

2019

**PAISAJE Y PRÁCTICAS SOCIALES:
ARQUEOLOGÍA AGRARIA EN EL PAÍS VASCO**

*Landscape and social practices: Agrarian
Archaeology in the Basque Country*

Josu Narbarte Hernández

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

Dirección

Juan Antonio Quirós Castillo

Eneko Iriarte Avilés

Índice

Índice.....	2
Agradecimientos	7
1. Introducción	10
2. Marco teórico: paisaje y prácticas sociales	23
2.1. Ecosistemas cultivados.....	26
2.2. El factor humano	29
a) Producción agraria	29
b) Espacio y territorio.....	31
c) Límites parcelarios.....	33
2.3. Agrobiodiversidad	35
a) Selección.....	36
b) Domesticación.....	39
c) Migraciones e intercambios	41
2.4. Acondicionamiento del medio físico.....	42
a) Transformaciones de la topografía y de la hidrografía	42
b) Formación de los suelos.....	47
3. Cuestiones metodológicas	52
3.1. Del yacimiento al paisaje.....	52
a) El objeto de estudio arqueológico	52
b) Multifuncionalidad del paisaje.....	54
c) Escalas de análisis.....	55
3.2. Necesidad de un enfoque transdisciplinar.....	57
a) Prospección y excavación.....	58
b) Fuentes documentales.....	60
c) Toponimia.....	62
d) La gestión de la información: Sistemas de Información Geográfica (GIS)	62
e) Aportaciones desde la geoarqueología: los suelos como archivo histórico	64
4. Area of study #1: The baserria landscape in the Atlantic valleys of the Basque Country.....	70
4.1. Frame	70
4.2. Narratives	72
a) The romantic paradigm	72
b) Ethnographic contributions	75
c) Historical-archaeological perspectives.....	77
4.3. Focus areas.....	81

a) Aizarna and Akoa.....	81
b) Zizurkil.....	82
c) Sara.....	83
5. Contextualising settlement dispersion: late medieval and modern settlement dynamics in Aizarna/Akoa, Sara and Zizurkil.....	85
5.1. Purpose.....	85
5.2. Materials and methods.....	86
5.3. Results.....	87
a) Late medieval settlement (14 th -16 th centuries).....	88
b) Increasing settlement dispersion (16 th -19 th centuries).....	94
b.1. Bordak.....	95
b.2. Saroiak.....	99
b.3. Commons.....	103
c) Settlement networks and the appropriation of space.....	104
c.1. Dispersion.....	104
c.2. Cohesion.....	106
5.4. Discussion.....	109
5.5. Conclusion.....	110
6. Imprints of long-term landscape construction: geoarchaeological core records in Aizarna/Akoa.....	112
6.1. Purpose.....	112
6.2. Materials and Methods.....	113
a) Documentary and field survey.....	114
b) Core sampling.....	115
c) Geochemistry.....	115
c.1. Elemental analysis (XRF).....	115
c.2. Statistical analysis (PCA).....	116
c.3. C/N analysis.....	116
d) Magnetic analyses.....	116
e) Palynology and carpology.....	117
f) Radiocarbon dating.....	117
6.3. Results.....	118
a) Documentary and field survey.....	118
b) Core records.....	118
b.1. Elemental analysis (XRF).....	119
b.2. Soil C/N ratio.....	122

b.3. Magnetic analyses	123
b.4. Palynology and carpology	124
b.5. Radiocarbon dating	125
6.4. Interpretation	125
a) Phase 1. From Antiquity to the Early Middle Ages: the construction of the present rural landscapes	126
b) Phase 2. Late Middle Ages: the appearance of modern farmsteads	129
c) Phase 3. The Modern period: intensive polyculture	131
d) Phase 4. Industrialisation: agricultural extension and abandonment	133
6.5. Conclusions	135
7. The roots of current villages? A Roman occupation in the Rectory House of Aizarna	138
7.1. Purpose	138
7.2. Materials and methods	139
a) First intervention: geoarchaeological core sampling	140
a.1. Stratigraphic characterisation	141
a.2. XRF	141
a.3. Magnetic susceptibility	141
a.4. Anthracological analysis	141
a.5. Radiocarbon dating	142
b) Second intervention: archaeological excavation	142
7.3. Results	142
a) Chemostratigraphic sequence	142
b) Magnetic susceptibility	144
c) Archaeological excavation	145
c.1. Stratigraphy	145
c.2. Dating	146
d) Archaeological materials	147
d.1. Charcoal	147
d.2. Pottery	148
d.3. Constructive materials	150
d.4. Lithic materials	150
d.5. Slags	150
d.6. Oxides and hydroxides	150
7.4. Interpretation: the formation of the archaeological record	150
a) Phase 1. Substrate	150
b) Phase 2. Roman occupation	151

c) Phase 3. Erosion & amortisation	152
d) Phase 4. Agricultural filling.....	153
7.5. Discussion.....	153
7.6. Conclusion.....	156
8. Area of study #2: The Rioja vineyards in upper Ebro valley.....	157
8.1. Frame	157
8.2. Narratives.....	159
a) Between tradition and modernity.....	159
b) Historical-archaeological perspectives	160
8.3. Focus area: Torrentejo (Bastida).....	163
9. Long-term construction of vineyard landscapes in the deserted village of Torrentejo.....	164
9.1. Purpose	164
9.2. Materials and Methods	165
a) Archival sources.....	166
b) Archaeological survey and excavation.....	167
c) Core sampling.....	167
c.1. Geochemical characterisation: X-Ray Fluorescence Core Scanner	167
c.2. Statistical analysis: Principal Component Analysis.....	168
c.3. C/N ratio	168
d) Radiocarbon dating.....	168
9.3. Results.....	169
a) Archival sources	169
b) Archaeological survey and excavation.....	169
c) Core geochemical analyses	171
c.1. Core TOR/1	171
c.2. Core TOR/2	173
c.3. Core TOR/3	177
d) Radiocarbon dating.....	178
9.4. Interpretation.....	179
a) Phase 0. Chalcolithic.....	179
b) Phase 1. Early and High Middle Ages.....	181
c) Phase 2. Late Middle Ages / Early Modern period.....	183
d) Phase 3. 19 th century.....	184
e) Phase 4. Present trends	186
9.5. Conclusion.....	188

10. Consideraciones finales.....	190
10.1. En torno a la noción de ‘paisaje tradicional’	190
10.2. La construcción histórica de los paisajes rurales en el País Vasco: apuntes desde una perspectiva comparada entre la cornisa cantábrica y el valle del Ebro.....	192
10.3. El impacto de la modernización agraria	207
10.4. Para terminar: la importancia de lo local.....	209
Referencias.....	211
Fuentes documentales	211
Bibliografía	215
Créditos de las imágenes.....	274
Annex I: Elemental composition (cps for each element) of cores AIZ/2 and AKU/2 according to the XRF results.....	276
Core AIZ/2	276
Core AKU/2.....	280
Annex II: Palaeomagnetism analyses.....	285
Mass-specific magnetic susceptibility χ of AIZ/2 and AKU/2 core sediment samples	285
Thermomagnetic curves showing temperature dependence of mass-specific magnetic susceptibility χ of AIZ/2 and AKU/2 core sediment samples.	285
Core AIZ/2.....	285
Core AKU2	287
Annex III: Palynological data.....	288
Palynological content of Core AIZ/2.....	288
Annex IV: Elemental composition (cps for each element) of cores TOR/1, TOR/2 and TOR/3 according to the XRF results.....	289
Core TOR/1.....	289
Core TOR/2.....	293
Core TOR/3.....	297

Agradecimientos

Esta tesis doctoral es el resultado de un camino que no siempre tuvo una dirección y un destino claros. Tras haber terminado los estudios, mis primeras experiencias laborales no habían ido encaminadas a emprender una carrera investigadora. Por ello, cuando decidí emprender un proyecto de tesis doctoral en el año 2015, mi conocimiento del mundo académico era prácticamente nulo, y debo admitir que la maraña burocrática y la complicada red de relaciones jerárquicas que a mis ojos era la administración universitaria no eran algo que me resultara especialmente atractivo. Cuatro años después, ahora con mejor conocimiento de causa, solo puedo reafirmarme en mi opinión de que la Universidad, y en particular la UPV/EHU, necesita abordar una profunda reflexión en torno a las inercias que arrastra en su modo de funcionar y en las relaciones personales, académicas y laborales que se establecen en su seno; y urge que lo haga, además, huyendo de la habitual autocomplacencia que suele empañar este tipo de diagnósticos.

Sin embargo, sí es preciso que matice que, junto con las complicaciones propias de formar parte de un entramado institucional tan intrincado, lo cierto es que estos cuatro años han estado llenos de satisfacciones intelectuales, sociales y profesionales. Este ha sido un camino en el que he aprendido a mirar a mi entorno con otros ojos, a observar la diversidad y riqueza de las distintas relaciones sociales y ecológicas que dan forma a mi vida cotidiana y a apreciar el valor de su estudio. He tenido la suerte de conocer de primera mano realidades que me eran ajenas, o de profundizar en la complejidad de otras que creía conocer bien. Gracias a esta tesis, he desarrollado nuevas inquietudes, he entablado nuevas relaciones y he emprendido nuevos proyectos. He podido comprobar también cómo el esfuerzo se iba viendo reconocido y los resultados de mi investigación suscitaban interés en ámbitos tan diversos como la Academia o las propias comunidades en las que se desarrollaban los trabajos, sin duda la mejor recompensa que un investigador puede obtener.

Por supuesto, la investigación cuyos resultados se presentan aquí no habría podido desarrollarse sin la participación y ayuda proporcionada por un gran número de personas e instituciones. En primer lugar, debo agradecer su implicación a mis dos directores: a Juan Antonio, porque aceptar embarcarse en esta aventura fue en su momento una apuesta atrevida y generosa, a la que espero haber sabido corresponder; y a Eneko, cuyo entusiasmo ha contribuido en todo momento a hacer fácil lo que podía parecer difícil. También a la Dirección de Política Científica del Gobierno Vasco, cuyo programa de becas PREDOC ha hecho posible que la investigación se desarrollara con una dedicación completa, así como al Grupo de Investigación en Patrimonio y

Paisajes Culturales, que ha proporcionado la infraestructura básica para el desarrollo de los trabajos. En cuanto a la financiación de las investigaciones, he de citar a la Diputación Foral de Gipuzkoa y su línea de subvenciones para la realización de trabajos arqueológicos; y a la arqueóloga de dicha institución, Mertxe Urteaga Artigas, por su permanente disposición a ayudar y facilitar los trámites.

En el apartado académico, el número de personas que han contribuido a enfocar, corregir o mejorar el curso de las investigaciones es ciertamente elevado. Quiero expresar un agradecimiento especial a Álvaro Carvajal Castro, Anna Maria Stagno, Carlos Rad, Ángel Carrancho, Mélanie Le Couédic, Leonor Peña-Chocarro, Oriol Olesti y Christine Rendu; todos ellos han constituido referencias intelectuales y científicas muy importantes en el curso de esta tesis, y muchas de las ideas aquí recogidas no habrían aparecido en su formulación actual sin las innumerables conversaciones, debates e intercambios que han jalonado estos cuatro años. Lo mismo vale, obviamente, para mis compañeros en el grupo de investigación, Lorena Elorza, Riccardo Santeramo, Rafael Varón, Aitziber González, Egoitz Alfaro, Edurne Agirrezabala, Maialen Galdós, Carlos Tejerizo; y para otros investigadores que he tenido la suerte de encontrar o seguir haciendo camino, Ander Rodríguez, Eneko del Amo, Oihane Mendizabal, Suberri Matelo, Mattin Aiestaran, Leticia Tobalina, con los que espero poder seguir compartiendo ideas y experiencias en el futuro.

Aipamena egin nahi diet, halaber, ikerketa gauzatzera joan naizen tokietan, etxeko ateak parez pare zabaldu dizkidaten pertsona eta agenteei, beren gogo guztia jarri baitute laguntzeko eta, ahal zen neurrian, lana errazteko. Aizarnan, ezin aipatu gabe utzi Aranburu etxeko Asier, Nieves, Migel Angel, Alaitz eta familia; Aitziber Gorrotxategi; Herri Elkartea eta tokiko eskola, bere zuzendaria, Aitor Zeberio, buru duela; eta, orokorki, une batean edo bestean bidean gurutzatu ditudan bizilagunak (ia denak), galdetzera, zerbait kontatzera edo herrian gauzatutako proiektu desberdinen inguruan interesa erakustera hurbildu baitira. Zizurkilen, Udala eta bertako ingurumen teknikaria, Ainhoa Azpeitia; baita Hernandorena Kultur Elkartea eta Joxin Azkue, sarbide ezin hobea eman baitzidaten herrian. Saran, Xabier Elozegi, hizketan pasatako arratsalde luze haiengatik. Eneritz Varonari, tesi honen azken formatuari egindako ekarpenegatik; eta Sagariori, guztiz prest uzteagatik.

