Celma, M. (2009). *Paleoambient i explotació forestal del Dolmen de la Font dels Coms en època romana: Una aportació des de l'anàlisi antracològica*. Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona. Treball de recerca de Doctorat en Arqueologia Prehistòrica.

#### **Celma 2015**

Celma, M. (2015). *El estado forestal de El Argar (ca. 2200-1550 cal ANE). Nuevas aportaciones antracológicas desde La Bastida (Murcia, España) para el conocimiento paleoecológico y paleoeconómico de la Prehistoria Reciente del sureste de la península Ibérica*. Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona. Tesi doctoral.

#### **Celma et al. 2008**

Celma, M.; García, V.; Gassiot, E.; Jiménez, J. (2008). *Investigaciones arqueológicas en el Parc Nacional d'Aiguestortes i Estany de Sant Maurici (Lleida). Nuevos datos para la interpretación de la zona de alta montaña durante el Neolítico Reciente (Milenios CAL)*, a Hernández, M.S.; Soler, J.A.; López, A. (cords) *IV Congreso del Neolítico Peninsular: 27-30 de noviembre de 2006*, vol. 1: 298-305.

#### **Chabal 1982**

Chabal, L. (1982). *Méthodes de Prélèvements de bois carbonisés protohistoriques pour l'étude des relations home-végétation. (Exemple d'un habitat de l'Age du Fer: Le Marduel, St. Bonnet du Gard. Fin VIIIè- Fin Ier siècle avant J.C.* Université des sciences et techniques du Languedoc. Montpellier II. Diplôme d'Études Approfondies d'Écologie.

#### **Chabal 1988a**

Chabal, L. (1988a): *Pourquoi et comment prélever les charbons de bois pour la période antique: les méthodes utilisées sur le site de Lattes (Hérault)*, a Lattara 1: 187-222.

#### **Chabal 1988b**

Chabal, L. (1988b). *L'étude paléoécologique de sites protohistoriques à partir des charbons de bois: la question de l'unité de mesure. Dénombrements de fragments ou pesées?* PACT 22: 209-217.

#### **Chabal 1990**

Chabal, L. (1990). *L'étudi paléoécologique des sites protohistoriques à partir des charbons de bois, la question de l'unité de mesure. Dénombrements de fragments ou pesées*. En Hackens, T., Munaut, A.V., Till, C. (Eds.). *Wood and Archaeology. First European conference*. Louvain la-Neuve. 2-3 oct. 1987. PACT, 22: 189-205.

**Chabal 1991**

Chabal, L. (1991). *L'homme et l'évolution de la végétation méditerranéenne, des âges de métaux à la période romaine: Recherches anthracologiques théoriques, appliquées principalement à des sites du Bas Languedoc*. Thèse Physiologie et Biologie des Organismes et des Populations. U.S.T.L. Montpellier. Tesi doctoral.

**Chabal 1992**

Chabal, L. (1992). *La représentativité paléo-écologique des charbons de bois archéologiques issus du bois de feu*, a Vernet, J.-L. (ed.). *Les Charbons de Bois, les Anciens Écosystèmes et le rôle de l'Homme*, a *Bulletin de la Société Botanique de France*, 139, Actualités Botaniques, 2/3/4: 213-236.

**Chabal 1994**

Chabal, L. (1994). *Apports recents de l'anthracologie à la connaissance des paysages passés: performances et limites*. *Histoire et Mesure IX (3/4)*: 317-338.

**Chabal 1997**

Chabal, L. (1997). *Forêts et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité Tardive)*. *L'Anthracologie, Méthode et Paléocologie*, a *Documents d'Archéologie Française*, 63. Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme. Paris.

**Chabal 2001**

Chabal, L. (2001). *Les Potiers, le bois et la forêt à Sallèles d'Aude (I-IIIe s. ap. J.-C-), 20 ans de recherches à Sallèles d'Aude: de Monde des potiers gallo-romains*, Colloque 27-28 sept. 1996. *Annales Littéraires de l'Université de Besançon, Sallèles d'Aude*: 93-110.

**Chabal et al. 1999**

Chabal, L.; Fabre, L.; Terral, J.F.; Théry-Parisot, I. (1999). *L'anthracologie*, a Bourquin-Mignot, C.; Brochier, J.E.; Chabal, L.; Crozat, S.; Fabre, L.; Guibal, F.; Marinval, P.; Richard, H.; Terral, J.-F.; Rhéri, I. (eds.) *La Botanique*. Editions Errance. Paris: 43-104.

**Chrzavzez 2006**

Chrzavzez, J. (2006). *Collecte du bois de feu et paléoenvironnements au Paléolithique. Apport méthodologique et étude de cas. La grotte de Fumane dans les Pré-Alpes Italiennes*. Université Paris I. Mémoire de Master II.

**Chrzavzez 2013**

Chrzavzez, J. (2013). *Approche expérimentale de la conservation des charbons de bois dans les gisements paléolithiques: processus post-dépositionnels, fragmentation et représentativité des assemblages anthracologiques*. Université de Nice-Sophia Antipolis. Nice. Tesi doctoral.

**Chrzavzez et al. 2012**

Chrzavzez, J.; Henry, A.; Théry-Parisot, I. (2012). *Identificando estrategias de adquisición del combustible leñoso en antracología: ¿puede contribuir a determinar el calibre de los carbonos en contexto arqueológico?*, a Morgado, A.; Baena Preysler, J.; García González, D. (eds.). *La investigación experimental aplicada a la arqueología*. Universidad de Granada. Granada: 205-211.

**Conesa et al. 1994**

Conesa, J.A.; et al. (1994). *El paisaje vegetal dels espais d'interès natural de Lleida: àrea meridional*. Institut d'Estudis Ilerdencs. Diputació de Lleida.

**Costa et al. 2005**

Costa, M.; Morla, C. Y Sainz, H. (eds.) (2005). *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotànica*. Editorial Planeta. Barcelona.

**Couvert 1970**

Couvert, M. (1970). *Etude des charbons préhistoriques. Préparation des coupes minces et analyse des structures*, a *Travaux du Centre de Recherches Anthropologiques Préhistoriques et Ethnographiques*. Organisme de coopération scientifique. Alger.

### **Cubero i Ollich 2008**

Cubero, C.; Ollich, I. (2008). *La madera y las fibras vegetales en la vida cotidiana medieval. El ejemplo de la habitación 34 de l'Esquerda (Masies de Roda-Roda de Ter, Barcelona)*, a *The wood and the vegetal fibres in the mediaeval life. The example of room 34 of l'Esquerda (Masies de Roda-Roda de Ter, Barcelona)*, a VII CIA-S1: Biomateriales: 180-189.

### **Currás 2012**

Currás, A. (2012). *Estudio sobre la evolución de paisajes mediterráneos continentales en Lleida y Guadalajara durante los últimos 3000 años a partir de las secuencias polínicas de Ivars, Somolinos y Cañamares*. Departament de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia. Universitat de Barcelona. Barcelona. Tesi doctoral.

### **Currás et al. 2010**

Currás, A.; Zamora, L.; Alonso, N.; Julià, R.; Junyent, E.; López, J.B.; Riera, S.; Marqués, M.A.; Mezquita, F.; Armengol, J. (2010). *Landscape Evolution During the Last 3000 Years in a Semi-Arid Region (the Urgell Plain, Ebro Basin, NE Spain): Integration of Anthropogenic and Natural Sedimentary Records. 1st Landscape Archaeology Conference: LAC2010*. Institute for Geo-and Bioarchaeology (IGBA), Research Institute for the Heritage and History of Cultural Landscape and Urban Environment (CLUE) and the Cultural Heritage Agency (RCE) of the Netherlands at the VU University Amsterdam, 26th to 28th January 2010.

## **D**

### **D.D.A.A. 1992**

D.D.A.A. (1992). *Gran Larousse Català*. Edicions 62/Barcelona. Barcelona.

### **D.D.A.A. 2004**

D.D.A.A. (2004). *Intervención de urgencia en el yacimiento arqueológico de Vincamet (Fraga, el Baix Cinca, Huesca)*. Grup d'Investigació Prehistòrica, Lleida (informe inèdit).

### **D.D.A.A. 2010**

D.D.A.A. (2010). *Árboles 1.001*. Enciclopedia 1001. Servilibro Ediciones. Madrid.

### **Díaz-vaz 2003**

Díaz-vaz, J.E. (2003). *Anatomía Maderas*. Ed. Marisa Cuneo Ediciones. Universidad Austral de Chile. Valdivia (Chile).

### **Dufraisse 2002**

Dufraisse, A. (2002). *Les habitats littoraux Néolithiques des lacs de Chalain et Clairvaux (Jura, France): Collecte du bois de feu, gestion de l'espace forestier et impact sur le couvert arboréen entre 3700 et 2500 av. J.-C. Analyses anthracologiques*. Université de France-Comté. Besançon. Tesi doctoral.

### **Dufraisse 2006**

Dufraisse, A. (2006). *Charcoal anatomy potencial, wood diameter and radial growth*, a Dufraisse, A. (ed.) (2004) *Charcoal annalysis: new analytical tools and methods for archaeology. Papers from the table-ronde, held in Basel*. BAR International Series 1483. Archaeopress. Oxford: 47-60.

### **Dufraisse 2011**

Dufraisse, A. (2011). *Interpretation of firewood management as a socio-ecological indicator*, a 5<sup>th</sup> *International Meeting of Charcoal Analysis: The charcoal as cultural and biological Heritage*, Saguntum Extra 11. Universitat de València. València: 179-181.

### **Dufraisse i García Martínez 2011**

Dufraisse, A.; García Martínez, M.S. (2011). *Mesurer les diamètres du bois de feu en anthracologie. Outils dendrométriques et interprétation des données*, a *Anthropobotanica 02*. Publications Scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle. Paris: 1-18.

**Duque 2004**

Duque, D. M. (2004). *La gestión del paisaje vegetal en la Prehistoria Reciente y Protohistoria en la Cuenca Media del Guadiana a partir de la Antracología*. Universidad de Extremadura. Cáceres. Tesis doctoral.

**E****Edwards i Whittington 2000**

Edwards, K.J.; Whittington, G. (2000). *Multiple charcoal profiles in a Scottish lake: taphonomy, fire ecology, human impact and inference*, a *Palaeogeography, Palaeoecology, Palaeoecology*, núm. 164: 6786.

**Equip Minferri 1997**

Equip Minferri (1997). *Noves dades per a la caracterització dels assentament a l'aire lliure durant la primera meitat del II mil·lenni cal. BC: primers resultats de les excavacions en el jaciment de Minferri (Juneda, les Garrigues)*. Revista d'Arqueologia de Ponent, núm. 7. Universitat de Lleida. Lleida: 161-211.

**Equip Sarró 2000**

Equip Sarró (2000). *Les Roques del Sarró (Lleida, Segrià): Evolució de l'assentament entre el 3600 cal. ANE i el 175*, a *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 10. Universitat de Lleida. Lleida: 103-175.

**Escala i Moya 2007**

Escala, O.; Moya, A. (2007). *Informe. Excavació al jaciment de l'edat del bronze de Minferri. Informe de la intervenció de l'any 2006 (1a fase)*. Informe d'excavació arqueològica. Lleida.

**Esteve 2012**

Esteve, X. (2012). *Memòria de la intervenció arqueològica preventiva Pla de Tabac I i II (Montoliu de Lleida, el Segrià). Projecte d'ampliació d'un dipòsit de terres i runes, al terme municipal de Montoliu de Lleida (1 de gener a 8 de febrer de 2008)* (memòries inèdita).