Eta, noski, ezin bukatu etxekoei ere dagokiena aitortu gabe. Beti egon zaretenoi, une desberdinetan ezagututakoei eta iritsi berriak zaretenoi. Urte hauetan joan diren Amonari eta Amoñiri. Gurasoei, anaia-arrebei, aitonari, hango eta hemengo lagun zahar eta berriei (izenak aipatu beharrik ote dago?). Guztiei eskerrak eman behar dizkiet garrantzitsuena irakasteagatik

eta etengabe gogoratzeagatik, hots, herriaren ezagutza eta maitatzea etxetik hasten dela: etxekoen istorioak eta historiak, esperantzak eta jakintzak, horiek izan dira eta izan nahi dute ikerketa honen oinarria, funtsa eta xedea. Eta, bestalde, ikerketatik at bizitza ere badela, eta are bizitza hori gabe ikerketak deus balio ez duela, ere, irakasteagatik. Espero dut hemen aurkezten ditudan emaitza xume hauek zertxobait itzuli ahal izatea urte hauetan jasotako guztiari. Etxekoei, batez ere.

0. Laburpena

Azken urteetan indartzen ari dira, Arkeologiaren esparruan, landa-baliabideen apropiazio eta kudeaketa praktikek paisaiaren bilakaera historikoan duten eraginaren inguruko debateak. Gai honi ikuspuntu teoriko eta metodologiko desberdinetatik hel dakiok; horien artean nabarmentzekoak dira, Iberiar penintsulako zenbait eskualdetan, Nekazal Arkeologia delako ildoaren baitan garatzen ari diren ikerketak. Lan horien oinarritzko ideia honakoa da: paisaia prozesu sozial eta ekologiko jakin batzuen proiektzio espaziala dela, eta prozesu horien aztarna materialek harreman stratigrafikoak dituztela. Horrenbestez, metodo arkeologikoen bidez deskodifika eta azter daitezke.

Oinarritzko ideia honetatik abiatuta, tesi honen proposamena da paisaia agroekosistema gisa ulertzea; hau da, giza-talde jakin bat barne hartzen dituen harreman sozial eta ekologikoen multzoa ikergai gisa aintzat hartzea, harreman horien bilakaeran eragiten duen faktore nagusia giza-talde horrek gauzatutako laborantza eta abeltzaintza praktikak direla kontutan hartuz. Lehenik eta behin, estrategia ekonomikoen definizioan eragiten duten faktore sozialak eta kulturalak aipatu behar dira: produkzio-harremanak, espazioaren antolakuntza eta aldarrikapen espazialak, jabetza-ereduak eta abar. Bigarrenik, gizakiaren eta bere inguruko landare eta animalia espezieen artean sortzen diren elkar-egokitzapen harremanak; hautespen-, etxekotze- eta garraio-praktika desberdinen bidez egituratuta, harreman horiek jatorri kulturalako agrobioaniztasun baten garapena eragiten dute, aldi berean tokiko gizarteentzako ezagutza ekologikoen iturri bilakatuta. Hirugarrenik, harreman guzti hauek ingurune fisikoaren eraldaketan ere nabari dira: topografia eta hidrografia naturalaren moldaketan, alde batetik, eta eragin antropiko nabarmena izango duten lurzoruen garapenean, bestetik.

Behin oinarri hauek definituta, aipatutako praktika sozial eta ekonomikoen konplexutasuna era integratzailean jorratzeko gai izango den metodologia transdisziplinari bat ontzeko beharra planteatzen da. Honen aztergaia paisaia izango da, hau bere osotasunean aintzat hartuta eta bere kodifikazioan eragiten duten subjektuen eta prozesuen aniztasuna azpimarratuta. Hortaz, haren ikerketa eskala eta funtzio anitzeko ikuspegi batean barnebilatu beharko da ezinbestean. Ondoren, xede honetarako proposa daitezkeen informazio-iturri eta irizpide desberdinak aipatu eta eztabaidatzen dira. Lehenik, Arkeologian egonkortuta dauden metodo tradizionalak, batik batik miaketak eta indusketak. Bigarrenik, iturri dokumentalen analisia. Hirugarrenik, toponimiaren azterketa sistematikoa, batez ere mikrotoponimia kontutan hartuz. Laugarrenik, Geografiako Informazio Sistemak (GIS) datu espazialak antolatze eta tratatzeko izan dezaketen garrantzia. Bosgarrenik, lurzoruen azterketa, hauek iraganeko harreman sozial eta ekologikoen artxibo

historiko gisa ulertuta; azken urteetan garapen handia ezagutzen ari den ildo bat, hain zuzen ere.

Proposatutako oinarri teoriko-metodologikoak modu esperimentalean aplikatu dira oso paisaia desberdinak dauzkaten bi geografia-esparrutan. Lehena Euskal Herriko erlaitz atlantikoa izan da; bertan, mosaiko dibertsifikatu baten gisara antolatutako baserri-paisaia da nagusi, haren unitate sozial, kultural eta ekonomiko nagusia etxea delarik. Paradigma honen garrantzia sinbolikoak hertsiki baldintzatu ditu orain arte lurralde honetan nagusitu izan diren narratiba historiko eta arkeologikoak, tokiko paisaien sakontasun historikoa esplora zezaketen hausnarketak mugatuz. Egoera honi aurre egiteko, hiru ikerketa-kasu hautatu dira, bi Gipuzkoako Lurralde Historikoan —Aizarna/Akoa eta Zizurkil— eta hirugarrena Lapurdin —Sara—; haietan lan desberdinak gauzatu dira, egun ikusten dugun paisaia epe luzean kodifikatzera eraman duten praktika sozialak identifikatzeko eta haien ezaugarriak ezagutzeko xedez.

Lan hauek hiru kapitulu desberdinetan aurkezten dira, bakoitza baserri-paisaiaren alderdi zehatz batean zentratuta eta hau aztertze denbora- eta espazio-eskala espezifikoak ezarrita. Hala, lehen lanak hiru ikerketa-kasuetako baserrien banaketaren analisi espaziala gauzatzen du, Aro Modernoan nagusitzen joan zen populaketa-eredu gero eta sakabanatuagoa aztertze helburuarekin. Prozesu honek sakonki eragin zien Erdi Arotik jasotako lurraldetasun- eta espazio-egiturei, eta gakoa da ulertzeko egungo baserri-paisaia deszentralizatuaren logika soziala. Bigarren lanak epe luzeko analisi bat proposatzen du Aizarnan eta Akoan kokatutako bi nekazal esparruren inguruan, horretarako iturri dokumentalak, ahozkoak, toponimikoak eta lurzoruen profilak dokumentatzeko zundaketa geoarkeologikoak uztartuz. Lan honen emaitzek erakusten dutenez, espazio hauek hamabost mendez gainjarritako praktika sozialen emaitza dira. Azkenik, hirugarren lana Aizarnako puntu zehatz batean zentratzen da. Bertan, zundaketa geoarkeologikoen eta indusketa arkeologikoen konbinazioak erromatar garaiko okupazio domestiko bat dokumentatzeko aukera eman du, bertako paisaia epe luzean ulertzeko elementu gehigarri bat eskainiz.

Bigarren esparru geografikoa Ebro harana izan da. Bertan, Errioxako Jatorri-Deitura Kalifikatuaren parte den mahasti-paisaia da nagusi. Kasu honetan, beraz, mahastiak eskualdearen motore ekonomiko gisa duen garrantziari loturik doa tokiko landa-paisaien sinbolismoa, ia eskualdearen kulturaren funtsezko elementutzat hartzeraino. Diskurtso hauek ebaluatzeko xedez, ikerketa-kasu zehatz bat hautatu da Arabako Lurralde Historikoan: Torrentejo (Bastida), EHUko Ondarearen eta Paisaia Kulturalen Ikerketa Taldeak sakon aztertutako herri hustua. Proiektu honen emaitzak osatzeko, herri hustuaren inguruko nekazal

espazioen gainean miaketa sistematikoak eta zundaketa geoarkeologikoak gauzatu dira. Aurreko kasuan bezalaxe, emaitzak oso esanguratsuak dira azken hamabost urteetan gainjarri izan diren praktika sozialak azaleratzeko orduan, nahiz eta kasu honetan askoz lehenagotik ere badiren okupazio-faseak.

Laburbilduz, tesi honen ondorio nagusi gisa esan daiteke, ikertutako bi esparru geografikoetan, tradizional deritzogun paisaia horiek, izatez, oso historia konplexu, dinamiko eta anitzen emaitza direla. Haietan, oso praktika sozial desberdinak txandakatu dira denboran zehar, tokiko ekosistemekin elkar-eraginez eta tokiko errealitate espezifikoei forma emanez. Zenbait fasetan bi eskualdeetan antzeman daitezkeen konbergentzia eta dibergentzietatik haratago, nabarmena da paisaia hauen eraikuntza sozial eta kulturalak aniztasun kultural eta ekologiko aberats bat sortzen lagundu duela epe luzean. Era berean, tesi honen emaitzek erakusten dute Nekazal Arkeologia delakoa baliabide egokia dela prozesu horretan tokiko komunitateek jokatu duten papera aztertzeko bidean, paisaiaren izaera anitz eta konplexua kontutan atxikiko duen ikuspegi integratzaile batetik.

0. Resumen

La presente tesis doctoral pretende integrarse en el debate arqueológico abierto en los últimos años en torno al papel jugado por las prácticas sociales de apropiación y gestión de los recursos, y en particular por la agricultura y la ganadería, en la transformación histórica de los paisajes. Se trata de una temática abordada desde múltiples enfoques teóricos y metodológicos, entre los que destacan por su potencial innovador una serie de trabajos que se vienen desarrollando, en el marco de la Península Ibérica, desde la corriente de investigación conocida como Arqueología Agraria. La idea clave consiste en considerar el paisaje como la proyección en el espacio de una serie de relaciones sociales y ecológicas, cuyas huellas materiales establecen entre sí relaciones estratigráficas y pueden, por tanto, ser descodificadas y analizadas por métodos arqueológicos.

Partiendo de esta premisa, la presente tesis propone conceptualizar el paisaje en términos de agroecosistema, entendiendo como tal el conjunto de relaciones ecosistémicas en el que se integra un grupo social dado, y en el que las prácticas sociales de apropiación y gestión de los recursos llevadas a cabo por dicho grupo social constituyen el principal factor de adaptación y reproducción del ecosistema en su conjunto. Esta idea incluye, en primer lugar, los factores más puramente sociales y culturales que influyen en el establecimiento de distintas estrategias económicas, como las relaciones de producción, la organización del espacio y las reivindicaciones territoriales, o las formas de propiedad. En segundo lugar, hay que mencionar las relaciones de mutua adaptación que se establecen entre el ser humano y el resto de especies vegetales y animales de su entorno; relaciones que tienden, por medio de diversas prácticas de selección, domesticación y transporte, a la generación de una agrobiodiversidad de origen cultural, que constituye a su vez una rica fuente de conocimientos ecológicos en el seno de las sociedades locales. En tercer lugar, todas estas relaciones implican un acondicionamiento del medio físico, que se traduce tanto en una transformación de la topografía y de la hidrografía naturales, como en un impacto antrópico considerable sobre el desarrollo de los suelos.

Una vez definidos estos presupuestos, se plantea la necesidad de una metodología integradora y transdisciplinar para abordar de manera conjunta la complejidad de todas relaciones sociales y ecológicas en las que interviene el ser humano por medio de las citadas prácticas sociales. El objeto de estudio de esta metodología debe ser el paisaje considerado en su totalidad, con un énfasis muy especial en la multiplicidad de sujetos y procesos que intervienen en su codificación, por lo que su estudio pasa necesariamente por una perspectiva multifuncional y multiescalar en torno al mismo. Se citan y discuten a continuación las fuentes de información y los procedimientos que pueden plantearse para alcanzar este fin. En primer lugar, los métodos más

tradicionales y asentados de la Arqueología convencional, como la prospección y la excavación. En segundo lugar, el análisis de las fuentes documentales. En tercer lugar, el estudio sistemático de la toponimia, especialmente la menor. En cuarto lugar, el papel que pueden jugar los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la sistematización y tratamiento de los datos espaciales. Y, en quinto lugar, el estudio de los suelos, entendidos éstos como archivo histórico de las relaciones sociales y ecológicas del pasado, cuyo análisis por medio de métodos geoarqueológicos empieza a abrir, en los últimos años, importantes vías de desarrollo.