**Esteve et al. 2015**

Esteve, X.; Armentano, N.; Espejo, J.M.; Gallart, J.; Gibaja, J.F.; López, D.; Mangado, J.; Marín, D.; Nadal, J.; Oms, F.X.; Orri, E.; Sánchez, M.; Vila, S. (2015). *El Pla de Tabac I (Montoliu de Lleida), un assentament de l'edat del bronze a la Plana de Lleida*, a *Revista d'Arqueologia de Ponent*, núm. 25. Universitat de Lleida. Lleida: 137-168.

**Euba 2008**

Euba, I. (2008). *Análisis antracológico de estructuras altimontanes en el Valle de la Vansa-Sierra del Cadí (Alt Urgell) y en el valle del Madriu (Andorra): explotación de recursos forestales del Neolítico a época moderna*. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona. Tesis doctoral.

**Euba et al. 2008**

Euba, I.; Allué, E.; Palet, J.M. (2008). *Alteraciones biológicas de las maderas: el estudio de los materiales constructivos del yacimiento de Pleta de l'Estall Serrer (Valle del Madriu, Andorra)*, a *VIII CIA-Pósters Biomateriales*: 305-314.

**F****Fahn 1985**

Fahn, A. (1985). *Anatomia vegetal*. Editorial Pirámide.

**February 1992**

February, E. (1992). *Archaeological charcoals as indicators of vegetation change and human fuel choice in the late Holocen at Elands Bay, Western Cape Province, South Africa*. *Journal of Archaeological Science*, 19: 347-354.



**Ferrer et al. 1997**

Ferrer Àlvarez, C.; Gomis Justo, M.; Robira i Hortalà, C. (1997). *Memòria intervenció d'urgència. Campanya 1994. Campanya 1995*. Memòria d'excavació arqueològica.

**Ferrio et al. 2006**

Ferrio, J.P.; Alonso, N.; López, J.B.; Araus, J-L.; Voltas, J. (2006). *Carbon isotope composition of fossil charcoal reveals aridity changes in the NW Mediterranean Basin*, a *Global Change Biology*, 12: 1253-1266.

**Figueiral 1992**

Figueiral, I. (1992). *Méthodes en anthracologie: étude de sites du Bronze final et de l'âge du Fer du Nord-ouest du Portugal*, a Vernet, J.L. (Ed.). *Les charbons de bois, les anciens écosystèmes et le rôle de l'Homme*. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 139. *Actualités Botaniques*, 1992-2/2/4: 191-204.

**Figueiral 2007**

Figueiral, I. (2007). *Quantification in charcoal analysis? Yes, but not always. Examples from problematic Portuguese sites*, a Molera, J.; Farjas, J.; Roura, P.; Pradell, T. (eds.). *Avances en Arqueometria 2005. Actas del VI Congreso Ibérico de Arqueometria*. Universitat de Girona. Girona: 223-228.

**Figueiral i Willcox 1999**

Figueiral, I.; Willcox, G. (1999). *Archaeobotany: collecting and analytical techniques for sub-fossils*, a Jones, T.P., Rowe, N.P. (Eds.). *Fossil Plants and Spores: modern techniques*. The Geological Society London: 290-294.

**Figueiral i Mosbrugger 2000**

Figueiral, I.; Mosbrugger, V. (2000). *A review of charcoal analysis as a tool for assessing Quaternary and Tertiary environments: achievements and limits*, a *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 164: 397-407.

**Fischesser 2000**

Fischesser, B. (2000). *El libro del árbol*. T. Almaraz. Ed. Drac, edición española. Madrid.

**Fontán et al. 1998**

Fontán, A.; et al. (1998): *Plinio el Viejo. Historia Natural. Libros III-VI*, col., a *Biblioteca Clásica Gredos*, 250. Editorial Gredos. Madrid.

**Font i Quer 1962**

Font i Quer, P. (1962). *Medicamenta. Guía teòrica pràctica para Farmacéuticos y Médicos*, 6ª edició, Ed. Labor, Barcelona: 1071.

**Font i Quer 1973**

Font i Quer, P. (1973). *Plantas medicinales: el Dioscórides renovado*. Ed. Labor. Barcelona.

**Ford 1979**

Ford, R.I. (1979). *Paleoethnobotany in American Archaeology*, a Schiffer, M. (ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory*. Vol. 2. New York Academic Press: 285-336.

**Fuentes 2001**

Fuentes Yagüe, J.L. (2001). *Iniciación a la Botánica*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid-Barcelona-México.

**G**

**Galán et al. 1998**

Galán, P.; Gamarra, R.; García Viñas, J.I. (1998). *Árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Ed. Jaguar. Madrid.

**Gale i Cutler 2000**

Gale, R.; Cutler, D. (2000). *Plants in Archaeology. Identification manual of vegetative plant materials used in Europe and the Southern used in Europe and the Southern MEditerranean to c. 1500*. Kew: Westbury and Royal Botanic Gardens.

**Garcés 1986**

Garcés, I. (1986): *Los materiales arqueológicos del poblado de Masada de Ratón (Fraga, Huesca)*, a *Revista de Arqueología del Instituto de Estudios Altoaragoneses*, nº3: 65-132.

**Garcés 1990**

Garcés, I. (1990). *Assimilació, resistència i canvi a la romanització en el món ilerget (Aproximació a l'Horitzó Ibèric Tardà i les seves pervivències a les comarques de plana de les províncies d'Osca i Lleida)*. Universitat de Barcelona. Tesi doctoral.

**Garcés 2001**

Garcés, I. (2001). *Els sons del ferro a la Noguera. La cultura ibèrica*, a *La Noguera antiga. Des dels primers pobladors fins als visigots*. Museu d'Arqueologia de Catalunya. Cultura Museus: 166-137.

**Garcés 2002**

Garcés, I. (2002). *La societat d'època ibèrica* a Ribes, J.L. (ed.). *Sala d'Arqueologia; catàleg. Quaderns de la Sala d'Arqueologia*, 2. Lleida: 181-190.

**Garcés et al. 1994**

Garcés, I.; Junyent, E.; Lafuente, A.; López, J.B. (1994). *L'habitat dans la moyenne et basse vallée du Segre au Ier Âge du Fer. La cas du village fortifié de Els Vilars (Arbeca, Lleida)*, a *XXIV Congrès Préhistorique de France, Habitats, économies et sociétés du Nord-Ouest méditerranéen*. Carcassonne: 147-157.

**Garcés i Saula 1996**

Garcés, I.; Saula, O. (1996). *La sitja tardo-ibèrica dels Missatges. Tàrrega (Urgell). Estudi dels materials arqueològics*, a *Urtx: Revista Cultural de l'Urgell*, nº 9: 7-66.

**García 1996**

García, J.C. (1996). *Un clima para la Historia...Una historia para el clima*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria. Santander.

**García 2004**

García, J.I. (2004). *Columela. Libro de los árboles. La labranza. Libros I-V*, a *Biblioteca clásica Gredos*, 329. Editorial Gredos. Madrid.

**García Esteban et al. 2003**

García Esteban, L.; Guindeo Casasús, A.; Peraza Oramas, C.; Palacios Palacios, P. (2003). *La madera y su anatomía*. Ed. Mundi-Prensa. Barcelona.

**García Dalmau 2010**

García Dalmau, C. (2010). *De la complexitat a la simplicitat. Anàlisi de l'arquitectura i l'espai domèstic a la fortalesa ilergeta dels Estinçells (Verdú, l'Urgell). Segle III aC*. Treball de màster inèdit.

**García Martínez 2009**

García Martínez, M.S. (2009). *Recursos forestales en un medio semiárido. Nuevos datos antracológicos para la Región de Murcia des de la Edad del Bronce hasta época medieval*. Universidad de Murcia. Murcia. Tesi doctoral.

### **García Martínez i Dufraisse 2011**

García Martínez, M.S.; Dufraisse, A. (2011). *Bronze Age firewood exploitation in south eastern Iberia: a study focusing on wood diameter estimation*, a Badal, E.; Carrión, Y.; Grau, E.; Macías, M.; Ntinou, M. (eds) *5th international meeting of charcoal analysis the charcoal as cultural and biological heritage. Saguntum. Papeles del laboratorio de arqueología del Valencia*, Extra 11. Universitat de València. València: 187-188.

### **García Martínez i Dufraisse 2012**

García Martínez, M.S.; Dufraisse, A. (2012). *Correction factors on archaeological wood diameter estimation*, a Badal, E.; Carrión, Y.; Macías, M.; Ntinou, M. (cords.). *Wood and charcoal evidence for human and natural history*, a *Saguntum. Papeles del laboratorio de arqueología de Valencia*, Extra 13. Universitat de València. València: 283-290.

### **Gené i Borràs 2015**

Gené, J.; Borràs, A. (Coords.) (2015). *Guia de la fusta de les espècies forestals de Catalunya. Institut Català de la fusta*, a [http://agricultura.gencat.cat/web/.content/mn\\_medi\\_natural/mn08\\_gestio\\_forestal/documents/funcions\\_boscoss/funcio-productiva/fitxers-binariis/guia-fusta-especies-forestals-catalunya.pdf](http://agricultura.gencat.cat/web/.content/mn_medi_natural/mn08_gestio_forestal/documents/funcions_boscoss/funcio-productiva/fitxers-binariis/guia-fusta-especies-forestals-catalunya.pdf)

### **GIP 2003**

Grup d'Investigació Prehistòrica (2003). Caballo y hierro. *El campo frisio y la fortaleza de "Els Vilars d'Arbeca" (Lleida, España), siglos VIII-IV ANE*, a Alonso, N.; Junyent, E.; Lafuente, A.; López, J.B. (Coord.) *Reunión internacional Chevaux-de-frise i fortificació en la primera edat del ferro europea*. Lleida: 233-274.

### **GIP 2005**

Grup d'Investigació Prehistòrica (2005). *Dos hogares orientalizantes de la fortaleza de Els Vilars (Arbeca, Lleida)*, a *Anejos de AEspA XXXV*: 651-667.

### **González Sampériz i Sopena Vicién 2002**

González Sampériz, P.; Sopena Vicién, M.C. (2002). *Recent Holocene palaeoenvironmental evolution in the central Ebro Basin (NE Spain)*, a *Quaternary International*, 93-94: 177-190.

### **González et al. 1982**

González, J.R.; López, A.; Rodríguez, J.I.; Rovira, J. (1982). *Tossal de Solibernat, Torres de Segre. Les excavacions arqueològiques a Catalunya en els darrers anys*, a col·l. *Excavacions arqueològiques a Catalunya*, 1. Barcelona: 162-164.

### **González Tejero 1989**

González Tejero, M.R. (1989). *Investigaciones etnobotánicas en la provincia de Granada*. Universidad de Granada. Tesi doctoral: 231.

### **Gralf 1980**

Gralf (1980). *Grup de recerques arqueològiques "La Femosa", "Mapa arqueològic de la Vall de la Femosa"*, a *Recerques Lleidatanes*, II. Publ. Grup d'Intercanvis de Recerques de les Terres Lleidatanes. Tàrrrega: 7-34.

### **Grau 1992**

Grau, E. (1992). *Méthodologie de prélèvement des charbons de bois dans les sites protohistoriques*. A Vernet, J.L. (Ed.). *Les charbons de bois les anciens écosystèmes et le rôle de l'Homme*: *Bul. Soc. Bot. de France*, 139: 205-211.

### **Grau 1995**

Grau, E. (1995). *La Antracología: una disciplina paleoecológica y paleoetnológica*. Homenaje a la Dra. D<sup>a</sup> Milagro Gil-Mascarell Boscá, a *Extremadura Arqueología V*: 15-26.

### **Grau et al. 1998**

Grau, E.; Pérez, G.; Hernández, A. (1998). *Paisaje y agricultura en la protohistoria extremeña*. A Rodríguez, A. (Coord.), *Extremadura Protohistòrica: Paleoambiente, economia y poblamiento*. Cáceres: 31-62.

**Greguss 1955**

Greguss, P. (1955). *Identificaton of Living Gymnosperms on the Basis of Xylotomy*. Akadémiai Kiado Budapest.

**Greguss 1959**

Greguss, P. (1959). *Holzanatomie der Europäischen Laubbölzer und Straücher*. Akadémiai Kiado Budapest.

**Greig 1989**

Greig, J. (1989). *Handbooks for archaeologist n° 4, a Archaeobotany*. European Sciences Foundation.

**Guilaine et al. 1982**

Guilaine, J.; Barbaza, M.; Geddes, D.; Vernet, J.L.; Llongueras, M.; Hopf, M. (1982). *Prehistoric human adaptations in Catalonia (Spain)*, a *Journal of Field Archaeology* 9: 407-416.

**Gutiérrez i Peña 1992**

Gutiérrez, Peña (1992). *Evolución climática y geomorfológica del Holoceno superior (Cordillera Ibérica, Depresión del Ebro y Pre-Pirineo)*, a A. Cearreta i F.M. Ugarte, *The late Quaternary in the Western Pyrenean Region*. Bilbao: 109-124.

**Gutiérrez Zugasti 2008-2009**

Gutiérrez Zugasti, F.I. (2008-2009). *Análisis tafonómico en arqueomalacología: el ejemplo de la región cantábrica*, a *Krei*, núm. 10: 53-74.

**H****Hather 2000**

Hather, J.G. (2000). *The identification of the Northern European Woods. A guide for archaeologists and conservators*. Archetype Publications. Londres.

**Hastorf i Popper 1988**

Hastorf, Ch. A.; Popper, V.S. (eds.) (1988). *Current paleoethnobotany. Analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains*. University of Chicago. Chicago.

**Hastorf et al. 2005**

Hastorf, Ch.A.; Whitehead, W.T.; Johannessen, S. (2005). *Late Prehistoric Wood Use in an Andean Intermontane Valley*, a *Economic Botany*, 59 (4). The New York Botanical Garden Press. Bronx, Nova York: 337-355.

**Heinz 1990**

Heinz, C. (1990). *Dynamique des végétations holocènes en Méditerranée Nord-occidentale d'après l'anthracologie de sites préhistoriques: Méthodologie et Paléoécologie*, a *Paléobiologie Continentale*, vol. XVI (2).

**Heinz et al. 1992**

Heinz, C.; Ruas, M.-P.; Vaquer, J. (1992). *La grotte de l'Abeurador (Félines-Minervois, Hérault): paléoécologie d'après l'anthracologie et la carpologie*. A Vernet, J.L. (Ed.). *Les charbons de bois les anciens écosystèmes et le rôle de l'Homme*. Bul. Soc. Bot. de France 139 (*Actualités botaniques* 2/3/4): 465-482.

**Henry et al. 2009**

Henry, A.; Théry-Parisot, I.; Voronkova, E. (2009). *La gestion du bois de feu en forêt boréale: archéo-anthracologie et ethnographie (région de l'Amour, Sibérie). Gestion des combustibles au paléolithique et au mésolithique: Nouveaux outils, nouvelles interprétations*. BAR International Series 1914.

**Hillman i Davies 1990**

Hillman, G.C.; Davies, M.S. (1990). *Measured domestication rates in wild wheats and barley under primitive cultivation, and their archaeological implications*, a *Journal of World Prehistory*, 4: 157-322.

## **J**

### **Jacquot 1955**

Jacquot, C. (1955). *Atlas d'anatomie des bois des conifères*. Planches II (vol. 2). Centre technique du bois, Paris.

### **Jacquot et al. 1973**

Jacquot, C.; Trenard, Y.; Dirol, D. (1973). *Atlas d'anatomie des bois des angiospermes (Essences feuillues)*. Cent. Tech. Bois. Paris.

### **Jalut et al. 2000**

Jalut, G.; Esteban Amat, A.; Bonnet, L.; Gauquelin, T.; Fontugne, M. (2000). *Holocene climatic changes in the Western Mediterranean, from south-east France to south-east Spain, a Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology*, 160: 255-290.

### **Johnson 1978**

Johnson, H. (1978). *La madera. Origen, explotación y aplicaciones del más antiguo recurso natural*. Blume, Barcelona.

### **Johnson 1994**

Johnson, H. (1994). *La madera*. Editorial Blume.

### **Julià et al. 2001**

Julià, R., Riera, S. y Burjachs, F. (2001). *Holocene short events in the Iberian Peninsula based on pollen records*. *Terra Nostra* 2001/2: 42-49.

### **Junyent 1976**

Junyent, E. (1976). *La filiació cultural del horizonte ibèric antigü en terres catalanes*. Universitat de Barcelona. Tesi doctoral (inèdita).

### **Junyent 1979**

Junyent, E. (1979). *Els ilergetes, a L'Avenç*, 14: 35-42.

### **Junyent 1986**

Junyent, E. (1986). *El poblament ibèric a l'àrea ilergeta, a Protohistòria Catalana*. 6è Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà (1984): 257-263.

### **Junyent 1989**

Junyent, E. (1989). *La evolució del hàbitat en la Catalunya occidental durant la Edat del bronze, primera Edat del ferro y època ibèrica, a Habitats et structures domestiques en Méditerranée occidentale durant la Protohistoire*. Préactes. Arles-sur-Rhône: 95-105.

### **Junyent 2001**

Junyent, E. (2001). *Colors de terra. La vida i la mort en una aldea d'ara fa 4.000 anys. Minerri (Juneda)*, a *Colors de la terra. La vida i la mort en una aldea d'ara fa 4.000 anys Minferri (Juneda)*, a *Quaderns de la Sala d'Arqueologia*, 1. Lleida Fundació. Publicació Institut d'Estudis Ilerdencs. Lleida: 9-11.

### **Junyent 2003**

Junyent, E. (2003). *Història de Lleida: L'antiguitat, d'Illirta a Ilerda*, a Junyent, E.; Pérez (cord.) *Història de Lleida*. Pagès editors, vol.1.

### **Junyent 2015**

Junyent, E. (2015). *L'evidència arqueològica en la definició de la societat estatal arcaica ilergeta*, a Belarte, C; Santmartí, J. (cord.) *Les estructures socials protohistòriques a la Gàl·lia i a Ibèria*, a *VII Reunió Internacional d'Arqueologia de Calafell*, Arqueo Mediterrània, 14.

**Junyent et al. 1994**

Junyent, E.; Lafuente, A.; López, J.B. (1994). *L'origen de l'arquitectura en pedra i l'urbanisme a la Catalunya Occidental*, a *Cota Zero*, 10: 73-89.

**Junyent et al. 2009**

Junyent, E.; López, J.B.; Moya, A.; Tartera, E. (2009). *L'accés fortificat i les portes en el sistema defensiu de la fortalesa dels Vilars (Arbeca, les Garrigues)*, a *Revista d'Arqueologia de Ponent*, nº 19. Universitat de Lleida. Lleida: 307-334.

**Junyent et al. 2009-2010**

Junyent, E.; Poch, R. M<sup>a</sup>; Balasch, C.; Sala, R. (2009-2010). *La Fortalesa de l'Aigua. Els fossats i el pou dels Vilars d'Arbeca: primeres lectures*, a *Tribuna d'Arqueologia*: 153-184.

**Junyent i Moya 2011**

Junyent, E.; Moya, A. (2011). *Els fossats de la fortalesa dels Vilars d'Arbeca (Catalunya, Espanya)*, a *Revista d'Arqueologia de Ponent*, nº21. Universitat de Lleida. Lleida: 93-120.

**Junyent i López 2016**

Junyent, E.; López, J.B. (2016). *La Fortalesa dels Vilars d'Arbeca. Terra, aigua i poder en el món iber*, a *Catàlegs* 3. Museu de Lleida. Lleida.

**K****Kelly 1995**

Kelly R.L. (1995) *The foraging spectrum: Diversity in hunter-gatherer lifeways*. Washington D.C. Smithsonian Institution Press: 446

**King Graham 1981**

King Graham, R.W. (1981). *Effects of Ecological and Paleocological Patterns on Subsistence and Paleoenvironmental Reconstructions*. *American Antiquity*, vol. 46, nº 1: 128-142.

**Kreuz 1992**

Kreuz, A. (1992). *Charcoal from ten early Neolithic settlements in Central Europe and its interpretation in terms of woodland management and wildwood resources*, a *Bull. Soc. Bot. Fr. Actual. Bot.* 139: 383-394.

**L****Lancelotti et al. 2010**

Lancelotti, C.; Madella, M.; Ajithprasad, P. (2010). *Temperature, compression and fragmentation: an experimental analysis to assess the impact of taphonomic processes on charcoal preservation*, a *Archaeol Anthropol Sci* 2, Springer: 307-320.

**Lapi 2009**

Lapi, B. (2009). *Cuantificación en arqueobotánica. Una aproximación a los métodos cuantitativos de análisis en palinología, antracología, carpología*. Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona. Treball d'investigació de tercer cicle.

**Le Floc'h 1983**

Le Floc'h, E. (1983). *Contribution a une étude ethnobotanique de la flore tunisienne*. Publications Scientifiques Tunisiennes. République Tunisienne: 41.

### **Leroyer i Heinz 1992**

Leroyer, C.; Heinz, C. (1992). *Complémentarité des études palynologiques et anthracologiques: les exemples pyrénéens de La Balma Margineda (Andorre) et de Belesta (Pyrénées-Orientales, France)*, a *Bulletin de la société botanique de France. Actualités Botaniques* 139: 281-295.

### **López Bultó 2015**

López Bultó, J.O. (2015). *Processos d'obtenció, transformació i ús de la fusta en l'assentament neolític antic de la Draga (5350-4800 cal BC)*. Universitat Autònoma de Barcelona. Tesi doctoral.

### **López Cachero 2006**

López Cachero, J. (2006): *Aproximació a la societat del nord-est peninsular durant el bronze final i la primera edat de ferro. El cas de la necròpolis de Can Piteu i Can Roqueta (Sabadell, Vallès Occidental, Barcelona., Societat Catalana d'Arqueologia*. Barcelona.

### **López González 2001**

López González, G. (2001). *Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares (Especies silvestres y las principales cultivadas)*, Vols. I i II. Edicions Mundi-Prensa. Madrid-Barcelona-México.

### **López González 2002**

López González, G. (2002). *Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares (Especies silvestres y cultivada más comunes)*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

### **López 1991**

López, J.B. (1991). *La difusión del sistema de registro de Lattes en Cataluña y su adaptación en los yacimientos de l'Illa d'en Reixac (Ullastret, Baix Empordà) y Els Vilars (Arbeca, Les Garrigues)*, a *Lattara* 4. Encart 15-D: 203-206.

### **López 2000**

López, J.B. (2000). *L'evolució del poblament protohistòric a la plana occidental catalana. Models d'ocupació del territori i urbanisme*. Universitat de Lleida. Tesi doctoral.