El enfoque teórico-metodológico propuesto se ha testado de manera experimental en dos zonas geográficas caracterizadas por paisajes muy diferentes. La primera de ellas es la cornisa cantábrica del País Vasco, donde predomina un paisaje atlántico en forma de mosaico diversificado, el caserío, con un poblamiento disperso en el que el principal sujeto social, cultural y económico es la unidad doméstica aislada. El fuerte peso simbólico de este paradigma ha condicionado fuertemente las narrativas históricas y arqueológicas construidas hasta la fecha en este territorio, obstaculizando otras reflexiones que hubieran podido dotar de profundidad histórica a los paisajes locales. Para hacer frente a esta situación, en la presente tesis se han definido tres áreas de estudio, dos localizadas en el Territorio Histórico de Gipuzkoa —Aizarna/Akoa y Zizurkil— y un tercero en el de Lapurdi —Sara—, donde se han llevado a cabo distintos trabajos orientados a identificar y caracterizar las distintas prácticas sociales que, en la larga duración, han conducido a la codificación del paisaje que observamos hoy en día.

Estos trabajos se presentan en tres capítulos diferenciados, cada uno centrado en un aspecto concreto del paisaje y en unas escalas temporales y espaciales específicas para su estudio. Así, el primero de estos trabajos aborda, mediante una metodología basada en el análisis espacial de la distribución del caserío en los tres casos de estudio, el desarrollo de un modelo de poblamiento cada vez más disperso a lo largo de la época moderna. Este proceso implicó una fuerte reestructuración de las territorialidades y de las articulaciones espaciales heredadas del periodo medieval, y resulta clave para entender la génesis de unos paisajes ‘tradicionales’ que, en la cornisa cantábrica del País Vasco, parecen en cierta medida responder a unas formas de acción social altamente descentralizadas. El segundo de los trabajos plantea un análisis de larga diacronía en torno a dos espacios de cultivo situados en las localidades de Aizarna y Akoa, combinando para ello fuentes documentales, orales, toponímicas y un programa de sondeos geoarqueológicos orientados a caracterizar los perfiles del suelo. Los resultados revelan una larga y compleja secuencia de prácticas sociales superpuestas en estos espacios, que se remontan hasta quince siglos atrás. Finalmente, el tercero de los trabajos se concentra en el análisis intensivo de un punto muy concreto del paisaje local de Aizarna, donde la combinación

de sondeos geoarqueológicos y excavación arqueológica permitió documentar una ocupación doméstica de época romana, proporcionando un elemento adicional para la comprensión de este paisaje local en la larga duración.

La segunda zona geográfica donde se han aplicado los presupuestos teóricos y metodológicos planteados en el marco de esta tesis es el alto valle del Ebro, donde el paisaje predominante es el monocultivo de viñedo asociado a la Denominación de Origen Calificada de Rioja. En este caso, el fuerte simbolismo del paisaje local va asociado a su valor como motor económico de la región, hecho que ha condicionado la percepción del mismo hasta el punto de considerarlo como un elemento consustancial a la propia cultural del país. Para matizar este tipo de discursos, se ha seleccionado como caso de estudio el despoblado de Torrentejo (Bastida), en el Territorio Histórico de Araba, que recientemente ha sido objeto de un estudio transdisciplinar por parte del Grupo de Investigación en Patrimonio y Paisajes Culturales de la UPV/EHU. Los resultados de ese proyecto se han completado con un estudio específicamente centrado en los espacios agrarios aterrizados que rodean el despoblado, que se han estudiado mediante la combinación de prospección superficial y sondeos geoarqueológicos. Como en el caso anterior, los resultados son muy significativos a la hora de revelar una compleja superposición de distintas prácticas sociales durante los últimos quince siglos —con episodios de frecuentación en fechas mucho anteriores—, por lo que el paisaje actual no puede considerarse sino como el resultado de dichos procesos.

La conclusión general de esta tesis es, por tanto, la constatación de que los paisajes ‘tradicionales’ en las dos regiones estudiadas son en realidad el resultado de unos procesos extremadamente complejos, dinámicos y diversos, en los que las más variadas prácticas sociales se han sucedido en el tiempo interactuando con los ecosistemas locales y formando realidades locales específicas. Más allá de las convergencias y divergencias que se observan entre ambas áreas en determinadas fases, este hecho invita a preguntarse acerca de la diversidad cultural y ecológica que emana de los procesos de construcción social del paisaje. Igualmente, queda evidenciado el potencial de la Arqueología agraria como herramienta analítica para el análisis y la puesta en valor del papel jugado por las comunidades locales en la codificación de tales procesos de construcción social del paisaje, desde una perspectiva integradora de paisaje que tenga en consideración su carácter complejo y diverso.

0. Résumé

Cette thèse doctorale a le but de contribuer au débat archéologique ouvert dans les dernières années autour du rôle joué par les pratiques d'appropriation et gestion des ressources, notamment par l'agriculture et l'élevage, dans la transformation historique des paysages. Il s'agit d'une thématique envisagée par plusieurs courants de recherche, dont l'Archéologie Agricole qui s'est développée, dans le cadre de la Péninsule Ibérique, de façon simultanée en plusieurs régions. L'idée-clef est de considérer le paysage comme la projection dans l'espace d'un ensemble de relations sociales et écologiques, dont les traces matérielles établissent entre elles des relations stratigraphiques et peuvent, dès lors, être décodifiées et analysées par des méthodes archéologiques.

Sur cette voie, cette thèse doctorale propose de conceptualiser le paysage en termes d'agroécosystème, c'est-à-dire comme l'ensemble des relations écosystémiques dans lequel s'intègre un groupe social donné. De ce point de vue, les pratiques sociales d'appropriation et gestion des ressources menées par ce groupe social constituent le principal facteur d'adaptation et reproduction de l'écosystème dans son ensemble. On peut citer, tout d'abord, les facteurs les plus purement sociaux et culturels qui modèlent l'établissement des différentes stratégies économiques, comme les relations de production, l'organisation de l'espace et les revendications territoriales, ou les formes de la propriété. Deuxièmement, il faut mentionner les relations d'adaptation mutuelle qui se créent entre l'Homme et le reste des espèces végétales et animales de son endroit ; des relations qui tendent, par moyen de différentes pratiques de sélection, domestication et transport, à la génération d'une biodiversité d'origine culturelle. Une « agrobiodiversité » qui constitue, elle-même, une source de connaissances écologiques pour les sociétés dont elle est issue. Troisièmement, toutes ces relations impliquent un aménagement de l'environnement physique, traduit par la transformation de la topographie et de l'hydrographie naturelles, ainsi que par un fort impact anthropique sur le développement des sols.

À partir de ces postulats, il faudra définir une méthodologie intégratrice et transdisciplinaire pour aborder de façon conjointe la complexité de toutes les relations sociales et écologiques intéressées par l'Homme à travers des pratiques sociales mentionnées. L'objet de cette méthodologie devrait être le paysage considéré dans sa totalité, avec une emphase particulière sur la multiplicité de sujets et de processus qui interviennent dans sa codification, de façon que son étude passe nécessairement par une perspective multifonctionnelle et multiscalaire autour du paysage. À continuation, les sources d'information et les procédures qui peuvent être

appliquées à ce but sont citées et discutées. Premièrement, les méthodes traditionnelles de l'Archéologie conventionnelle, comme la prospection superficielle et l'excavation. Puis, l'analyse des sources documentaires. Ensuite, l'étude systématique de la toponymie, et en particulier de la microtoponymie. Le rôle potentiel des Systèmes d'Information Géographique (SIG) dans la systématisation et traitement des données spatiales et aussi discuté. Et, finalement, l'étude des sols, entendus comme une archive historique des relations sociales et écologiques passées, dont l'analyse par moyens géoarchéologiques commence à ouvrir, dans les dernières années, des importantes voies de recherche.

Cette approche théorique et méthodologique a été mise à l'épreuve dans deux aires géographiques caractérisées par des paysages fort différents. La première est la corniche atlantique du Pays Basque, où domine un paysage de bocage en mosaïque très diversifié, dont l'unité sociale, culturelle et économique fondamentale est la maison dans le cadre d'un peuplement dispersé. Le poids symbolique de ce paradigme d'occupation de l'espace a conditionné les narratives historiques et archéologiques élaborées pour ce territoire, entravant la mise en place d'autres réflexions qui auraient pu doter de profondeur historique les paysages locaux. Face à cette situation, trois aires d'étude ont été sélectionnées dans le cadre de cette thèse, deux d'entre elles localisées dans le Territoire Historique du Gipuzkoa —Aizarna/Akoa et Zizurkil— et un troisième dans le Labourd —Sara— ; de différents travaux ont été menés dans chacune des trois communautés, au but d'identifier et caractériser les différentes pratiques sociales qui, dans la longue durée, ont conduit à la codification du paysage observable dans l'actualité.

Ces travaux sont présentés dans trois chapitres séparés, chacun centré en un aspect particulier du paysage et dans des échelles temporelles et spatiales spécifiques pour son étude. Ainsi, le premier de ces travaux réalise une analyse spatiale de la distribution du peuplement dans les trois cas d'étude, ce qui a permis de documenter le développement d'un modèle de peuplement toujours plus dispersé au cours de l'époque moderne. Ce processus a entraîné une forte restructuration des territorialités et des articulations spatiales héritées de la période médiévale, un aspect clé pour comprendre la genèse des paysages « traditionnels », fortement décentralisées, prédominant dans la corniche atlantique du Pays Basque. Le second travail propose une reconstruction diachronique des usages du sol dans deux espaces de cultivation situés à Aizarna et Akoa, combinant l'analyse des sources documentaires, orales, toponymiques et un programme de carottages géoarchéologiques orientés à caractériser les profils du sol. Les résultats révèlent une longue séquence de pratiques sociales superposées dans ces espaces, qui se remontent jusqu'à quinze siècles. Finalement, le troisième travail se concentre sur l'analyse

intensive d'un point très concret du paysage local d'Aizarna, où la combinaison de carottages et fouilles archéologiques a permis de documenter une occupation domestique de l'époque romaine, tout en proportionnant un élément additionnel pour la compréhension de ce paysage dans la longue durée.

La seconde aire géographique est la vallée de l'Èbre, caractérisée par un paysage de vignoble en monoculture, associé à l'Appellation d'Origine Qualifiée de Rioja. En ce cas, le fort symbolisme du paysage local est lié à sa valeur comme moteur économique de la région, ce qui a conditionné sa perception jusqu'à le considérer comme un élément consubstantiel de la culture du pays. Face à ces narratives, un cas d'étude a été sélectionné dans le Territoire Historique d'Araba : le village déserté de Torrentejo, qui fait l'objet d'un projet de recherche par le Groupe de Recherche du Patrimoine et des Paysages Culturels de l'UPV/EHU. Les résultats de ce projet ont été complétés avec une étude spécifiquement centrée dans les espaces agraires terrassés autour du village, combinant un programme de prospection superficielle avec des carottages géoarchéologiques. Comme pour le cas précédent, les résultats sont fort significatifs à l'heure de révéler une complexe superposition de différentes pratiques sociales pendant les dernières quinze siècles, avec des épisodes de fréquentation beaucoup antérieurs.

La conclusion générale de cette thèse est, pour autant, la constatation du fait que les paysages « traditionnels » dans les deux régions envisagées sont dans les faits le résultats de processus historiques extrêmement complexes, dynamiques et divers, où les pratiques sociales les plus variées se sont succédées dans le temps interagissant avec les écosystèmes locaux et formant des réalités locales spécifiques. Au-delà des convergences et des divergences observées entre les deux aires dans certaines phases, ce fait invite à se demander sur la diversité culturelle et écologique qui dérive des processus de construction sociale du paysage. Également, il faut souligner le potentiel démontré par l'Archéologie Agraire comme outil analytique pour l'analyse et la valorisation du rôle joué par les communautés locales dans la codification de ces processus, dès une perspective intégratrice qui tienne en considération le caractère complexe et divers des paysages.

1. Introducción

Las últimas décadas han presenciado una profunda renovación de los estudios sobre el poblamiento y los paisajes rurales en toda Europa. Esta renovación es el resultado de la convergencia de varios factores, entre los que destacan la acción positiva de la arqueología preventiva, que ha generado un enorme volumen de nuevos datos arqueológicos; la revisión de los paradigmas historiográficos dominantes; la construcción de nuevas agendas de investigación o la creación de nuevos proyectos de intervención patrimonial, anclados en una visión mucho más social de la labor investigadora. En este contexto, los trabajos desarrollados recientemente en numerosas regiones europeas han puesto de relieve la gran complejidad social que caracteriza el medio rural, entendido este como la síntesis de largos procesos históricos en los que la codificación de distintas formas de apropiación y gestión de los recursos naturales por parte de los grupos humanos juega un papel crucial. Así, se va abriendo paso una toma de conciencia en torno a la necesidad de elaborar nuevos marcos conceptuales que permitan reconsiderar y resignificar estos espacios desde una perspectiva de paisaje, superando las clásicas divisiones académicas y considerando la totalidad de los agentes sociales y medioambientales implicados en su codificación y transformación histórica.