### **López 2001**

López, J.B. (2001): *Minferri en el context de l'edat del bronze a la plana occidental catalana*, a *Colors de la terra. La vida i la mort en una aldea d'ara fa 4.000 anys Minferri (Juneda)*, a *Quaderns de la Sala d'Arqueologia*, 1. Lleida Fundació. Publicació Institut d'Estudis Ilerdencs. Lleida: 13-40.

### **López 2002**

López, J.B. (2002). *La societat de l'edat del bronze*, a DDAA, *Catàleg de la Sala d'Arqueologia, col. Quaderns de la Sala d'Arqueologia*, 2. Institut d'Estudis Ilerdencs. Lleida.

### **López Reyes 2008**

López, D. (2008). *Arqueobotànica de l'ordi vestit (Hordeum vulgare L.): el graner fortificat de Sant Esteve d'Olius (Olius, Solsonès) (s. III aC)*, a *Cypsela*, 17. Museu d'Arqueologia de Catalunya: 201-218.

### **López et al. 2000**

López, J.B.; Alonso, N.; Junyent, E.; Lafuente, A. (2000). *El Grup del Segre Cinca i l'edat del bronze a la plana occidental catalana: evolució i periodització*, a *XII Col·loqui internacional d'Arqueologia de Puigcerdà: Pirineus i veïns al 3r mil·lenni a.C. De la fi del neolític a l'edat del bronze entre l'Ebre i la Garona*. Puigcerdà.

### **López Reyes et al. 2010**

López, D.; Buxó, R.; García i Rubert, D. (2010). *Noves aportacions sobre agricultura i alimentació durant la primera edat del ferro a Catalunya: dades de l'assentament de Sant Jaume (Alcanar, Montsià)*, a *Pyrenae*, núm. 42, vol. 1. Universitat de Barcelona. Barcelona: 77-118.

**López Reyes et al. 2011**

López, D.; Valenzuela-Lamas, S.; Sanmartí, J. (2011). *Economia i canvi socio-cultural a Catalunya durant d'edat de ferro*, a Valenzuela-Lamas, S.; Padrós, N.; Belarte, M.C.; Sanmartí, J. (eds.). *Economia agropecuària i canvi social a partir de les restes bioarqueològiques. El primer mil·lenni aC a la Mediterràni occidental. Actes de la V Reunió Internacional d'Arqueologia de Calafell* (2009). *Arqueo Mediterrània* 12. Àrea d'arqueologia. Universitat de Barcelona. Institut Català d'arqueologia clàssica: 71-92.

**López Sáez et al. 2003**

López Sáez, J.A.; López García, P.; Burjachs, F. (2003). *Arqueopalinologia: síntesis crítica*. *Polen* 12: 5-35.

**Ludemann 2002**

Ludemann, T. (2002). *Anthracology and forest sites – the contribution of charcoal analysis to our knowlege of natural forest vegetation in south-west Germany*, a Thiébault, S. (eds.). *Methodological Approaches, Paleoecological Results and Wood Uses. Proceeding of the Second International Meeting of Anthracology*. -BAR (British Archaeological Reports) Int. Series 1063. Paris: 209-217.

**Ludemann 2006**

Ludemann, T. (2006). *Anthracological analysis of recent charcoal-burning in the Black Forest, SW Germany*, a Dufraisse, A. (eds.). *Charcoal analysis: new analytical tools and methods for archaeology. Paper from the table ronde held in Basel 2004*. – BAR (British Archaeological Reports) Int. Series 1483. Oxford (Archaeopress): 61-70.

**Lumbreras 1981**

Lumbreras, L.G. (1981). *La Arqueología como Ciencia Social*. 2a Edició. Ediciones Peisa. Lima.

**M****Marguerie i Hunot 2007**

Marguerie, D.; Hunot, J.Y. (2007). *Charcoal analysis and dendrology: data from archaeological sites in north-western France*, a *Journal of Archaeological Science*, 34 (9). Elsevier: 1417-1433.

**Marín Castro 2018**

Marín Castro, D. (2018). *Origen, tecnologia y funcionalidad del utillaje lítico tallado durante la Edad del Bronce en el Nordeste de la Península Ibérica (2000-130 cal ANE)*. Universitat de Lleida. Tesi doctoral.

**Martín Seijo 2013**

Martín Seijo, M. (2013). *A xestión do bosque e do monte dende a Idade do Ferro a época romana no noroeste da península Ibérica: Consumo de combustibles e produción de manufactures en madeira*. Universidade de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela. Tesi doctoral.

**Martín Seijo i Piqué 2008**

Martín Seijo, M.; Piqué Huerta, R. (2008). *Consumo especializado de combustibles en el Neolítico: los datos antracológicos del yacimiento de Auvelles (Castelló de Farfanya, Lleida)*, a Hernández, M.; Soler, J.A.; López, J.-A. (eds.). *IV Congreso del Neolítico Peninsular*. Diputación Provincial de Alicante, I: 432-437.

**Martín Seijo i Piqué 2009**

Martín Seijo, M.; Piqué Huerta, R. (2009). *Informe de l'anàlisi antracològica dels Estinclells (Verdú, l'Urgell)*. Informe inèdit.

**Marinval 1999**

Marinval, P. (1999). *Les graines et les fruits: la carpologie*, a *La botanique. Collection Archéologiques*. Editions errance. Paris: 105-137.

**Mas 1973**

Mas, M. (1973) (Ed.): *Gran Enciclopedia de la Región Valenciana*. Valencia.



#### **Maslans 1984a**

Maslans, F. (1984a). *Guia per conèixer els arbres*, centre excursionista de Catalunya, biblioteca de coneixements fonamentals, I, Editorial Montblanc-CEC, Barcelona.

#### **Maslans 1984b**

Maslans, F. (1984b). *Guia per conèixer els arbusts i lianes*, centre excursionista de Catalunya, biblioteca de coneixements fonamentals, 3, Editorial Montblanc-CEC, Barcelona.

#### **Masses 2015**

Masses, J.M. (Coords.) (2015). *La producció i la transformació de la fusta a Catalunya. A Dossier Tècnic agroalimentari*, núm. 77. Ediciones Gráficas Rey, S.L.. Barcelona.

#### **Maya 1997**

Maya, J.L. (1997). *Reflexiones sobre el Bronce Inicial en Cataluña*, a *Saguntum*, 30, vol. 2: 11-27.

#### **Maya et al. 1992**

Maya, J.L.; Fracès, J.; Prada, A. (1992). *Avance a las excavaciones en la Cova de Punta Farisa (Fraga, Huesca)*, a *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 2. Universitat de Lleida. Lleida: 217-224.

#### **Maya et al. 1998**

Maya, J.L., Cuesta, F., López, J. (1998). *Genó: Un poblado del Bronce Final en el Bajo Segre (Lleida)*. Publicacions Universitat de Barcelona. Barcelona.

#### **McParland et al. 2010**

McParland, L.C.; Collinson, M.E.; Scott, A.C.; Campbell, G.; Veal, R. (2010). *Is vitrification in charcoal a result of high temperature burning?*, a *Journal of Archaeological Science* 37 (10). Elsevier: 2679-2687.

#### **Meana i Piñero 1992**

Meana, M<sup>a</sup>. J.; Piñero, F. (1992). *Estrabón. Geografía. Libros III-IV*, a *Biblioteca Clásica Gredos*, 169. Editorial Gredos. Madrid.

#### **Miller 1988**

Miller, N. (1988). *Ratios in Palaeoethnobotanical Analysis*, a Hastorf, Ch.A.; Popper, V.S. (ed.). *Current Paleoethnobotany*: 72-85.

#### **Miller 1991**

Miller, M.F. (1991). *Interpreting Ancient Environment and Patterns of Land Use: Seeds, Charcoal and Archaeological Context. El Análisis de los macrorestos vegetales en la interpretación arqueológica*. Madrid: 1-21.

#### **Miller 1995**

Miller, P.E. (1995). *Archaeobotany: Macroremains*, a *American Journal of Archaeology*, 99: 91-93.

#### **Molera 1980**

Molera, P. (1980). *La farga*, a *Conèixer Catalunya*. Ingemesa. Barcelona.

#### **Molist et al. 2002**

Molist, M.; Burjachs, F.; Piqué, R. (2002). *Paisatge, territori i hàbitat als vessants meridionals dels Pirineus, en el III mil·lenni*, a *Pirineus i veïns al 3r mil·lenni. XII Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà (10-12 novembre 2000)*. Puigcerdà: Institut d'Estudis Ceretans: 98-179.

#### **Montes et al. 2016**

Montes, L.; Domingo, R.; González Sampérez, P.; Sebastián, M.; Aranbarri, J.; Castaños, P.; García Simón, L.M.; Alcolea, M.; Laborda, R. (2016). *Landscape, resources and people during the Mesolithic and Neolithic times in NE Iberia: The Arba de Biel Basin*, a *Quaternary International*, vol. 403. Elsevier: 133-150.

**Montón 2003-2004**

Montón, F. J. (2003-2004): *El poblado de la Codera: aproximación al urbanismo de la Edad del Hierro, a Espacio, tiempo y forma, serie I, a Prehistoria y arqueología*, nº16-17 (Homenaje a Victoria Cabrera Valdés): 373-390.

**Montón 2007**

Montón, F. J. (2007): *La Codera: hábitat y necrópolis en la Edad del Hierro, a Caesaraugusta*, nº78: 291-294.

**Moore et al. 1991**

Moore, P.D.; Webb, J.A.; Collinson, M.E. (1991). *Polle Analysis*- Blackwell Scientific Publications. London.

**Morellón et al. 2009**

Morellón, M.; Valero Garcés, B.; Rico, M.; Mata, P.; Delgado Huertas, A.; Romero, O. (2009). *Evolución sedimentaria y geoquímica del Lago de Estanya (Huesca) durante los últimos 21.000 años*, a *Geogaceta*, 46. Sociedad Geológica de España: 115-118.

**Moskal-del Hoyo et al. 2010**

Moskal-del Hoyo, M.; Wachowiak, M.; Blanchette, R.A. (2010). *Preservation of fungi in archaeological charcoal*, a *Journal of Archaeological Science*, 37. Elsevier: 2106-2116.

**Moya et al. 2005**

Moya, A.; López, J.B.; Lafuente, A.; Rey, J.; Tartera, E.; Vidal, A.; Equip Vincamet (2005). *El Grup del Segre-Cinca II (1250-950 cal. ANE) a les terres del Baix Cinca: el poblament clos de Vincamet (Fraga, Osca)*, a *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 15. Universitat de Lleida. Lleida: 13-57.

**Mulet Pascual 1991**

Mulet Pascual, L. (1991). *Estudio etnobotánico de la provincia de Castellón*. Diputación de Castellón.

**Mulet Pascual 1997**

Mulet Pascual, L. (1997). *Flora tòxica de la Comunitat Valenciana*. Diputació de Castellón.

**Munaut 1988**

Munaut, A.-V. (1988). *Les cernes de croissance des arbres (la dendrochronologie)*, a Genicot, L (dir.). *Typologie des sources du Moyen-Age occidentale*, B III-2 (53): 1-51. Brepols Turnhout-Belgium.

**N****Nelle et al. 2010**

Nelle, O.; Dreibrödt, S.; Dannath, Y. (2010). *Combining pollen and charcoal: Evaluating Holocene vegetation composition and dynamics*, a *Journal of Archaeological Science*, 37 (9): 2126-2135.