Sin embargo, el conocimiento de las prácticas concretas de gestión agraria, ganadera y forestal en el pasado todavía es muy precario en la mayor parte de las regiones europeas, especialmente en lo relacionado con su impacto medioambiental. A pesar de que la influencia del ser humano en la formación de ecosistemas artificializados por medio de estas prácticas es ampliamente reconocida, los proyectos de investigación que han abordado la cuestión de su transformación histórica desde una perspectiva diacrónica y holística son todavía escasos, si bien se van proponiendo, desde corrientes de investigación como la Arqueología Agraria o la Ecología Histórica, algunas vías en este sentido. Cabe citar, como referencias fundamentales, los trabajos que se están desarrollando en este sentido en distintas regiones atlánticas de la península Ibérica, como los proyectos realizados desde el Instituto de Ciencias del Patrimonio (CSIC) en Galicia (p.e. Criado-Boado, 1993; Parcero-Oubiña, 2006; Fábrega, 2006; Ballesteros-Arias *et al.*, 2006; Ballesteros-Arias & Criado-Boado, 2009; Ballesteros-Arias, 2010; Ferro-Vázquez *et al.*, 2014; 2015; 2018), o los desarrollados por investigadores de las Universidades de León y Oviedo en Asturias (Fernández-Mier, 1996; 1999; 2013; Fernández-Mier & Fernández-Hevia, 1998; Fernández-Mier *et al.*, 2014; 2019; Fernández-Fernández, 2011; 2017; Fernández-Fernández *et al.*, 2017); también la Arqueología hidráulica experimentada por el Grup de Recerca Arqueologia Agrària de l'Edat Mitjana de la Universitat Autònoma de Barcelona en distintos contextos andalusíes y feudales catalanes (p.e. Kirchner & Navarro, 1994; Kirchner *et al.*, 2002; Retamero, *Landscape and social practices: Agrarian Archaeology in the Basque Country*

2008; Kirchner, 2009). Son igualmente relevantes los proyectos ejecutados por las Universidades de Toulouse (FRAMESPA) y Pau (Laboratoire ITEM) en varios espacios de montaña del Pirineo (p.e. Rendu, 2003; Bal *et al.*, 2010; Galop *et al.*, 2014; Rendu *et al.*, 2015; 2016), así como los del Laboratorio di Archeologia e Storia Ambientale (DAFIST/DISTAV) de la Universidad de Génova en los Apeninos ligures (p.e. Moreno, 1990; Cevasco, 2007; Cevasco & Molinari, 2007; Stagno, 2016; 2017; 2018). Por su entidad y carácter transdisciplinar vale la pena citar también el proyecto MEMOLA (*Mediterranean Mountainous Landscapes*) recientemente desarrollado por varias instituciones en paisajes de montaña de varias regiones mediterráneas de Europa, incluyendo Andalucía, Véneto, Apulia y Albania (memolaproject.eu – consulta: 19/09/2019).

En el País Vasco, el Grupo de Investigación en Patrimonio y Paisajes Culturales de la UPV/EHU ha realizado en los últimos años un gran esfuerzo por explorar vías de acercamiento a los paisajes medievales, con una serie de proyectos de investigación, centrados en distintos despoblados alaveses, en los que se ha ensayado este tipo de aproximación analizando de manera pionera distintos campos de cultivo de origen medieval (Quirós-Castillo, 2009; 2012; 2019). Otro ejemplo significativo es la intervención realizada, en el marco del proyecto de investigación ARCHIMEDE (*Archaeology of Commons: cultural Heritage and Material Evidence of a Disappearing Europe*), en espacios de montaña de la sierra de Aizkorri (Stagno & Tejerizo, 2017; Stagno, 2019). Pero, más allá de estas experiencias, lo cierto es que la aproximación teórica y metodológica imperante en la mayor parte de los proyectos de investigación arqueológica en el medio rural de la Comunidad Autónoma Vasca sigue articulándose a partir del estudio de espacios monumentalizados, como iglesias y necrópolis, o bien de lugares de habitación claramente delimitados (p.e. García Camino, 2002; Sarasola Etxegoien 2010).

Esta aparente falta de reflexión en torno a la génesis histórica de los paisajes vascos puede explicarse, entre otros factores, por la fortaleza de las narrativas de carácter simbólico e identitario que se han ido construyendo en torno a muchos de los paisajes ‘tradicionales’ que caracterizan gran parte del territorio. Se trata de un punto evidente, por ejemplo, en el caso del caserío vasco, el paisaje rural dominante en toda la cornisa cantábrica del País Vasco. Configurado como un paisaje de poblamiento disperso e intercalado con un mosaico variable de espacios agrarios, ganaderos y forestales de diverso tipo, este modelo de ocupación del espacio ha dado en asociarse con unas ideas muy concretas de orden, permanencia y virtud. Estas ideas han generado un paradigma según el cual la articulación ‘tradicional’ del paisaje habría permanecido prácticamente inalterada desde el final de la Edad Media o incluso antes, una visión que ha condicionado la investigación hasta el punto de que, hoy por hoy, no existe un marco interpretativo sólido que permita integrar la génesis de este paisaje en una narrativa

histórica de largo recorrido. Un ejemplo diferente, aunque igualmente difícil de abordar, está constituido por los paisajes del valle alto del Ebro, incluido dentro del territorio de la Denominación de Origen Calificada de Rioja. Caracterizado por un poblamiento concentrado y extensiones de monocultivo de viñedo hasta donde alcanza la vista, toda la zona se caracteriza por el fuerte peso económico, social y simbólico que la viticultura ha revestido en el último siglo; hecho que ha favorecido el desarrollo de unas narrativas centradas en este tipo de agricultura como el paisaje 'idóneo' para las características biogeográficas de esta región. De nuevo, el peso de este paradigma parece haber difuminado la legibilidad de otras realidades, y tampoco en este caso existe en la actualidad una narrativa sólida que permita comprender la evolución de las formas de ocupación del espacio en la larga duración. Se trata, en suma, de regiones en las que el peso del paradigma 'tradicional' del paisaje parece haber invisibilizado las huellas de cualquier pasado que pueda ser imaginado como más dinámico, conflictivo o simplemente diferente del ideal reflejado en los paisajes actuales, tal y como éstos son percibidos en la actualidad.

Los objetivos de esta tesis doctoral pueden, por tanto, resumirse en dos puntos. En primer lugar, se ha planteado el objetivo de dotar al estudio arqueológico de los paisajes agrarios de época histórica de un marco teórico-metodológico sólido y coherente, además de una narrativa, que permita aproximarse a la complejidad de procesos y factores, tanto humanos como ambientales, que intervienen en su formación, reproducción y transformación. El segundo objetivo es metodológico: proponer herramientas y, sobre todo, una estrategia global de intervención para la investigación de tales paisajes, basada en la integración de fuentes y metodologías diversas con un objetivo común. Dado el carácter diverso de los paisajes que caracterizan cualquier área geográfica dada, esta estrategia de intervención debe necesariamente operarse desde una perspectiva comparada. Por ello, estos objetivos se han aplicado al estudio de dos tipos de paisaje localizados en dos regiones distintas del País Vasco, con el fin de confrontar la hipótesis de partida de esta tesis —los paisajes como el resultado de la convergencia de numerosas relaciones sociales y ecológicas— con las narrativas imperantes en torno al carácter tradicional de los mismos.

Así, el Capítulo 2 está dedicado a realizar una revisión de carácter teórico en torno al estudio del paisaje y de las prácticas sociales que le dan forma, basada en las aportaciones de la Arqueología Agraria pero también de otras corrientes de investigación, como la Arqueología de los Recursos Medioambientales o la Ecología Histórica. Se plantea la conceptualización de estos paisajes como el reflejo material de unos determinados agroecosistemas, configurados sobre la base de las relaciones e interdependencias que, a largo plazo, se establecen entre un espacio físico dado y los grupos humanos que, asentados sobre él, se lo apropian, lo dotan de significado y

establecen estrategias de adaptación al y transformación del mismo. A continuación, el Capítulo 3 propone una estrategia global para la investigación arqueológica de estos procesos, con un énfasis especial en la necesidad de estudios interdisciplinares que permitan aprehender correctamente la multiplicidad de funciones y escalas de acción social que convergen en la formación del paisaje. El Capítulo 4 introduce la primera área de estudio en la que se van a testar estas premisas, la cornisa cantábrica del País Vasco, analizando los discursos que han condicionado la investigación histórica y arqueológica de los paisajes en esta región dominada por el caserío como modelo de ocupación del espacio. Los Capítulos 5, 6 y 7 se centran en los diferentes trabajos realizados en tres contextos locales de la cornisa cantábrica, desgranando los materiales y métodos empleados y los resultados obtenidos. El Capítulo 8 se centra en presentar una segunda área de estudio, el alto valle del Ebro, caracterizado por un paisaje de monocultivo de viña e incluido en la Denominación de Origen Calificada Rioja. El Capítulo 9 describe los trabajos realizados en un contexto local de esta región. Finalmente, el Capítulo 10 discute de manera general las implicaciones de los resultados obtenidos y las vías de investigación que se abren para el estudio de este tipo de paisajes en el futuro.

2. Marco teórico: paisaje y prácticas sociales

*Andaluces de Jaén,
aceituneros altivos,
decidme en el alma: ¿quién,
quién levantó los olivos?*

*No los levantó la nada,
ni el dinero, ni el señor,
sino la tierra callada,
el trabajo y el sudor.*

Miguel Hernández (1937)

Ha pasado tiempo desde que Élisée Reclus (1830-1905), fundador de la geografía social, definiera el paisaje como “naturaleza modelada por el trabajo” o “transformada por la cultura” (Reclus, 1866). En efecto, el ser humano ha movilizad, en el curso de los siglos y en todo tipo de contextos geográficos, cantidades ingentes de ingenio y trabajo con el fin de modelar las características de su entorno. Ha interactuado con el medio físico, con el clima y con el resto de especies biológicas radicadas en su entorno, adaptándose a los más variados hábitats del planeta. Ha construido asentamientos estratégicamente situados para un óptimo control de los recursos disponibles en cada caso y ha abierto vías de comunicación para explotarlos; ha deforestado bosques, roturado tierras, construido bancales y desecado marismas; ha recolectado, seleccionado y cultivado, obstaculizado la reproducción de determinadas especies vegetales y animales y favorecido el de otras; ha fomentado el desarrollo de una agrobiodiversidad artificial mediante la selección de las variedades más adecuadas a sus necesidades; y ha creado sistemas simbólicos de gran complejidad para dotar de orden y significado a esta obra en constante transformación. El paisaje que hoy observamos es el resultado de todas esas interacciones.

Esta noción del paisaje como producto histórico ha sido ampliamente matizada y desarrollada por diversas corrientes de investigación a lo largo de todo el siglo XX. Cabe destacar, en este sentido, la importancia otorgada a las prácticas económicas, y en particular a la agricultura, como factor de modelamiento de los paisajes en el curso de la Historia por la escuela francesa de los *Annales* (p.e. Grenier, 1930; Bloch, 1931) o por una incipiente arqueología del paisaje (p.e. Bradford, 1957). De forma paralela, el desarrollo de la *Local History* británica desde mediados del siglo incidió en la importancia de comprender la diversidad de prácticas sociales y su interacción con los factores geológicos y biológicos del medio a la hora de estudiar la formación histórica de los paisajes (p.e. Hoskins, 1955; Rackham, 1976; Rackham & Moody, 1997; Grove & Rackham, *Landscape and social practices: Agrarian Archaeology in the Basque Country*

2001). Igualmente, la teoría de la ‘tragedia de los comunes’ propugnada por Hardin (1968) ha originado también un intenso debate en torno al impacto de tales prácticas en la reproducción de los ecosistemas y en el papel jugado por distintas fórmulas de regulación en su mantenimiento o transformación (p.e. Ostrom, 1990; Ingold, 2011; 2018).