**Nieto 2012**

Nieto, A. (2012). *Entre el consum i l'afecte. La interacció entre els animals i les comunitats protohistòriques de la plana occidental catalana (segle VII-IV a.C.)*. Universitat de Lleida. Tesi doctoral.

**Nieto 2013**

Nieto, A. (2013). *Porcs, cavalls, ovelles i infants. Noves aportacions a les pràctiques rituals de la fortalesa dels Vilars (Arbeca, les Garrigues)*, a *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 23. Universitat de Lleida. Lleida: 127-162.

**Nieto 2016**

Nieto, A. (2016). *Seguint les traces de la transhumància. Aproximació teòrica a partir dels resultats arqueozoològics de la fortalesa dels Vilars (Arbeca, Garrigues)*, a *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 26. Universitat de Lleida. Lleida: 11-34.

#### **Nieto et al. 2010**

Nieto, A., Gardeisen, A., Junyent, E., López, J.B. (2010). *Inhumations de foetus d'équidés dans la forteresse du premier Âge du Fer de Els Vilars (Arbeca, Catalogne)*, a Gardeisen, A., Furet, E., Boulbes, N. (eds.) *Histoire d'équidés, des textes, des images et des os*, a *Monographies d'Archéologie Méditerranéenne*, hors série, 4. Lattes : 125-148.

#### **Nieto et al. 2014**

Nieto, A.; Moya Garra, A.; López, J.; Agustí Farjas, B. (2014). *Ofrenes o deixalles? El cas dels bovins (Bos taurus) en context funerari del jaciment del bronze ple de Minferri (Lleida, Catalunya)*, a *Équidés et bovidés de la Méditerranée antique. Rites et combats. Jeux et savoirs. Monographies d'Archéologie Méditerranéenne*. Hors-série n°6. Publication de l'UMR 5140 du CNRS "Archéologie des Sociétés Méditerranéennes". Édition de l'Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon. Lattes: 53-112.

#### **Nieto et al. 2016**

Nieto, A.; López, J.B.; Junyent, E. (2016). *Nuevos datos sobre la presencia del caballo en las comunidades protohistóricas del Valle del Segre*, a Augusto, F. (Cord.). *The horse and the bull in prehistory and in history*. Editore Cordero: 117-134.

#### **Ntinou 2000**

Ntinou, M. (2000). *El paisaje en el Norte de Grecia desde el Tardiglaciario al Atlántico. Formaciones vegetales, recursos y usos*. Universitat de València. València. Tesi doctoral.

## **O**

#### **Obea et al. 2011**

Obea, L.; Piqué, R.; Martín Seijo, M.; Gassiot, E. (2011). *The exploitation of forest resources in mountain areas during the Neolithic in the northeast of the Iberian Peninsula*, a *Saguntum Extra* 11. Universitat de València. València: 129-130

#### **Obea i Rodríguez 2016**

Obea, L.; Rodríguez, D. (2016). *El uso de las plantas y el entorno vegetal de la Cova del Sardo durante el Neolítico. Capítulo 5, pieza complementaria 3*, a Gassiot, E. (ed.) *Montañas humanizadas. Arqueología del pastoralismo en el Parque Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici*. Naturaleza y Parques Nacionales. Serie técnica Red de Parques nacionales: 113-122.

#### **Olson 1988**

Olson, E.C. (1988). *Taphonomy: Its history and role in community evolution*, a Behrensmeier, A.K.; Hill, A.P. *Fossils in the Making. Vertebrate Taphonomy and Paleoecology*. The University of Chicago Press. Chicago and London: 5-19.

## **P**

#### **Paradis 2007**

Paradis, S. (2007). *Etude dendro-anthracologique: une approche méthodologique pour l'étude du calibre des bois: Application sur des charbonnières médiévales du Mont Lozère (Fracne, 48)*. Université de Bourgogne. Bourgogne, Treball Final de Màster.

#### **Paradis 2012**

Paradis, S. (2012). *Etudier les forêts métallurgiques: analyses dendro-anthracologiques et approches géohistoriques. L'exemple des forêts du mont Lozère et du Périgord-Limousin*. Sciences de l'Homme et Société. Université de Limoges. Limoges <tel-01131897>. Tesi doctoral.

**Paradis et al. 2008**

Paradis, S.; Dufraisse, A.; Allée, Ph. (2008). *Radius of curvature measurements and wood diameter: a comparison of different image analysis techniques*. Royal Belgian Institute of Natural Sciences. Brussels. British Archaeological Reports. Oxford.

**Paradis et al. 2013**

Paradis, S.; Dufraisse, A.; Allée, Ph. (2013). *Radius of curvature measurements and wood diameter: a comparison of different image analysis techniques*, a Damblon, F. (ed.) (2008). *Proceedings of the International Meeting of Anthracology*. Royal Belgian Institute of Natural Sciences. Brussels. BAR International Series 2486. British Archaeological Reports. Oxford.

**Parés i Guisan 1981**

Parés, E.; Guisan, S. (1981). *Perspectives històriques sobre la política forestal a Catalunya, diputació de Barcelona*. Serveis de Parcs Naturals. Barcelona.

**Pascual 2008**

Pascual, R. (2008). *Guia dels arbres dels Països Catalans*. Pòrtic. Natura. Barcelona.

**Pastoreau 2006**

Pastoreau, M. (2006). *Una historia simbólica de la Edad Media occidental*. Ed. Katz. Buenos Aires.

**Pearsall 1983**

Pearsall, D. (1983). *Evaluating the stability of subsistence strategies by use of paleoethnobotanical data*, a *Journal of Ethnobiology*, 3 (2): 121-137.

**Pearsall 1988**

Pearsall, D.M. (1988). *La producción de alimentos en Real Alto*. Biblioteca Ecuatoriana de Arqueología, 2. Guayaquil: ESPOL-Corporation Editora Nacional.

**Pearsall 1989**

Pearsall, D.M. (1989). *Paleoethnobotany. A Handbook of Procedures*. Academic Press, San Diego.

**Peña-Chocarro et al. 2000**

Peña-Chocarro, L.; Zapata, L.; González Urquijo, J. E.; Ibáñez Estévez, J. J. (2000). *Agricultura, alimentación y uso del combustible: Aplicación de modelos etnográficos en Arqueobotánica*. Saguntum-Plav extra3: 403-420.

**Pérez Lambán et al. 2017**

Pérez Lambán, F.; Laborda, R.; Alcolea, M.; Gisbert, M. (2017). *La Cueva del Moro de Alins del Monte y su entorno natural*, a Rodanés, J.M. (ed.) *La cueva sepulcral del Moro de Alins del Monte Prehistoria de la Litera (Huesca)*. Monografías Arqueológicas. Prehistoria, 51. Pressas de la Universidad de Zaragoza. Zaragoza: 7-13.

**Pérez Sanz 2014**

Pérez Sanz, A. (2014). *Holoceno climate, vegetation and human impact in the Western Mediterranean inferred from Pyrenean lake records and climate models*. Pressas de la Universidad. Universidad Zaragoza. Zaragoza. Tesis doctoral.

**Pérez Sanz et al. en preparació**

Pérez Sanz, A.; González Sampériz, P.; Morellón, M.; Valero Garcés, B.L.; Gil Romera, G.; Fontaneda Ríos, S. (en preparació). *Holocene altitudinal vegetation shifts at the Southern Central Pyrenees (Spain): the mid-montane site Lake Estanya*.

**Perlin 1999**

Perlin, J. (1999): *Historia de los bosques: el significado de la madera en el desarrollo de la civilización*. Gaia proyecto 2050. Madrid.

### **Pétrequin 1989**

Pétrequin, P. (Dir.) (1989). *Les sites littoraux Néolithiques de Claivaux-les-Lacs (Jura). II Le Néolithique Moyen*. Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme Paris: 508.

### **Picornell Gelabert 2009**

Picornell Gelabert, LL. (2009). *Antracología y etnoarqueología. Perspectiva para el estudio de las relaciones entre las sociedades humanas y su entorno*, a *Complutum* 20 (1): 133-151.

### **Picornell Gelabert 2012**

Picornell Gelabert, Ll. (2012). *Paisaje vegetal y comunidades prehistóricas y protohistóricas en Mallorca y Menorca (Illes Balears): una aproximación desde la antracología*. Universitat de Barcelona. Barcelona. Tesi doctoral.

### **Picornell Gelabert 2017**

Picornell Gelabert, Ll. (2017). *Etnoarqueología del combustible: Una aproximación arqueológica a las interacciones sociales entre bosques, árboles y personas*, a *Complutum*, 28 (2): 325-340.

### **Piqué 1995**

Piqué, R. (1995). *Aproximació a l'entorn vegetal durant el Paleolític i Mesolític al vessant sud dels prepirineus a partir dels carbons vegetals. Cultures i Medi de la prehistòria a l'edat mitjana*, a *X Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà*. Homenatge a Jean Guilaine. Puigcerdà i Osseja: 71-78.

### **Piqué 1996**

Piqué, R. (1996). *La gestió dels recursos forestals a la Draga (Banyoles, Pla de l'Estany)*, a *I Congrés del Neolític a la Península Ibèrica. Rubricatum*, 1 (vol. 1). Gavà-Bellaterra, 57-63.

### **Piqué 1998**

Piqué, R. (1998). *Dinàmica paleoambiental entre 80.000-5.000 BP al nord-est de la Península Ibèrica: les dades antracològiques*, a *Revista d'arqueologia de Ponent*, 8. Universitat de Lleida. Lleida: 7-17.

### **Piqué 1999a**

Piqué, R. (1999). *Producción y usos del combustible vegetal: una evaluación arqueológica*, a *Treballs d'Etnoarqueologia* 3. Universidad Autònoma de Barcelona. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.

### **Piqué 1999b**

Piqué, R. (1999a). *Quantification in Archaeobotany: charcoal analysis and firewood management*, a *New Techniques for Old Times. Computer applications and quantitative methods in archaeology. Proceedings of the 26th Conference. BAR International Series*, 757. Barcelona: 189-200.

### **Piqué 1999c**

Piqué, R. (1999b). *Estudis Paleobiològics. In Can Roqueta. Un establiment pagès prehistòric i medieval (Sabadell, Vallès Occidental)*, a González, P.; Martín, A.; Mora, R. (eds). *Excavacions arqueològiques a Catalunya*. Direcció General del Patrimoni Cultural. Servei d'Arqueologia. Barcelona: 207-220.

### **Piqué 2000a**

Piqué, R. (2000a). *Els materials llenyosos. In El poblat lacustre neolític de la Draga. Excavacions de 1990 a 1998*, a Bosch, A.; Chinchilla, J.; Tarrús, J. (eds). *Monografies del Casc*. Museu d'Arqueologia de Catalunya. Girona: 140-149.

### **Piqué 2000b**

Piqué, R. (2000). *Les dades antracològiques. In El poblat lacustre neolític de la Draga. Excavacions de 1990 a 1998*, a Bosch, A.; Chinchilla, J.; Tarrús, J. (eds). *Monografies del Casc*. Museu d'Arqueologia de Catalunya. Girona.

**Piqué 2003**

Piqué, R. (2003). *L'aprofitament dels recursos forestals a les ocupacions humanes del jaciment de Vincamet*. Informe inèdit.

**Piqué 2005**

Piqué, R. (2005). *Paisaje y gestión de recursos forestales entre el VI y IV milenio cal BC en el nordeste de la Península Ibérica*, a Ontañón, R.; García, C.; Arias, P. (coords.). *Actas del III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica: Santander*. Santander: 45-52.

**Piqué 2006**

Piqué, R. (2006). *Los carbones y las maderas de contextos arqueológicos y el paleoambiente*, a *Ecosistemas* (revista científica y técnica de ecología y medio ambiente). Asociación espanyola de ecología terrestre, 1-8.

**Piqué 2008**

Piqué, R. (2008). *Informe del análisis de las maderas carbonizadas de La Codera (Alcolea de Cinca, Huesca)*. Universitat Autònoma de Barcelona. Informe inèdit.

**Piqué 2014**

Piqué, R. (2014). *Paleoambient i aprofitament de recursos forestals a la transició del bronze final a la primera edat del ferro a les comarques del NE de Catalunya*, a Mercadal, O. (cord.) *XV col·loqui internacional d'arqueologia de Puigcerdà. Congrés nacional d'arqueologia de Catalunya. La transició bronze final-1a edat del ferro en els Pirineus i territoris veïns*. Institut d'estudis ceretans. Puigcerdà: 501-518.

**Piqué i Piqué 1992**

Piqué, R.; Piqué, J.M. (1992). *L'application du traitement d'images digitalisées dans l'analyse anthracologique*, a *Bulletin de la Société Botanique de France*. Actualités botaniques, 139: 237-244.

**Piqué et al. 2000**

Piqué, R.; Barceló, J.A.; Noguera, M. (2000). *Transformaciones del paisaje durante el Pleistoceno y el Holoceno en el nordeste de la Península Ibérica*, a *Actas do 3º Congreso de Arqueologia Peninsular IX Contributos das ciências e das tecnologias para a arqueologia da Península Ibérica*: 23-50.

**Piqué i Mensua 2001**

Piqué, R.; Mensua, C. (2001). *Informe de l'anàlisi antracològica de Missatges*. Informe inèdit.

**Piqué i Barceló 2002**

Piqué, R.; Barceló, J.A. (2002). *Firewood management and vegetation changes: a statistical analysis of charcoal remains from Holocene sites in the north-east Iberian Peninsula*, a Thiébaud, S. (ed.). *Charcoal analysis. Methodological approaches, paleoecological results and wood uses*. Oxford: BAR International Series 1063: 1-6.

**Piqué i Ménsua (inèdit)**

Piqué, R.; Ménsua, C. (inèdit). *Informe preliminar de l'estudi dels carbons del jaciment de Minferri (Campanyes 1994 i 1995)*. Informe inèdit.

**Piqué et al. 2011**

Piqué, R.; Vila Moreiras, S.; Alonso, N. (2011). *Vegetation and firewood uses in the western Catalan plain from Neolithic to the Middle Age*, a Badal, E.; Carrión Marco, Y.; Grau, E.; Macías, M.; Ntinou, M. (eds). *5th international meeting of charcoal analysis. The charcoal as cultural and biological heritage. Saguntum. Papeles del Laboratorio de Arqueologia de Valencia, Extra-11*. Universitat de València. València: 133, 134.

**Piqué et al. 2012**

Piqué, R.; Vila Moreiras, S.; Alonso, N. (2012). *Changes in vegetation and fuel use from the Neolithic to the Middle Ages in the western Catalan plain*, a Badal, E.; Carrión Marco, Y.; Macías, M.; Ntinou, M. (cords) *Wood and charcoal evidence for human and Natural history. Saguntum. Papeles del Laboratorio de Arqueologia de Valencia, Extra-13*. Universitat de València. València: 85-95.

**Piqué et al. 2016**

Piqué, R.; Ravotto, A.; López, O. (2016). *Roman wells of northeastern Iberian Peninsula: landscape and use of wooden resources*, a *Quaternary International*, 404: 104-113.

**Piqué et al. 2017**

Piqué, R.; Revelles, J.; Burjachs, F.; Caruso, L.; Pérex Obiol, R. (2017). *Interdisciplinary approach to the landscape and firewood exploitation during the Holocene at La Garrotxa (Girona, NE Iberia)*, a *Quaternary International*. Elsevier.

**Pita 1956**

Pita, R. (1956). *Inventario Nacional de Sitios Arqueológicos. IX. Medieval: núm. 1130: Alcarràs (Lleida). El Vilot*, a *Noticiario Arqueológico Hispánico*, III-IV, Quaderns 1-3 (1954-1955): 325.

**Pita 1958**

Pita, R. (1958). *Datos Arqueológicos Provinciales VI*, a *Ilerda*, XXII: 33-75.

**Pita 1962**

Pita, R. (1962). *Notas de Arqueología de Cataluña y Baleares*, a *Ampurias*, XXIV: 327-332.

**Popper 1988**

Popper, V.S. (1988). *Selecting quantitative measurements in paleoethnobotany*, a Hastorf, C.; Popper, V.S. (eds.). *Current palaeoethnobotany. Analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains*. Chicago-London: University of Chicago Press. Chicago: 53-71.

**Popper i Hastorf 1988**

Popper, V.; Hastorf, C. (1988). *Introduction*, a Hastorf, C. i Popper, V. (eds.), *Current Paleoethnobotany. Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*. The University of Chicago Press. Chicago.

**Porta et al. 1985**

Porta, J.; et al. (1985). *Sòl*, a *Història Natural dels Països Catalans*, 3. Recursos Geològics i Sòl. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.

**Prats 2011**

Prats, G. (2011). *L'emmagatzematge en sitja: metodologia i experimentació per al seu càlcul. El jaciment de Minferri (Juneda, les Garrigues)*. Universitat de Lleida. Lleida. Treball final de Màster inèdit.

**Prats 2013**

Prats, G. (2013). *Aproximació tipològica i funcional de les estructures excavades al jaciment del bronze ple de Minferri (Juneda, les Garrigues): emmagatzematge i conservació a la Catalunya occidental*, a *Revista d'arqueologia de Ponent*. Universitat de Lleida. Lleida: 89-126.

**Prats 2017**

Prats, G. (2017). *L'emmagatzematge en sitja entre el neolític i l'època ibèrica (del VI al I mil·lenni ANE). Aproximació socioeconòmica a les comunitats del nord-est de la Península Ibèrica*. Universitat de Lleida. Tesi doctoral inèdita.

**Prior i Alvin 1983**

Prior, J.; Alvin, K.L. (1983). *Structural changes on charring Woods of Dichrostachys and Salix from Southern Africa*, a *International Association of Wood Anatomists Bulletin* 4: 197-206.

**Py i Ancel 2006**

Py, V.; Ancel, B. (2006). *Archaeological experiments in fire-setting: protocol, fuel and anthracological approach, a Charcoal analysis: New analytical tools and methods for archaeology*, a Dufraisse, A. (Ed.) (2004) *Papers from the table-ronde held in Basel*. BAR International Series. 1483: 71-82.

**R****Riera 1990**

Riera, S. (1990). *Història de la vegetació al Pla de Barcelona en els darrers 9000 anys. Anàlisi pol·línica de l'antic Estany del Cagadell (DR-1)*. RCG, 13, vol. V: 57-68.

**Riera 1995**

Riera, S. (1995). *Memoria de los análisis polínicos de los sondeos I y II del yacimiento de Masada de Ratón (Fraga-Huesca)*, a *Arqueo Radar*, s.c.p. Cronologies de prospecció.

**Riera 2002**

Riera, S. (2002). *Estudi pol·línic del jaciment de Minferri (Juneda): Campanya d'intervencions arqueològiques 2001*. Universitat de Barcelona. Barcelona. Informe inèdit.

**Riera 2005a**

Riera, S. (2005a). *Canvis ambientals i modelació antròpica del territori entre l'època ibèrica i l'altmedieval a Catalunya: aportacions de la palinologia*, a *Cota Zero*, nº 20. Vic: 99-107.

**Riera (inèdit)**

Riera, S. (2005). *Palinologia del jaciment ibèric dels Estinclells (Verdú, l'Urgell)*. Informe inèdit.

**Riera 2006**

Riera, S. (2006). *Cambios vegetales holocenos en la región mediterránea de la Península Ibérica: ensayo de síntesis*, a *Ecosistemas* (Revista Científica de ecología i medio ambiente), 15 (1): 17-30.

**Riera i Esteban 1994**

Riera, S.; Esteban, A. (1994). *Vegetation history and human activity during the last 6000 years on the central Catalan coast (notheastern Iberian Peninsula)*, a *Vegetation History and Archaeobotany*, 3: 7-23.

**Riera i Julià 2002**

Riera, S.; Julià, R. (2002). *Holocene environmental vulnerability in the Iberian Peninsula from pollen records: atlantic and mediterranean patterns*, a S. Leroy y I. Stewrt (eds.), *Environmental catastrophes and recovery in the Holocene*. Abstracts volume. Brunel University: 70-71. <http://atlas-conferences.com/c/a/i/q/82.htm>

**Riou-Nivert 1996**

Riou-Nivert, P. (1996). *Les résineux. Tome I. Coneissance et reconnaissance*. Institut pour le développement forestier.

**Rivas Martínez 1987**

Rivas Martínez, S. (1987). *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. ICONA. Madrid.

**Rodanés 1991**

Rodanés, J. M<sup>a</sup>. (1991). *Investigaciones arqueológicas en el Bajo Cinca: campañas de excavación de 1989/1990 en el poblado de la edad del Bronce de Masada de Ratón (Fraga, Huesca)*, a *Revista de Arqueología del Instituto de Estudios Altoaragoneses*, nº8, 165-198.

**Rodríguez Ariza 1992**

Rodríguez Ariza, M<sup>a</sup> O. (1992). *Las relaciones hombre-vegetación en el Sureste de la Península Ibérica durante las edades del cobre y bronce a partir del análisis antracológico de siete yacimientos arqueológicos*. Universidad de Granada. Granada. Tesi doctoral.

**Rodríguez Ariza 1993**

Rodríguez Ariza, M<sup>a</sup> O. (1993). *Los procesos de formación y transformación del registro arqueológico en los estudios antracológicos*, a Burillo, L. (ed.). *Arqueología Espacial*, 16-17. *Procesos postdeposicionales*. Teruel: 371-390.



**Rodríguez et al. 1996**

Rodríguez Guitián, M.; Guitián Rivera, L.; Pérez Alberti, A. (1996). *Evolución reciente de la cubierta vegetal y de los usos del territorio en el valle del río Ortigal (Reserva Nacional de Caza de os Ancares, Lugo)*. A Pérez Alberti, A.; Martínez Cortizas, A. (Coord.). *Avances en la reconstrucción paleoambiental de las áreas de montaña lucenses*. Monografías G.E.P., 1. Lugo: 189-215.

**Romo Díez 1997**

Romo Díez, A.M. (1997). *Árboles de la Península Ibérica y Baleares. Guía ilustrada para identificar y conocer todas las especies*. Editorial Planeta.

**Ros 1981**

Ros, M.T. (1981). *Una nova ciència auxiliar de l'arqueologia: la paleoantracologia*, a *Revista de Girona* 97: 263-265.

**Ros 1985**

Ros, M.T. (1985). *Contribució antracoanalítica a l'estudi de l'entorn vegetal de l'home, del Paleolític Superior a l'Edat del Ferro a Catalunya*. Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona. Tesi de Llicenciatura.

**Ros 1988**

Ros, M.T. (1988). *L'aplicació de l'anàlisi antracològica a l'arqueologia catalana*, a *Cota Zero* 4: 51-60.

**Ros 1992**

Ros, M. T. (1992). *Les apports de l'antracologie à l'étude du paléoenvironnement végétal en Catalogne (Espagne). Les Charbons de Bois, les Anciens Écosystèmes et les rôle de l'Homme*, a *Bulletin de la Société Botanique de Française*, 139, Actualités Botaniques, 1992-2/3/4, 483-493.