En esta línea, el desarrollo de diversas corrientes de investigación ha permitido en los últimos años traer también al centro del debate arqueológico la complejidad que caracteriza los paisajes rurales, planteado la necesidad de repensar y resignificar el papel jugado por las comunidades locales, en su relación directa y cotidiana con el espacio —es decir, por medio de las prácticas concretas de apropiación y gestión de los recursos—, en la construcción de tales paisajes. En particular, ha sido la arqueología agraria la que, en sus distintas vertientes, ha impulsado el estudio arqueológico de los espacios de producción como un elemento íntimamente relacionado con los asentamientos campesinos, abordando tanto la morfología y evolución diacrónica de estos espacios como, de forma particular, las formas de gestión de los mismos, todo ello desde una perspectiva transdisciplinar (Guilaine, 1991; Verhulst, 1995; Ballesteros *et al.*, 2010; Quirós-Castillo, 2014). Estos trabajos han puesto el acento en diversos elementos, en función de la realidad de cada contexto local; así, mientras la llamada arqueología hidráulica se ha concentrado en documentar los procesos de construcción y gestión de los sistemas de cultivos irrigados en contextos andalusíes o árabes (p.e. Kirchner & Navarro, 1994; Kirchner *et al.*, 2002; Kirchner, 2009), los trabajos realizados en diferentes regiones del norte peninsular han puesto el acento en el carácter multifuncional del paisaje rural, en el que la aldea articula diversas combinaciones de espacios de cultivo, pasto y bosque (p.e. Fernández Mier, 1996; Criado *et al.*, 1998; Fernández Mier & Fernández Hevíá, 1998; Fernández Mier, 1999; 2013), así como en la multiplicidad de dinámicas y actores que intervienen en su construcción histórica, y en particular la agencia de las sociedades campesinas (p.e. Fernández Mier & Calvelli, 2004; Ballesteros *et al.*, 2006; Quirós-Castillo, 2009a; Fernández Mier *et al.*, 2014).

Estos enfoques pueden complementarse con las aportaciones realizadas desde una “arqueología en la montaña”, que se viene desarrollando en diversas regiones pirenaicas y alpinas (p.e. Davasse *et al.*, 1997; Leveau *et al.*, 1999; Rendu, 2003; Mazier *et al.*, 2009; Walsh *et al.*, 2011; Rendu *et al.*, 2016; Luault, 2017), y también desde la arqueología rural (Poirier, 2010; Stagno, 2018) y la ecología histórica (Moreno, 1990; Grove & Rackham, 2001; Cevasco, 2007; Stagno, 2016; Crumley *et al.*, 2017), con un enfoque más centrado en identificar y caracterizar las huellas materiales dejadas por las prácticas concretas de apropiación y gestión de los recursos. Para ello, estas corrientes han propuesto la implementación de estudios contextuales de alta resolución, basados en un análisis multidisciplinar y en una perspectiva

diacrónica, con el fin de caracterizar de manera compleja los modos de interacción ente las sociedades rurales y los recursos presentes en su medio ambiente.

Tabla 2.I. Definición y clasificación de los paisajes de acuerdo con los criterios de la UNESCO, el Servicio de Parques Naturales de los Estados Unidos de América, y la Convención Europea del Paisaje.

Ámbito	Definición de paisaje	Clasificación	
UNESCO. El concepto de 'paisaje cultural' fue adoptado por el Comité de Patrimonio Mundial de la UNESCO e incluido en las Directrices para la Implementación de la Convención del Patrimonio Mundial en 1992 (UNESCO, 1992), aunque no fue desarrollado hasta 1999 (UNESCO, 1999)	Los paisajes culturales representan la "acción combinada de la naturaleza y del hombre" designada en el Artículo 1 de la Convención [del Patrimonio Mundial]. Ilustran la evolución de la sociedad y el asentamiento humano en el curso del tiempo, bajo la influencia de los condicionantes físicos y/o las oportunidades proporcionadas por su medio ambiente natural y por sucesivas fuerzas sociales, económicas y culturales tanto internas como externas. [...] El término "paisaje cultural" abarca una diversidad de manifestaciones de la interacción entre la humanidad y su entorno natural (UNESCO, 1999).	Paisajes claramente definidos, diseñados y creados de manera intencional en función de determinados criterios estéticos.	
		Paisajes evolucionados orgánicamente. Son el resultado de la evolución conjunta de condicionantes sociales, económicos, administrativos y/o religiosos, por un lado, y el medio ambiente natural, por otro. Se dividen en dos subcategorías:	Paisajes relictos o fósiles, en el caso de que el proceso evolutivo haya llegado a su fin. Paisajes continuos, en los que el proceso evolutivo sigue su curso. Estos paisajes mantienen un papel social activo en la sociedad contemporánea, ligado a las formas de vida tradicionales.
		Paisajes culturales asociativos. La evidencia cultural material puede ser insignificante o estar ausente, pero determinados elementos naturales gozan de fuertes asociaciones de carácter religioso, artístico o cultural.	
Servicio de Parques Nacionales (NPS), EEUU. Esta agencia ha sido, desde la década de 1980, la encargada de definir y evaluar las estrategias de tutela de los paisajes culturales del país (e.g. Melnick <i>et al.</i> , 1984; Keller & Keller, 1987; Ahern, 1992; Binbaum, 1994; Coffin, 1995; Gilbert <i>et al.</i> , 1996).	Un área geográfica que incluye recursos tanto culturales como naturales, así como la fauna salvaje o doméstica incluida en la misma, asociada a un acontecimiento histórico, actividad o persona, o que muestra otros valores culturales o estéticos (Binbaum, 1994).	Paisajes históricos diseñados o proyectados de acuerdo con determinados criterios de diseño, estilo o tradición.	
		Paisajes históricos vernáculos, formados a partir de actividades y ocupaciones cotidianas de las sociedades que los habitan.	
		Sitios históricos ligados a personajes o eventos determinados.	
		Paisajes etnográficos, caracterizados por poseer un valor patrimonial para las personas relacionadas con los mismos.	
Consejo de Europa. En el año 2000 se firma la Carta Europea del Paisaje o Convención de Florencia (CE, 2000), que tiene como objetivo la protección, gestión ordenación de los paisajes europeos.	Una parte del territorio, percibida como tal por la sociedad, cuyo carácter es el resultado de la acción de factores naturales y/o humanos, así como de sus interrelaciones (CE, 2000).	La Convención de Florencia no establece una clasificación específica de los paisajes culturales, pero subraya la necesidad de poner en valor su diversidad. Varias iniciativas desarrolladas desde entonces en el marco de los distintos estados (p.e. Swanwick, 2002; Krzywinski <i>et al.</i> , 2007; Agnoletti, 2010; Rodrigo <i>et al.</i> , 2012; Bouron & Georges, 2015; Emanuelli, 2016; Pungetti, 2017) se inscriben en esta dinámica.	

Estas ideas subyacen, con mayor o menos énfasis, a muchas de las figuras de protección y valorización de los paisajes culturales que se han ido desarrollando en las últimas décadas en

distintas instancias nacionales e internacionales (Tabla 2.1). Así, las definiciones propuestas por la Convención del Patrimonio Mundial (UNESCO, 1999) y por la Carta Europea del Paisaje (CE, 2000) subrayan el carácter histórico de los paisajes culturales, al considerarlos como el resultado de una interacción entre el medio ambiente y un conjunto dado de prácticas sociales.

El punto de partida teórico de esta tesis doctoral es, por tanto, la asunción de que la construcción social y cultural del paisaje descansa sobre las prácticas de apropiación y gestión de los recursos que, de manera colectiva, desarrollan las sociedades humanas en constante interacción con su entorno. Esto implica considerar tales prácticas —y, en particular, la agricultura, la silvicultura y la ganadería— como una parte fundamental de las estrategias de adaptación ecológica propias de nuestra especie, que mediante ellas establece una relación de explotación con el medio y con las demás poblaciones vegetales y animales presentes en el mismo. Dicho de otra manera, el paisaje representa la proyección en el espacio de un conjunto de relaciones ecológicas en las que interviene el ser humano, que se modelan a lo largo del tiempo mediante la puesta en marcha de un conjunto específico de prácticas, que son a su vez el producto de un conjunto de relaciones sociales.

En las páginas que siguen, se propondrá la noción de ecosistemas cultivados o agroecosistemas como marco interpretativo idóneo para los procesos históricos de construcción social del paisaje. Después se abordarán, desde una perspectiva social, las prácticas de apropiación y gestión del espacio y los recursos presentes en el mismo. En tercer lugar, se examinará el impacto de estas prácticas sobre la biodiversidad de los ecosistemas agrarios, considerando la selección, la domesticación y la migración o transporte de especies y variedades biológicas como elementos clave en la formación histórica de los paisajes. Finalmente, el cuarto apartado se ocupará del impacto ejercido por dichas prácticas sobre el medio físico, considerando su influencia tanto en la transformación de la topografía y de la hidrografía como en la formación de los suelos.

2.1. Ecosistemas cultivados

Un ecosistema se define como un sistema formado por las interacciones entre un medio físico, o biotopo, y el conjunto de organismos presentes en el mismo, o biocenosis (Tansley, 1935). Esta interacción se manifiesta como un flujo de energía que conduce al establecimiento de una estructura trófica, de una diversidad biótica y de ciclos de materia, es decir intercambios de materia entre los elementos vivos y no vivos del sistema (Fig. 2.1) (Odum, 1971; Odum, 1983). Por su propia definición, un ecosistema es por tanto un sistema dinámico, en el que cualquier

cambio en alguno de los elementos que lo conforman implica un proceso de reajuste del conjunto del sistema.

Aunque este concepto se circunscribió en su origen al estudio de los ecosistemas silvestres, resulta evidente que la mayoría de los paisajes que podemos observar hoy en día a lo largo y ancho del planeta reflejan ecosistemas fuertemente transformados por una larga historia de relaciones con el ser humano, caracterizada por las prácticas agrarias, ganaderas y forestales, sus cambios a lo largo del tiempo y, en muchos casos, su abandono presente. De esta manera, desde la década de 1970 se ha desarrollado también una notable reflexión en torno a los ecosistemas cultivados, o agroecosistemas, entendiendo como tales aquellos ecosistemas en los que tanto los flujos de energía como los ciclos de materia entre las poblaciones biológicas, y entre éstas y su biotopo, se encuentran mediatizados por la acción humana (p.e. Conway, 1985; Altieri *et al.*, 1987).

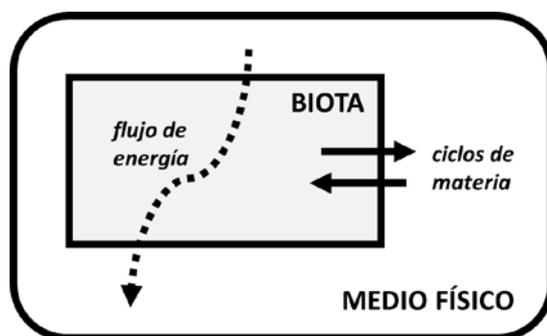


Figura 2.1. Esquema simplificado de la organización general de los ecosistemas. Basado en Odum (1971) y Odum (1983).

La principal aportación de este enfoque agroecológico radica en subrayar cómo la apropiación de la naturaleza se realiza fundamentalmente mediante la apropiación de los ecosistemas (Gliessman, 2005). Partiendo de esta idea, puede decirse que existe una relación bidireccional entre, por un lado, el medio ambiente —incluyendo el relieve, la litología y el clima— y los recursos presentes en el mismo; y, por otro, las prácticas sociales de apropiación y gestión de estos recursos con una vocación productiva. Tales prácticas entrañan una transferencia de recursos materiales o energéticos desde el ecosistema hacia la sociedad, con fines productivos. Determinadas prácticas, como la caza, la pesca, la recolección o ciertas formas de pastoreo, permiten realizar esta transferencia sin provocar un cambio sustancial en la estructura, dinámica y arquitectura del ecosistema; mientras que otras, y en particular la agricultura, suponen un reemplazo parcial o total del sistema natural, incidiendo tanto sobre el medio físico como sobre los procesos de biodiversificación y repercutiendo, igualmente, en la reproducción social y cultural de los grupos humanos involucrados.



Figura 2.2. Diversidad de las prácticas sociales de gestión de los recursos. **(a)** Cosecha de grano. Tumba de Menna, Sheikh Abd el-Qurna (Egipto), s. XIV a.C. **(b)** Mujer recolectando azafrán. Frescos de Akrotiri (Tera), ca. 1500 a.C. **(c)** Grupo de hombres vareando un olivo. Ánfora ática atribuida al pintor de Antimenes, ca. 520 a.C. **(d)** Grupo de hombres vareando un olivo. Andalucía, mediados del siglo XX. **(e)** Escenas de un calendario agrícola: trabajos de marzo, junio y julio. *Les Très Riches Heures du duc de Berry*, Barthélemy d'Eyck, ca. 1410. Musée Condé (Chantilly).