**Ros 1993**

Ros, M. T. (1993). *Análisis antracológico del yacimiento del Bronce Medio de Punta Farisa (Fraga, Huesca)*. *Estudios de la Antigüedad, VI-VII*. Publicacions de Universitat Autònoma de Barcelona: 45-47.

**Ros 1994/96**

Ros, M. T. (1994/96). *La vegetació de la Catalunya Meridional i territoris propers de la depressió de l'Ebre en la Prehistòria recent i protohistòria a partir dels estudis antracològics*. *Gala*, 3-5: 19-339.

**Ros 1995a**

Ros, M. T. (1995a). *Memoria del estudio antracológico del yacimiento de Masada de Ratón (Fraga, Huesca)*. Informe inèdit.

**Ros 1995b**

Ros, M.T. (1995b). *Estudi antracològic de tres jaciments de la vall de Llierca (Garrotxa, Catalunya). L'activitat humana i el medi vegetal des del Neolític Antic al Bronze Final*, a *X Col·loqui internacional d'arqueologia de Puigcerdà. Cultures i Medi de la Prehistòria a l'Edat Mitjana*. Homenatge al Professor Guilaine: 87-96.

**Ros 1995c**

Ros, M. T. (1995c). *Informe de l'anàlisi antracològica de Els Vilars (Arbeca, Les Garrigues)*. Caixa. Informe inèdit.

**Ros 1995d**

Ros, M. T. (1995d). *Memoria del estudio antracológico del yacimiento del Tozal de los Regallos (Candasnos-Huesca)*. Informe inèdit.

**Ros 1996**

Ros, M.T. (1996). *Datos antracológicos sobre la diversidad paisajística de Catalunya en el Neolítico*, a *I Congrés del Neolític a la Península Ibèrica*. Gavà. Vol. II: 43-56.

**Rovira Buendía 2007**

Rovira Buendía, N. (2007). *Agricultura y gestión de los recursos vegetales en el sureste de la Península Ibérica durante la prehistoria reciente*. Universitat Pompeu Fabra. Barcelona. Tesis doctoral.

**Rovira et al. 1983-1984**

Rovira, J.; González, J.R.; Rodríguez, J.I. (1983-1984). *Els materials musulmans de l'establiment islàmic del Tossal de Solibernat (Torres de Segre, Segrià)*, a *Empúries*, 45: 234-245.

**Rovira et al. 1997**

Rovira, J.; López, A.; González, J.R.; Rodríguez, J.I. (1997). *Solibernat: un model d'assentament protourbà en el bronze final de Catalunya. Síntesi de les campanyes de 1981-1982*, a *Miscel·lània Arqueològica (1996-1997)*. Museu d'Arqueologia de Catalunya. Barcelona: 39-82.

**Rovira i Santacana 1984**

Rovira, J.; Santacana, J. (1984). *El modelo de despoblación/concentración en la zona del Baix Segre (Depresión del Ebro)*, a *Arqueologia Espacial*, 2. Coloquio sobre distribución y relaciones entre los asentamientos. Teruel: 75-92.

**Ruiz Alonso 2014**

Ruiz Alonso, M. (2014). *Evolución y explotación de los recursos vegetales desde el tardiglaciario en la vertiente Mediterránea del País Vasco: Datos antracológicos*. Universidad del País Vasco. Tesis doctoral.

**Ruiz Zapatero 1985a**

Ruiz Zapatero, G. (1985a). *Una cabaña de "Campo de Urnas" en los Regallos (Candasnos, Huesca)*, a *Bolskan* 2: 77-109.

**Ruiz Zapatero 1985b**

Ruiz Zapatero, G. (1985). *Los Campos de Urnas del NE de la Península Ibérica*. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.

**Ruiz Zapatero 2004**

Ruiz Zapatero, G. (2004): *Casas y tumbas. Explorando la desigualdad social en el Bronce Final y primera edad del Hierro del NE de la Península Ibérica*, Servicios de Publicaciones Centro de ediciones de la Diputación de Málaga, Málaga, a *Mainake. Tema monográfico: Los enterramientos en la Península Ibérica durante la Prehistoria Reciente*, 301-304.

**S****Sanmartí 2004**

Sanmartí, J. (2004). *From local groups to early states: the development of complexity in protohistoric Catalonia, a Pyrenae*, 35 (1): 7-41.

**Sanmartí 2007**

Sanmartí, J. (2007). *Economía, sociedad y cambio en el nordeste de la Península Ibérica durante la protohistoria, a Arqueología de la tierra. Paisajes rurales de la protohistoria peninsular*. Cáceres: 277-295.

**Sanmartí 2010**

Sanmartí, J. (2010). *Demografía y cambio socio-cultural: el caso de la Iberia septentrional*, a Burillo, F. (cord. i ed.), *Arqueología de la población, Comunicaciones presentadas al VI Coloquio Internacional de Arqueología Espacial (Terol, diciembre de 2010)*, *Arqueología Espacial*, 28: 91-108.

**Sanmartí i Santacana 2005**

Sanmartí, J.; Santacana, J. (2005): *Els ibers del nord*, Rafael Dalmau editor, Barcelona, 42-43.

#### **Saula Briansó 1995**

Saula Briansó, O. (1995). *Minferri, memòria intervenció d'urgència 1993*. Memòria d'excavació arqueològica.

#### **Shackleton i Prins 1992**

Shackleton, C.M.; Prins, F. (1992). *Charcoal Analysis and the "Principle of Least Effort. A Conceptual Model"*. Journal of Archaeological Science 19: 631-637.

#### **Schoch et al. 2004**

Schoch, W.; Heller, I.; Schweingruber, F.H.; Kienast, F. (2004). *Wood anatomy of central European Species* (online version: [www.woodanatomy.ch](http://www.woodanatomy.ch))

#### **Schweingruber 1990a**

Schweingruber, F.H. (1990a). *Mikroskopische Holzanatomie/Anatomie microscopique du bois/Microscopic wood Anatomy*. 3. Aufl. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft.

#### **Schweingruber 1990b**

Schweingruber, F.H. (1990b). *Anatomie europäischer Hölzer. Ein Atlas zur Bestimmung europäischer Baum-, Strauch- und Zwergstrauchhölzer/Anatomy of European Woods. An Atlas for the identification of European trees shrubs and dwarf shrubs*. Verlag Paul Haupt Bern und Stuttgart/Paul Haupt Berne and Stuttgart Publishers. Stuttgart.

#### **Schweingruber 1996**

Schweingruber, F.H. (1996). *Tree Rings and Environment. Dendroecology*. Birmensdorf, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research. Berne, Stuttgart, Vienna.

#### **Schweingruber et al. 2006**

Schweingruber, F.H.; Börner, A.; Schulze, E.-D. (2006). *Atlas of Woody Plant Stems. Evolution, Structure, and Environmental Modifications*. Springer. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

#### **Sheel-Ybert 1998**

Sheel-Ybert, R. (1998). *Stabilité de l'écosystème sur le littoral sud est du Brésil à l'Holocène supérieur (5500-1400 ans BP) les pêcheurs-cueilleurs-chasseurs et le milieu végétal: apports de l'antracologie*. Université Montpellier II. Tesi doctoral.

#### **Smart i Hoffman 1988**

Smart, T.L.; Hoffman, E.S. (1988). *Environmental interpretation of archaeological charcoal*, a Hastorf, C.A.; Popper, V.S. (eds.). *Current Paleoethnobotany: Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*. Universitat de Chicago Press. Chicago: 167-205.

#### **Stieber 1967**

Stieber, J. (1967). *A Magyarországi Felsőplisztocén vegetáció-története az anthrakotómiai eredmények (1957-IG) Tükreben. Földtani Közöny, 97: 307-319.*

## **T**

#### **Tabuti et al. 2003**

Tabuti, J. R. S.; Dhillion, S. S.; Lye, K. A. (2003). *Firewood use in Bulamogi County, Uganda: species selection, harvesting and consumption patterns*. Biomass and Bioenergy 25: 581-596.

#### **Terradas 2001**

Terradas, J. (2001). *Ecología de la vegetación. De la Ecofisiología de las plantas a la dinámica de comunidades y paisajes*. Omega. Barcelona.

**Terradas et al. 2004**

Terrades, J., Ibáñez, J.J., Vayreda, J., Espelta, J.M., Gràcia, C. (2004): *Els boscos de Catalunya. Estructura, dinàmica i funcionament*, a *Documents dels Quaderns de medi ambient*, 11. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Catalunya.

**Terral 1996**

Terral, J. F. (1996). *Wild and cultivate olive (Olea europaea L.): a new approach to an old problema using inorgànic analyses of modern wood and archaeological charcoal*, a *Review of Palaeobotany and Palynology* 91: 383-397.

**Terral i Arnold 1996**

Terral, J. F.; Arnold, G. (1996). *Beginnings of olive cultivation in Eastern Spain in relation to Holocene bioclimatic changes*, a *Quaternary Research* 46: 176-185.

**Théry-Parisot 1998**

Théry-Parisot, I. (1998). *Économie du combustible et Paléoécologie en contexte glaciaire et périglaciaire, Paléolithique moyen et supérieur du sud de la France. Anthracologie, Expérimentation, Taphonomie*. Académie de Paris. Université de Paris I Panthéon-Sorbonne. Tesi doctoral.

**Théry-Parisot 2001**

Théry-Parisot, I. (2001). *L'économie des combustibles au Paléolithique*. CEPAM. Dossier de Documentation Archéologique, n°20. CNRS Éditions, Paris.

**Théry-Parisot i Texier 2006**

Théry-Parisot, I.; Texier, P.J. (2006). *La collecte du bois de feu dans le site moustérien de la Combette (Bonnieux, Vaucluse, France): implications paléo-économiques et paléo-écologiques. Approche morphométrique des charbons de bois*, a *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 103: 1-11.

**Théry-Parisot et al. 2010a**

Théry-Parisot, I.; Chabal, L.; Chrzavzez, J. (2010a). *Anthracology ant taphonomy, from wood gathering to charcoal analysis. A review of the taphonomic processes modifying charcoal assemblages in archaeological contexts*. *Palaeoecology* 291 (1-2): 142-153.

**Théry-Parisot et al. 2010b**

Théry-Parisot, I.; Chabal, L.; Ntinou, M.; Bouby, L.; Carré, A. (2010b). *From wood to wood charcoal: an experimental approach to combustion*. A Théry-Parisot, I.; Chabal, L.; Costamagno, S. (Eds.). *The taphonomy of burned organic residues and combustion features in archaeological contexts (proceedings of the round table, Valbonne, May 27-29 2008, CEPAM)* *Palethnology* 2: 81-93.

**Théry-Parisot et al. 2011**

Théry-Parisot, I.; Dufraisse, A.; Chrzavzez, J.; Henry, A.; Paradis, S. (2011). *Charcoal analysis and wood diameter: inductive and deductive methodological approaches for the study of firewood collecting practices, a Saguntum*. *Papeles del laboratorio de arqueología de Valencia, extra 11*. Universitat de València. València: 31-32.

**Théry-Parisot et al. 2016**

Théry-Parisot, I.; Henry, A.; Chrzavzez, J. (2016). *Apport de l'expérimentation a la compréhension des pratiques sociales en anthracologie: gestion et utilisation du bois de feu dans les sociétés préhistoriques*, a *Cadernos do Lepaarq*, XIII, 25: 484-509.

**Thiébaud 1980**

Thiébaud, S. (1980). *Étude critique des aires de combustion en France, Mémoire de Maîtrise*. Université de Paris I, Paris.

### **Thiébauld 1988**

Thiébauld, S. (1988). *L'homme et le milieu végétal. Analyses anthracologiques de six gisements des Préalpes au Tardi. Et au Postglaciaire*, a *Documents d'Archéologie Française*. Editions de la Maison des Sciences de l'Homme. Paris.

### **Thompson 1984**

Thompson, G.B. (1984). *Wood charcoals from tropical sites: a contribution to methodology and interpretation*, a Hather, J.G. (Ed.). *Tropical Archaeobotany. Applications and new developments*. Routledge. Londres: 9-34.

## **U**

### **Uzquiano 1995**

Uzquiano, P. (1995). *El valle del Duero en la Edad del Hierro: el aporte de la antracología*, a Delibes, G.; Romero, F.; Morales, A. (eds.). *Arqueología y medio ambiente. El I milenio a.C. en el Duero medio*. Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Turismo. Valladolid: 395-416.

### **Uzquiano 1997**

Uzquiano, P. (1997). *Antracología y métodos: implicaciones en la economía prehistórica, etnoarqueología y paleoecología*, a *Trabajos de Prehistoria* 54: 145-154.

### **Uzquiano 2000**

Uzquiano, P. (2000). *El aprovechamiento del bosque durante el tardiglaciario y el holoceno en la cuenca de Arudy (Pirineos occidentales, Francia). Antracoanálisis de las Cuevas de Espalungye y Malarode*, a *Complutum*, 11. Madrid: 143-156.

## **V**

### **Valenzuela 2010**

Valenzuela, S. (2010). *Alimentació i artesanat. Els macromamífers de la bassa del poblat ibèric dels Estincells (Verdú, Urgell)*, a *URTX (Revista Cultural de l'Urgell)*, nº24. Tàrrrega: 77-89.

### **Valero Garcés et al. 2009**

Valero Garcés, B.; Morellón, M.; Martín Puertas, C.; Moreno, A.; Corella, P.; González Sampérix, P.; Rico, M.; Mata, P.; Navas, A. (2009). *Una visión paleolimnológica de tres lagos kársticos (Zoñar, Estanya y Taravilla): evolución sedimentaria y paleohidrológica, clima e impacto humano e implicaciones para la gestión y conservación*. *Boletín Geológico y Minero*, 120 (3): 479-496.

### **Valero Garcés et al. 2014**

Valero Garcés, B.; González Sampérix, P.; Moreno, A.; Grupo Paleoipe (2014). *Paisajes y climas del último ciclo glacial en el NE de la Península Ibérica: una visión des de la evolución de los glaciares, lagos y espeleotemas*, a *Geoecología, cambio ambiental y paisaje: homenaje al prodesor José María García-Ruiz*. Editor –CSIC- Instituto Pirineo de Ecología (IPE): 19-45.

### **Van der Veen 2007**

Van der Veen, M. (2007). *Formation processes of desiccated and carbonized plant remains. The identification of routine practice*, a *Journal of Archaeological Science*, 34: 968-990.

### **Van Zeist et al. (eds) 1991**

Van Zeist, W. et al. (eds) (1991). *Progress in Old World Palaeoethnobotany*. A.A.Balkema. Rotterdam.

### **Vargas i Diaz-Vaz 1992**

Vargas, G.; Diaz-Vaz, J.E. (1992). *Densidad básica y ancho de anillos afectados por madera de compresión en Pinus radiata crecido en Vadivia-Chile*, a *Simposio Pinus radiata Investigación en Chile*. Universidad Austral de Chile: 324-329.

**Vàzquez 1994**

Vàzquez, M<sup>a</sup>P. (1994). *El poblament de l'edat del bronze en el Segrià: evolució i organització del territori*, a *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 4: 67-116.

**Verheij 2005**

Verheij, E. (2005). *Propagação e plantio de árvores*. Wageningen: Fundação Agromisa: 114.

**Vernet 1973**

Vernet, J.L. (1973). *Étude sur l'histoire de la végétation du sud-est de la France au Quaternaire, d'après les charbons de bois principalement*, a *Paléobiologie continentale*, IV (1). Montpellier: 1-90.

**Vernet 1976**

Vernet, J.L. (1976). *La végétation pendant le Postglaciaire: Apport des charbons de bois*, a Guilaine, J. (Ed.) *La Préhistoire Française*, Tome II: 95-103. Editions du CNRS. Paris.

**Vernet 1986**

Vernet, J.L. (1986). *Changements de végétations, climats et action de l'homme au Quaternaire en Méditerranée occidentale*. *Quaternary Climate in Western Mediterranean Regions*. Madrid: 535-548.

**Vernet 1990**

Vernet, J.L. (1990). *Man and vegetation in the Mediterranean area during the last 20.000 years*. A Castri, F.; Hansen, A.J.; Debusche, M. (Eds.). *Biological Invasion in Europe and the Mediterranean Basin*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 1.

**Vernet 1991**

Vernet, J.L. (1991). *L'histoire du milieu méditerranéen humanisé relevée par les charbons de bois*. A Guilaine, J. (Dir.) *Pour une archéologie agraire*. Armand Colin. Paris: 369-408.

**Vernet 1997**

Vernet, J.L. (1997). *L'homme et la forêt méditerranéenne de la Préhistoire à nos jours*. Errance. Paris.

**Vernet 1998**

Vernet, J.-L. (1988). *L'antracologia: un mètode per reconstruir les relacions home-vegetació al llarg de la Prehistòria*. *Cota Zero* 4: 46-50.

**Vernet et al. 1984**

Vernet, J.L.; Badal, E.; Grau, E.; Ros, M.T. (1984). *Charcoal analyses and western mediterranean prehistoric flora*, a *The Deya Conference of Prehistory*, Hands, A.R.; Sc, B.; Phil, D.; Walker (eds.), M.A. BAR series. Londres.

**Vernet i Thiébault 1987**

Vernet, J.L.; Thiébault, S. (1987). *An approach to northwestern Mediterranean recent prehistoric vegetation and ecològic implications*. *Journal of Biogeography*, 14: 117-127.

**Vila Moreiras 2007**

Vila Moreiras, S. (2007). *Origen i expansió de l'olivera i la vinya*. Treball de llicenciatura de l'assignatura "Protohistòria mediterrània".

**Vila Moreiras 2008**

Vila Moreiras, S. (2008). *Estudi arqueobotànic i context agrícola de les sitges del jaciment del bronze ple de Minferri (Juneda, les Garrigues)*. Treball acadèmicament dirigit.

**Vila Moreiras 2010**

Vila Moreiras, S. (2010). *Vegetació i explotació forestal a la plana occidental catalana entre el neolític i l'edat mitjana: estat de la qüestió des de l'anàlisi antracològica*. Universitat de Lleida, Departament d'Història. Treball final de màster. Inèdit.

#### **Vila Moreiras 2014**

Vila Moreiras, S. (2014). *Aprofitament del combustible i transformació del paisatge a la plana occidental de Catalunya (durant la primera meitat del primer mil·lenni a.C., a Mercadal, O. (cord.) XV col·loqui internacional d'arqueologia de Puigcerdà. Congrés nacional d'arqueologia de Catalunya. La transició bronze final-1a edat del ferro en els Pirineus i territoris veïns*. Institut d'estudis ceretans. Puigcerdà: 519-533.

#### **Vila Moreiras i Piqué 2012**

Vila Moreiras, S.; Piqué Huerta, R. (2012). *Paisatge vegetal i gestió del combustible a la plana occidental catalana entre el neolític i l'edat mitjana: estat de la qüestió des de l'anàlisi antracològica*, a *Revista d'arqueologia de ponent*, núm. 22. Universitat de Lleida. Lleida: 9-36.

### **W**

#### **Wagner 1988**

Wagner, G. (1988). *Comparability among recovery techniques*, a Hastorf, C.; Popper, V. (eds.). *Current paleoethnobotany. Analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains*. The University of Chicago Press. Chicago: 17-35.

#### **Western 1971**

Western, C.A. (1971). *The ecological interpretation of ancient charcoals from Jericho*, a *Levant*, III: 31-40.

#### **Wheeler et al. 1989**

Wheeler, E.; Baas, P.; Gasson, P. E. (eds.) (1989). *IAWA List of Microscopic Features for Hardwood Identification*. IAWA Bulletin n.s., 10 (3). Leiden: 219-332

#### **Willcox 1974**

Willcox, G.H. (1974). *A history of deforestation as indicated by charcoal analysis of four sites in Eastern Anatolia*, a *Journal of British Institute of Archaeology at Ankara*: 117-133.

### **Z**

#### **Zapata 1999**

Zapata, L. (1999). *La explotación de los recursos vegetales y el origen de la agricultura en el País Vasco: Análisis arqueobotánico de macrorestos vegetales*. Universidad del País Vasco. Vitoria. Tesi doctoral.

#### **Zapata 2007**

Zapata, L. (2007). *Cazadores-recolectores y recursos vegetales*. A Cabo, C.; Maicas, R.; Martos, J.A. i Martínez-Navarrete, M.I. (Coords). *Acercándonos al pasado*. Museo Arqueológico Nacional. CSIC. Madrid.

#### **Zohary i Hopf 1994**

Zohary, D.; Hopf, M. (1994). *Domestication of plants in the old World*. Oxford Science Publications, second Edition. Oxford.

#### **Zohary i Spiegel-Roy 1975**

Zohary, D.; Spiegel-Roy, P. (1975). *Beginnings of fruit growing in the old world*. *Science* 187: 319-327.

**WEBGRAFIA**

<http://www.botanical-online.com/agracejo.htm>  
<http://www.riberabaja.es/dotAsset/25145.pdf>  
<http://www.elmundoforestal.com/terminologia/duramen.html>  
<http://www.icc.es/web/content/ca/index.html>  
<http://www.icc.cat>  
<http://www.diccionaris.cat/?diccionario=77&empieza=empieza&palabra=bardisses&imprimir=N>  
<http://dlc.iec.cat/results.asp?txtentrada=hifes&Submit2=Cerca+directa+al+diccionari>  
<http://dlc.iec.cat/results.asp?txtentrada=tanatocenosiss&Submit2=Cerca+directa+al+diccionari>  
<http://www.icc.es/vissir3/>  
<http://www.creaf.uab.es>  
<http://www.vilars.cat>  
<http://www.lacodera.es/index.html>  
<http://www.territoris.cat/articulo/segria/finalitzen-obres-conservacio-jaciment-arqueologic-poblat-geno/20170720165040042432.html>  
<http://invarque.cultura.gencat.cat/FitxaGeneral?index=2715&consulta=MSUxK0xsb3JldCBkZSBNYXIIMistMSU%3D&codi=292>  
[http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/PoliticaTerritorialJusticiaInterior/Documentos/docs/Areas/Información%20territorial/Publicaciones/Coleccion\\_Territorio/Comarca\\_Bajo\\_Cinca/77\\_90.pdf](http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/PoliticaTerritorialJusticiaInterior/Documentos/docs/Areas/Información%20territorial/Publicaciones/Coleccion_Territorio/Comarca_Bajo_Cinca/77_90.pdf)  
<https://dlc.iec.cat/results.asp?txtentrada=heli%F2fil&Submit2=Cerca+directa+al+diccionari>  
<https://herbariornamental.wordpress.com/2012/02/21/berberis-vulgaris/>