Ahora bien, todo proceso ecológico en el que interviene el ser humano es, ante todo, un proceso histórico que no puede analizarse exclusivamente en términos funcionales, sino que debe ser

considerado en relación con su contexto socio-económico, político y cultural concreto (Krzywinski, 2001). La organización de la fuerza de trabajo, las relaciones sociales de producción, la implantación de territorialidades específicas o las identidades colectivas que contribuyen a modelar las dinámicas de acción social son, desde este punto de vista, elementos fundamentales en la codificación de las prácticas desarrolladas en cada contexto dado, y deben ser tenidos en cuenta a la hora de estudiar los procesos de construcción social y cultural de los paisajes.

2.2. El factor humano

Cualquier sociedad establece, por el mero hecho de interactuar con su entorno, una serie de estrategias de apropiación y gestión del espacio en el que se desenvuelve y de los recursos presentes en el mismo, que se traducen en la puesta en marcha de una serie de prácticas productivas: caza, pesca, recolección, pastoreo, ganadería, cultivo y, más comúnmente, combinaciones variables de todas ellas (fig. 2.2). Estas prácticas son, por su propia naturaleza, el producto de una acción social, puesto que las modalidades de acceso a los recursos, la organización de la fuerza de trabajo y la redistribución del producto resultante se realizan sobre la base de unas relaciones de producción definidas socialmente.

a) Producción agraria

El desarrollo de la agricultura y la ganadería, entendidas éstas como prácticas que entrañan una transformación en la relación que el ser humano establece con su medio ambiente, es uno de los hitos que han marcado una parte relevante del debate arqueológico a lo largo del siglo XX (p.e. Wright, 1971; Trigger, 1989). Así, la hipótesis clásica de la *revolución neolítica*, que V.G. Childe (1936) definió como “la primera revolución que transformó la economía humana [y] dio al hombre el control sobre su propio abastecimiento de alimentos” en un contexto de desarrollo de la civilización urbana, fue fundacional a la hora de subrayar el carácter social del hecho agrario. Sin embargo, esta visión ha sido ampliamente criticada, discutida y matizada desde entonces, con la aparición de nuevas líneas de investigación que han subrayado el carácter gradual y multifocal del proceso de neolitización (p.e. Braidwood & Braidwood, 1969); su posible relación con cambios medioambientales (p.e. Hole *et al.*, 1969) o demográficos (p.e. Cohen, 1977); y la aparición de nuevas formas de organización social en las que la necesidad de generar excedentes de producción pudo haber estimulado el desarrollo de la agricultura y la ganadería (p.e. Bender, 1978), o incluso haber dado lugar a nuevas formas de entender la relación entre el ser humano y su entorno (p.e. Cauvin, 1994).

En las últimas décadas, el desarrollo de la arqueología agraria ha abierto nuevas vías de reflexión en torno a la capacidad de agencia exhibida por el campesinado a la hora de definir las formas de gestión de los recursos a escala local (p.e. Quirós-Castillo, 2009a; Kirchner, 2010; Quirós-Castillo, 2014). Este tipo de enfoques, al menos en parte, encuentran un primer precedente en la teoría de la economía campesina desarrollada por el agrónomo y sociólogo soviético A.V. Chayanov (1924; 1925), que subrayó el papel de la unidad familiar campesina como sujeto fundamental en la gestión de los recursos y en la organización del trabajo. De acuerdo con esta visión, el campesinado se caracterizaría por desarrollar una producción agraria descentralizada y heterogénea, principalmente orientada a la subsistencia y no a la obtención del beneficio, en la que la toma de decisiones dependería de un equilibrio entre la satisfacción de las necesidades de consumo y el coste en términos de trabajo. Sobre esta idea, se ha propuesto la existencia de modos de producción específicamente doméstica (Sahlins, 1972) o campesina (Wickham, 2005), y se ha resaltado la importancia que en estos contextos pueden adoptar formas de intercambio alternativas al mercado, como la reciprocidad, la redistribución y el intercambio, en el marco de una economía 'incrustada' en las relaciones sociales (Polanyi, 1977).

Desde un punto de vista económico, la producción implica la obtención de una serie de bienes a partir de la transformación de la materia prima mediante la aplicación de un corpus específico de competencias y en el marco de una estrategia específica de gestión de los recursos (Mannoni & Giannichedda, 1996; Marcus & Stanish, 2006; Denham *et al.*, 2007). En el caso de la producción agraria, estas competencias abarcan indudablemente cuestiones operacionales o tecnológicas (p.e. Donkin, 1970; White, 2010; Barnebeck *et al.*, 2013; Halstead, 2014), pero requieren también un profundo conocimiento de las dinámicas ecológicas en las que se inserta la práctica productiva en cuestión. Para comprender los sistemas de conocimiento que se asocian a determinadas formas de gestión agraria, los tratados de agronomía redactados por intelectuales y especialistas pueden constituir una fuente de información de gran interés; es el caso, por ejemplo, de la agronomía romana (White, 1970), la árabe clásica (Ruggles, 2008) o la europea moderna, desde empiristas como Olivier de Serres (1600) hasta autores como J. Tull (1731) o A. Young (1771; 1809) en Gran Bretaña, J. Beckmann (1769) en Prusia, y los fisiócratas (p.e. Mirabeau & Quesnay, 1763; Quesnay, 1775), F. Rozier (1771; 1781-1800) o A. Parmentier (1774; 1785) en Francia.

Ahora bien, las fuentes etnográficas permiten aproximarse también a otras formas menos formalizadas de conocimiento, basadas en las tradiciones locales y en la relación cotidiana con los ecosistemas, que a menudo ofrecen una información de enorme valor para la comprensión de las estrategias de gestión de riesgos, las taxonomías biológicas folklóricas o los valores

atribuidos a determinadas combinaciones de cultivos a escala local (Altieri, 1991; Berkes *et al.*, 2000; Toledo & Barrera-Bassols, 2008). La transmisión de tales conocimientos se lleva a cabo habitualmente de forma práctica y operacional (Iturra, 1993), hecho que puede dar lugar tanto a innovaciones deliberadas como a hallazgos fortuitos; sin embargo, la aceptación e integración de tales hallazgos en los sistemas de conocimiento y gestión de los recursos depende a su vez de que sean compatibles con los sistemas de valores, la organización social o la capacidad tecnológica, de modo que todos estos sistemas forman parte de un proceso conjunto de coevolución (Norgaard & Sikor, 1999).

b) Espacio y territorio

Por otra parte, toda práctica de gestión de los recursos se desarrolla en un contexto espacial dado, de modo que las formas de gestión del propio espacio son también una variable relevante en los procesos históricos de construcción del paisaje. Partiendo de la base de que la apropiación y organización del espacio es, de nuevo, el resultado de un conjunto de relaciones sociales (Léfévre, 1974; Soja, 1980), parece claro que las estrategias socio-culturales de construcción y gestión del paisaje en cualquier contexto dado reflejan una relación estructural entre la concepción que la sociedad tiene del espacio y una particular forma de racionalidad económica asociada a dicha concepción (Criado, 1993).

No cabe duda de que toda forma de ocupación del espacio implica por sí misma la puesta en marcha de una serie de estrategias territoriales que pueden operar a varios niveles y evolucionar, asimismo, en el tiempo. La territorialidad, entendida como una voluntad de control sobre un conjunto de gentes, fenómenos y relaciones que se ejerce mediante la delimitación y reivindicación del control sobre un área geográfica (Sack, 1983), es un elemento fundamental en la constitución de los grupos sociales, ya que cubre una amplia variedad de funciones relacionadas con la defensa, el control y acceso a los recursos, la gestión de los conflictos, la reproducción, la formación de identidades, la inclusión o exclusión de bienes y personas, o la naturalización de la propiedad sobre determinados elementos (Sack, 1986; Brighenti, 2006). La constitución social del territorio descansa primordialmente en la fijación, mantenimiento y reivindicación de sus límites. Esta acción puede llevarse a cabo mediante múltiples prácticas, incluyendo la creación de narraciones míticas para mantener la memoria de estos límites (p.e. Abramson & Theodossopoulos, 2000); los actos rituales de posesión (p.e. Zazuliak, 2017); la colocación y mantenimiento regular de mojones u otros hitos liminares (p.e. Shepardson, 2005); o la realización de catastros y proyecciones cartográficas (p.e. Clergeot, 2007).

Esta delimitación del territorio 'físico' encuentra su complemento en la creación de territorios simbólicos mediante la atribución de significaciones culturales a determinados elementos. Donde más claramente se refleja esta apropiación conceptual del territorio es en la asignación de referencias toponímicas, tanto la toponimia mayor —nombres de regiones, ciudades, pueblos, montañas o cursos de agua— como la menor —fuentes, campos, accidentes geográficos, casas o parajes—. Tratándose de un elemento socialmente construido, el estudio de la toponimia permite aproximarse no solo a los aspectos nomotéticos de los paisajes, sino también al sistema de referencias y significados que éstos articulan. Sin embargo, la toponimia también resulta, a menudo, de muy difícil adscripción cronológica y proclive a sufrir desplazamientos y corrupciones en el significado que, a lo largo del tiempo, distintas generaciones pueden atribuir a determinados nombres de lugares.

Uno de los reflejos materiales más visibles de la estrecha relación entre espacio y sociedad es la morfología de los asentamientos y la jerarquización y articulación del espacio en torno a ellos. Se trata de un tema extremadamente amplio y complejo que abarca, entre otros aspectos, cuestiones como la disposición interna de los asentamientos, su visibilidad y control del espacio circundante o su posición respecto a las vías de comunicación (p.e. Parceró, 2002; Fábrega, 2005; Sevenant & Antrop, 2007). Diferentes tipologías de asentamientos han sido propuestas como características de determinados contextos históricos, como por ejemplo los poblados fortificados en altura de la Edad del Hierro (p.e. Peñalver, 2001; Cunliffe, 2005), las *villae* romanas (p.e. Marzano & Métraux, 2018) o las villas nuevas, *sauvetats* y bastidas bajomedievales (p.e. Abbé *et al.*, 2006; Jusué & Unzu, 2006; Urteaga, 2006).

De manera particular, el principal objeto de estudio del paisaje rural desde la Edad Media hasta la actualidad ha sido, para gran parte de la historiografía europea, la *aldea*, entendida ésta como una unidad aglomerada dotada de una fuerte identidad social, que habría resultado de un proceso de nucleación originado en época medieval (p.e. Toubert, 1973; Zadora-Rio, 1995; Catafau, 1998; Francovich & Hodges, 2003). Precisamente, es a partir del estudio de la aldea y de la apropiación social del espacio en torno a ella que la arqueología agraria ha desarrollado, en las últimas décadas, una serie de enfoques y métodos de estudio que, integrando el estudio diacrónico de los asentamientos con el análisis de sus espacios productivos, han permitido entender las dinámicas de construcción del paisaje rural en muchos contextos (p.e. Barceló, 1988; Quirós-Castillo, 2009a; Kirchner, 2010; Quirós-Castillo, 2014; Fernández Mier *et al.*, 2014).

Este paradigma ha condicionado fuertemente las narrativas históricas y arqueológicas en torno al campesinado europeo, mientras que otras realidades, como los contextos de hábitat disperso

cuyo carácter descentrado dificultaba su encaje en las categorías establecidas (p.e. Ferrer *et al.*, 2001; Watteaux, 2005; Rippon *et al.*, 2006; Hautefeuille, 2013), han quedado en cierta medida difuminadas. No obstante, la alternancia de asentamientos más o menos nucleados o dispersos es una constante bien documentada en muchas regiones y plantea interesantes cuestiones desde el punto de vista de las implicaciones de uno y otro modelo en ámbitos dispares como la disposición espacial de los espacios productivos, la institucionalización política de las comunidades locales, la agencia colectiva de las mismas o su inserción en marcos más amplios de toma de decisiones.

c) Límites parcelarios

Uno de los aspectos más característicos de los paisajes agroganaderos es la creación de límites parcelarios entre áreas reservadas a distintos propietarios o destinadas a determinadas prácticas, generando una serie de formaciones espaciales en forma de mosaico que, en ocasiones, pueden exhibir una gran perdurabilidad en el tiempo. Así lo demuestra el hecho de que se haya documentado la disposición espacial de numerosos sistemas agroganaderos de cronología pre y protohistórica (p.e. Spek *et al.*, 2003; Parcero, 2006; Kooistra *et al.*, 2008; Caulfield *et al.*, 2011; Løvschal & Kähler Holst, 2014; Arnoldussen, 2018), romana —en particular, los relacionados con la centuriación (p.e. Bradford, 1957; Chouquer & Favory, 1987; Chouquer, 1996; Ariño *et al.*, 2003; Monaco, 2004; Chouquer, 2008; Brigand, 2011; Palet *et al.*, 2011)— o medieval (p.e. Bloch, 1930; Fernández-Mier, 1996; Zaldúa, 2006; Molnárová, 2008; Fernández-Fernández, 2017), fosilizados en los parcelarios que, en ocasiones, han seguido operativos hasta la actualidad (Fig. 2.3).

Por el contrario, en otros casos la estructura de los parcelarios ha sufrido fuertes transformaciones en el curso del tiempo, como demuestran el cerramiento de antiguos terrenos comunales (p.e. Yelling 1977; Wordie 1983; Sylvestre 2009; O'Donnell 2014) o las grandes concentraciones parcelarias (p.e. Liss, 1987; Bonfanti *et al.*, 1997; Crecente *et al.*, 2002; Vitikainen, 2004; Curtis, 2014) que han caracterizado los últimos siglos en muchas regiones de Europa.

Un elemento particularmente interesante en la construcción de los límites parcelarios en los paisajes europeos y mediterráneos es la morfología de los cerramientos, que pueden ir desde los simples terraplenes o muros de piedra seca hasta ecofactos complejos como los setos vivos u otros biomarcadores (Fig. 2.4) (p.e. Maneuvrier, 2000; Rackham, 2001; Petersson, 2008; Agirre *et al.*, 2010; Rotherham, 2013; Stagno, 2016; Stagno, 2017). Los efectos de este tipo de elementos pueden cobrar relevancia en aspectos como la defensa contra la erosión, la

formación de los suelos gracias al aporte regular de materia orgánica o la regulación de la humedad; además, pueden actuar como barreras o bien como corredores ecológicos en distintas circunstancias, llegando a condicionar la evolución del agroecosistema en el largo plazo (Guillerme, 2010; Abella, 2016).



Figura 2.3. Morfología de los parcelarios. **(a)** Restos de un sistema de campos cercados o celtic fields, originados en la Edad del Bronce, en Burderop Down (Wiltshire). **(b)** Trazas de la antigua centuriación romana fosilizada en el parcelario periurbano de Zadar (Dalmacia), en la década de 1950. **(c)** Restos de un sistema de parcelas paralelas, conocido como run rig, junto al Loch Eynort, en la isla de Skye (Escocia). **(d)** Parcelario abigarrado tradicional en el valle de Askýfou (Creta).



Figura 2.4. Prácticas de delimitación parcelaria. **(a)** Parcelario delimitado por muros de piedra seca en el valle de Great Langdale (Cumbria). **(b)** Muro de piedra seca delimitando un campo de cultivo de cereal en Pancorbo (Castilla). **(c)** Proceso de construcción de un seto vivo en Little Wittenham (Oxfordshire). **(d)** Seto vivo maduro cerca de Gloucester (Gloucestershire). **(e)** Campos de cultivo de cereal, delimitados mediante terraplenes y biomarcadores (*Quercus robur*), en Idron (Béarn). **(f)** Espinos albares (*Crataegus monogyna*) podados para adoptar un porte arbóreo, alineados en forma de biomarcadores parcelarios en una zona de pastos en Duru (Gipuzkoa).

2.3. Agrobiodiversidad

Uno de los aspectos más relevantes de las prácticas sociales de apropiación y gestión de los recursos radica en la capacidad exhibida por las sociedades que las llevan a cabo para intervenir en los procesos históricos de biodiversificación. Mediante la combinación de diversas estrategias de selección, domesticación y transporte de diferentes conjuntos de plantas y animales, el ser

humano puede, en efecto, incidir en la presencia y relativa abundancia de éstos y de otras especies asociadas en el ecosistema, orientando la evolución de éste en una u otra dirección y generando así una serie de servicios ecosistémicos adaptados a los procesos de producción locales, así como a los valores culturales asociados a los mismos (Altieri, 1999; Moonen & Bàrberi, 2008).

La agrobiodiversidad resultante de estos procesos puede considerarse como un producto arqueológico (Rackham, 1976; Cevalco, 2007). Dicho producto abarca toda una variedad local de plantas, animales y microorganismos, articulada mediante un caleidoscopio prácticamente inabarcable de relaciones ecológicas que varían en el tiempo y en el espacio en función de las condiciones biogeográficas de cada contexto dado, pero también de las formas de organización social y económica y de los sistemas de conocimiento y valores desarrollados en el seno de cada grupo humano. La huella material de estos procesos es a menudo visible en el paisaje actual, y puede descodificarse por medio de métodos arqueológicos y arqueobotánicos.

a) Selección

Entre las actividades humanas que condicionan las dinámicas de biodiversificación, la más básica es probablemente la selección. Toda práctica de apropiación y gestión de los recursos implica por sí misma la selección de algunas poblaciones biológicas para satisfacer una serie de necesidades, desde el alimento y el cobijo —tanto de los seres humanos como del ganado— hasta la representación social. Inversamente, otras poblaciones, competidoras o depredadoras de las anteriores, pueden ser eliminadas para minimizar sus efectos no deseados.

Tales procesos de selección pueden prolongarse en el tiempo y conducir a la codificación de espacios antrópicos altamente individualizados, en los que las prácticas que se llevan a cabo están específicamente adaptadas a sus características y funciones particulares: huertos anexos a las viviendas para la producción intensiva de frutas y hortalizas, campos para el cultivo extensivo de cereales o leguminosas, parcelas específicas destinadas a la arboricultura, prados de siega, pastos arbolados y dehesas, sotos, pastos montanos y demás (Fig. 2.5). Esta diversidad de espacios y prácticas es un factor fundamental en la codificación de los agroecosistemas a escala local, ya que permite establecer de manera simultánea una variedad de estrategias productivas diferentes y, a menudo, complementarias entre sí.

Ahora bien, estas prácticas pueden variar enormemente de un contexto a otro. El propio pasto del ganado, por ejemplo, constituye una forma de control de la vegetación y ejerce una influencia importante en la biodiversidad de los ecosistemas de montaña (p.e. Rackham, 1976; Moreno, 1990; Rendu, 2003; Cevalco, 2007; Mazier *et al.*, 2009; Galop *et al.*, 2011; Rendu *et al.*,
Landscape and social practices: Agrarian Archaeology in the Basque Country

2016). También existen diversas prácticas relacionadas con el manejo de determinados individuos vegetales, especialmente en especies arbóreas y arbustivas, para acentuar algunas de sus características como el porte, la envergadura o la cantidad de fruto que proporcionan. Las más conocidas son la tala, la poda y el trasmocho (Fig. 2.5a), que en el curso de los siglos han permitido la formación y gestión de los habituales en los pastos arbolados que, en innumerables variedades, caracterizan muchas regiones de montaña en Europa (p.e. Moreno, 1990; Rackham & Moody, 1996; Rackham, 2001; Pardo, 2003; Krzywinski *et al.*, 2007; Rotherham, 2013; Agnoletti, 2018). Estas prácticas, combinadas con una distribución relativamente espaciada de los árboles, alteran la formación del sotobosque al filtrar la luz solar permitiendo conjugar la producción forestal con el uso de estos espacios como zonas de pasto. Además, estas prácticas ejercen otros efectos sobre la biodiversidad local gracias a la generación regular de biomasa vegetal, que favorece el desarrollo de la microfauna, así como de ciertos hongos y plantas.

El fuego también juega un papel importante en estos procesos. A pesar de que su uso se asocia generalmente con formas primitivas de agricultura como el cultivo de rozas (p.e. Kleinman *et al.*, 1995; Kotto-Same *et al.*, 1997; Ketterings *et al.*, 2000), este elemento ha sido una herramienta fundamental de prácticamente todas las sociedades agrarias para establecerse y adaptarse a una gran variedad de entornos. Su uso controlado, en tanto que elemento de acondicionamiento del espacio habitado y gestión regular de los recursos agroforestales, como la quema de rastrojos o la propagación controlada de incendios para eliminar la vegetación no deseada, permite controlar la reproducción de la biodiversidad local, adaptándola a las necesidades de pasto o cultivo de cada contexto dado (p.e. Sigaut, 1975; Moreno, 1990; Coughlan, 2013; Viader Rendu 2014; López-Sáez *et al.*, 2017; Stagno, 2017).

Finalmente, muchos agroecosistemas preindustriales son el producto de implementar criterios de diversificación, destinados a asegurar la estabilidad productiva del sistema en su conjunto. Entre las prácticas más habituales en este sentido cabe señalar el cultivo asociado de especies diversas en un mismo espacio —policultivo— (Fig. 2.5b & 2.5c) o de alternarlas en el mismo espacio en el curso de un ciclo temporal que puede abarcar varias estaciones o varios años —rotación— (p.e. Van der Veen, 2005; Smith, 2006; Marston, 2011; Halstead, 2014), así como el establecimiento de combinaciones variables de agricultura —incluyendo los cultivos temporales—, silvicultura y ganadería (p.e. Rackham, 1976; Moreno, 1990; Cevalco, 2007; Guzmán, 2016).



Figura 2.5. Prácticas de selección de los recursos vegetales. **(a)** Bosquete de hayas (*Fagus sylvatica*) trasmochadas para carboneo y pasto de ganado en el parque natural de Aiako Harria, Oiartzun (Gipuzkoa). **(b)** Huerto para el policultivo intensivo de diversas hortalizas junto al caserío Etxebertzekoborda en Orabidea, valle de Baztan (Navarra). **(c)** Cultivo asociado de avena (*Avena sativa*) y centeno (*Secale cereale*) en Brastad, Lysekil (Götaland).

b) Domesticación

El proceso más evidente por el que las sociedades humanas intervienen en los procesos de intensificación es, sin duda, la domesticación de plantas y animales (Vavilov, 1951; Harris & Hillman, 1989). Este proceso implica por parte de las comunidades humanas la selección, deliberada o no, de determinados caracteres morfológicos, fisiológicos o comportamentales de las poblaciones con las que interactúan, dando lugar a una modificación más o menos profunda del patrimonio genético de las mismas. Como consecuencia de ello, determinadas poblaciones de estas especies pueden verse aisladas con respecto a las que se reproducen en el medio natural y desarrollarse como variedades específicamente adaptadas a la convivencia con el ser humano, o incluso cruzarse entre sí para formar híbridos, llegando a darse en ocasiones la creación de especies nuevas (Zohary, 1984; Heiser, 1988; Blumler & Byrne, 1991; Van Raamsdonk, 1995; Zohary, 2004).

Esta relación mutua entre el ser humano y las variedades vegetales domésticas y razas ganaderas se establece en el tiempo y en el espacio por medio de prácticas de cultivo que trascienden la mera selección. La más evidente de entre estas prácticas, que implica desde luego una selección intencional, es la siembra de semillas de determinados individuos de las plantas cultivadas con el objetivo de potenciar sus características (Heiser, 1988; Bellwood, 2009). Un caso paradigmático, en el marco de los agroecosistemas tradicionales euro-mediterráneos, es el de la mayoría de los cereales, cuyo sistema de autofecundación flexible implica automáticamente un aislamiento reproductivo entre la planta cultivada y su ancestro silvestre, permitiendo una domesticación sencilla y rápida de las variedades genéticas seleccionadas, así como la formación regular de nuevas variedades mediante el cruce ocasional de distintas variedades (Fig. 2.6a) (Willcox, 2005; Zohary *et al.*, 2012). En contraste, la domesticación de muchos árboles frutales se ha realizado gracias a una propagación vegetativa operada por el ser humano mediante el trasplante de brotes, esquejes o estacas, o bien mediante la aplicación de técnicas complejas como el injerto (Fig. 2.6b & 2.6c) (p.e. Métaillé, 2007; Bouby & Ruas, 2014). Este modelo permite la selección de aquellos individuos cuyas características mejor se adapten a las expectativas y necesidades del cultivador, y clonar estos ejemplares creando descendientes genéticamente idénticos que pueden persistir, por este medio, durante siglos (Smart & Simmonds, 1995; Zohary *et al.*, 2012).

Ambas modalidades de domesticación, la basada en la reproducción sexual de semillas seleccionadas de manera intencional y la fundamentada en el crecimiento vegetativo por medio de la clonación, inciden en la adaptación a las circunstancias particulares de cada entorno y de

cada especie. Este hecho se traduce en la aparición de variedades locales que se desarrollan y transmiten en el seno de cada ecosistema cultivado, formando verdaderos reservorios de diversidad biocultural que, además, evolucionan en el tiempo de la mano de las sociedades que los han producido (p.e. Altieri *et al.*, 1987; Camacho *et al.*, 2006; Aceituno, 2010; Calvet *et al.*, 2011; Del Amo, 2017). De esta manera, la presencia y abundancia relativa de estas poblaciones en el seno de los agroecosistemas no se establece de forma espontánea, sino que precisa ser introducida y mantenida de manera artificial por el ser humano, quedando su supervivencia y reproducción en manos de éste.

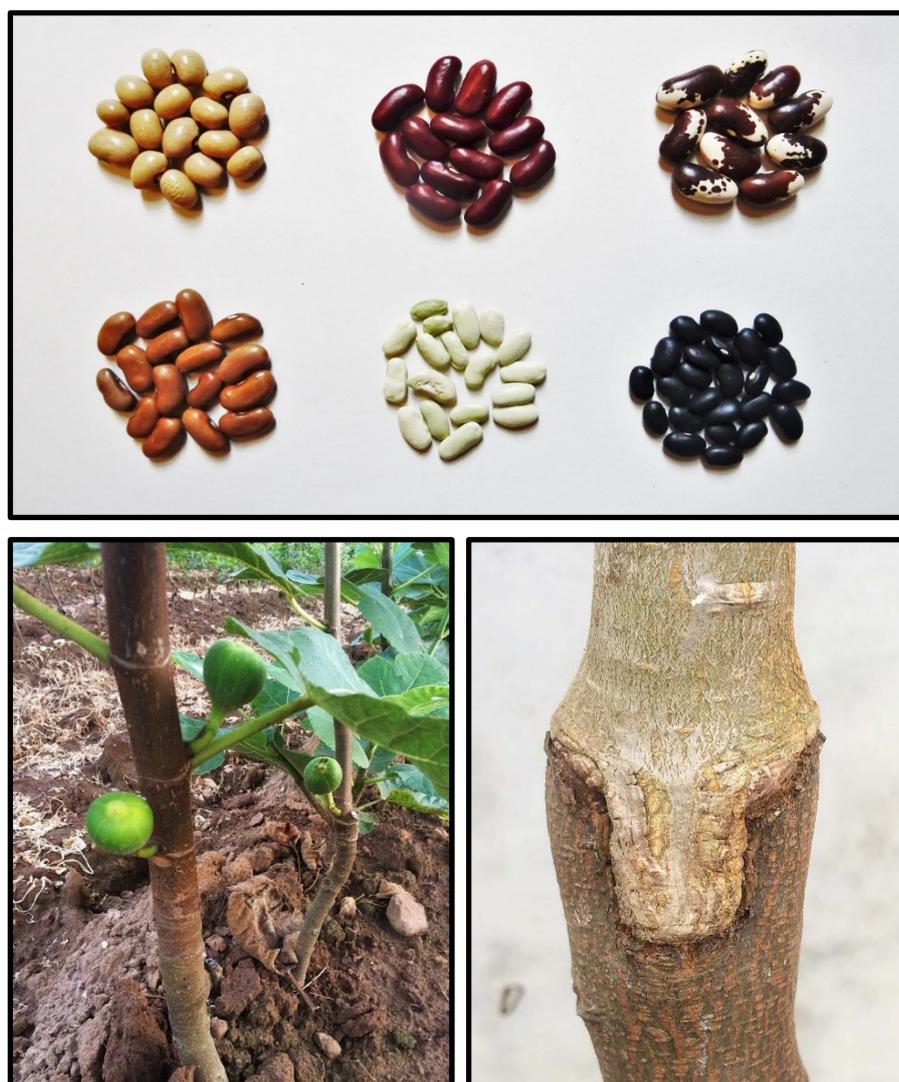


Figura 2.6. Domesticación y manejo de especies vegetales. **(a)** Semillas de diversas variedades de alubia (*Phaseolus vulgaris*) conservadas en el banco de semillas Haziera de la Fundación Cristina-Enea en Donostia (Gipuzkoa). **(b)** Plantones de higuera (*Ficus carica*) reproducidos vegetativamente por medio de estaquillas, en Santososo (Asturias). **(c)** Cicatriz de injerto en un peral (*Pyrus communis*) sobre membrillero de Provenza (*Cydonia oblonga*). Injerto tipo omega realizado con máquina manual, en Santososo (Asturias).

c) Migraciones e intercambios

Un tercer aspecto fundamental de la generación de agrobiodiversidad en cualquier ecosistema cultivado consiste en la introducción de variedades y razas ganaderas provenientes de otros entornos. A pesar de que en la actualidad es bien conocido que distintas formas de agricultura y ganadería se han desarrollado de manera autónoma en distintos puntos del planeta y en distintas épocas (p.e. Vavilov, 1987), no es menos cierto que muchas de las especies domesticadas en estos focos han migrado, de manera fortuita o transportadas intencionalmente por el ser humano, a lugares situados muy lejos de su hábitat original. Estas migraciones han contribuido, en distintos lugares y épocas, a enriquecer las agrobiodiversidades locales.

El intercambio de especies entre los agroecosistemas euro-mediterráneos y los asiáticos, por ejemplo, es una realidad bien documentada desde el propio neolítico (Colledge & Conolly, 2007). Además, a partir de la Antigüedad clásica existen ejemplos paradigmáticos de migraciones operadas por medio de redes de comercio de larga distancia. Un ejemplo es la viña (*Vitis vinífera*), domesticada en el Mediterráneo oriental durante la Edad del Bronce (p.e. Hopf, 1983; Miller, 2008) y difundida poco después hacia oriente y occidente, llegando incluso a la península Ibérica durante la Antigüedad (Piqueras, 2014). Otro ejemplo son los cítricos (*Citrus spp.*), que se originaron mediante la hibridación de algunas especies originales endémicas de Asia oriental y meridional (Roose *et al.*, 1995); aunque algunas variedades se han documentado en el Mediterráneo ya desde la Antigüedad (Bouby & Ruas, 2014), se difundieron en Europa sobre todo durante la Alta Edad Media, en paralelo a la expansión árabe (Ramón-Laca, 2003).

Ahora bien, pocos intercambios han tenido un impacto comparable, por su intensidad y rapidez, al establecimiento de tráfico transatlántico tras la conquista y colonización de América por parte de diversos estados europeos. Entre el enorme número de especies vegetales y animales que atravesaron el océano en ambas direcciones como consecuencia de este contacto, cabe destacar por su impacto en la economía y en los paisajes europeos el caso del maíz (*Zea mays*), planta originalmente domesticada en América central (Tian *et al.*, 2009) que se introdujo en la península Ibérica a partir del siglo XVI y pronto se difundió de manera espectacular por todo el continente (p.e. Fassina, 1982; Cazzola, 1991; Fornasin, 1999; Contis, 2008; Aragón, 2015). Similar importancia tuvo la difusión de la patata (*Solanum tuberosum*), originalmente domesticada en los Andes y difundida en Europa sobre todo a partir del siglo XVIII (Rodríguez, 2010). Siguiendo la vía inversa, entraron en el continente americano procedentes del viejo mundo especies como la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), una planta originalmente domesticada en varios centros del sudeste asiático e introducida en el Mediterráneo durante la

expansión árabe de la Alta Edad Media (Paterson *et al.*, 2013), que durante la época moderna llegaría a ser un factor clave en el establecimiento de colonias europeas y plantaciones intensivas en varias regiones caribeñas y norteamericanas (Sheridan, 2012).

La migración de especies vegetales y animales es un fenómeno que se ha acentuado, y acelerado, en los últimos dos siglos. Generalizado ahora a escala planetaria, el intercambio de especies vegetales y animales entre puntos muy distantes entre sí supone un factor que condiciona de manera creciente el equilibrio de los agroecosistemas tradicionales.

2.4. Acondicionamiento del medio físico

En la mayoría de sociedades agrarias, una parte fundamental de las prácticas de apropiación y gestión de los recursos tiene como fin el acondicionamiento del medio físico sobre el que se asienta su ecosistema cultivado, elemento fundamental a la hora de asegurar la disponibilidad de los recursos a medio o largo plazo y establecer mecanismos de apropiación y acceso a los mismos. Aunque la diversidad de prácticas que inciden en el acondicionamiento del medio es, de nuevo, virtualmente infinita, se trata generalmente de actividades que dejan una huella profunda y duradera en la materialidad del paisaje, hecho que facilita su identificación y análisis arqueológico. Este tipo de evidencias constituyen, de hecho, el indicador más comúnmente utilizado para la reconstrucción de los procesos de formación del paisaje, tanto desde el punto de vista de la topografía y la hidrografía, como de la formación de los suelos.

a) Transformaciones de la topografía y de la hidrografía

Otro aspecto fundamental en los procesos de acondicionamiento del medio son las transformaciones planificadas de la topografía y de la hidrografía locales. Tales transformaciones, ejecutadas con el objetivo de adaptar los procesos de erosión y sedimentación a las necesidades específicas de cada entorno, abarcan varios tipos de elementos, a menudo asociados entre sí, cuyo desarrollo puede implicar inversiones considerables de trabajo y recursos y requerir una acción colectiva y coordinada, a menudo canalizada mediante instituciones sociales de carácter local, regional o incluso estatal.

Por ejemplo, en entornos áridos o semiáridos, como los de muchas regiones mediterráneas, desde muy antiguo ha sido común la alteración de la hidrografía natural mediante la construcción de sistemas de irrigación. Estos complejos suelen componerse de acueductos y canales, norias, acequias, presas o, en los casos más extremos, bombas hidráulicas (Fig. 2.7), todo ello con la función de garantizar el suministro de agua y favorecer el desarrollo de los cultivos de forma artificial. Muchos de estos sistemas, de origen medieval, han podido ser

extensamente documentados y estudiados por medio de la arqueología hidráulica, con un acento muy particular en la complejidad de las formas de gestión que caracterizan estos sistemas (p.e. Kirchner & Navarro, 1994; Kirchner *et al.*, 2002; Barceló & Torró, 2003; Jiménez, 2006; Wilkinson, 2006; Fernald *et al.*, 2007; Retamero, 2008; Kirchner, 2009; Torró & Guinot, 2012; Puy & Balbo, 2013; Charbonnier *et al.*, 2017; Del Amo & Narbarte, 2019).

En determinados entornos de humedales de la Europa atlántica, por el contrario, durante todo el periodo moderno se extendió la práctica de desecar marismas y pantanos mediante la erección de diques, compuertas y canales de drenaje (Fig. 2.8), con el fin de aprovechar sus suelos aluvionales para la creación de campos de cultivo, pastos o salinas (p.e. Williams, 1970; Hall & Coles, 1994; Van der Ven, 1994; Ciriaco, 1994; Derex & Cazzola, 2004; Morera, 2010; Puy *et al.*, 2014). Este proceso supuso una fuerte transformación no solo en la fisonomía del paisaje en esas regiones, sino también en las formas de organización económica y social que, en muchos casos, pasaron de unos usos basados en la acción colectiva a una nueva lógica basada en la explotación privada de los recursos.

Entre las alteraciones topográficas de carácter planificado cabe citar también la agricultura aterrazada que se practica, de manera particular, en relieves accidentados (p.e. Rackham & Moody, 1996; Wilkinson, 2003; Price & Nixon, 2005; Ballesteros *et al.*, 2006; Harfouche, 2007; Fall *et al.*, 2012; Koborov & Borisov, 2013; Fernández *et al.*, 2014; Ferro *et al.*, 2014; Quirós-Castillo *et al.*, 2014; Rendu *et al.*, 2015; Ferro *et al.*, 2015; Ferro *et al.*, 2017; Puy *et al.*, 2016). En ellos, las pendientes pueden ser acondicionadas con la construcción de taludes, muros de contención y bancales (Fig. 2.9), mediante distintas técnicas que pueden adaptarse a cada entorno particular (p.e. Ruiz del Árbol, 2005; Ballesteros, 2010). Tales infraestructuras resultan útiles a la hora de limitar la erosión de las laderas, facilitar el drenaje y garantizar el desarrollo de los suelos (p.e. Arnáez *et al.*, 2015), aunque la inversión en trabajo y recursos que ello implica supone también la necesidad de una acción colectiva coordinada y una estrategia de producción agraria a largo plazo.

Igualmente, las marcas dejadas por el uso del arado pueden quedar, bajo determinadas circunstancias, fosilizadas en el suelo (p.e. Rowley-Cowny, 1987; Thrane, 1989; Rackham & Moody, 1996; López *et al.*, 2003; Therkorn, 2009), o incluso transformar duraderamente el terreno formando una característica topografía de surcos dispuestos de forma paralela (Fig. 2.10) (p.e. Hoskins, 1955). Existen, finalmente, diversas formas de transformaciones del medio operadas a pequeña escala en el marco de prácticas muy concretas, como por ejemplo las zanjas

y fosas abiertas para facilitar la práctica de ciertas formas de arboricultura (Fig. 2.11) (p.e. Jung *et al.*, 2009; Garcia & Chévrier, 2010; Vera & Echevarría, 2012).

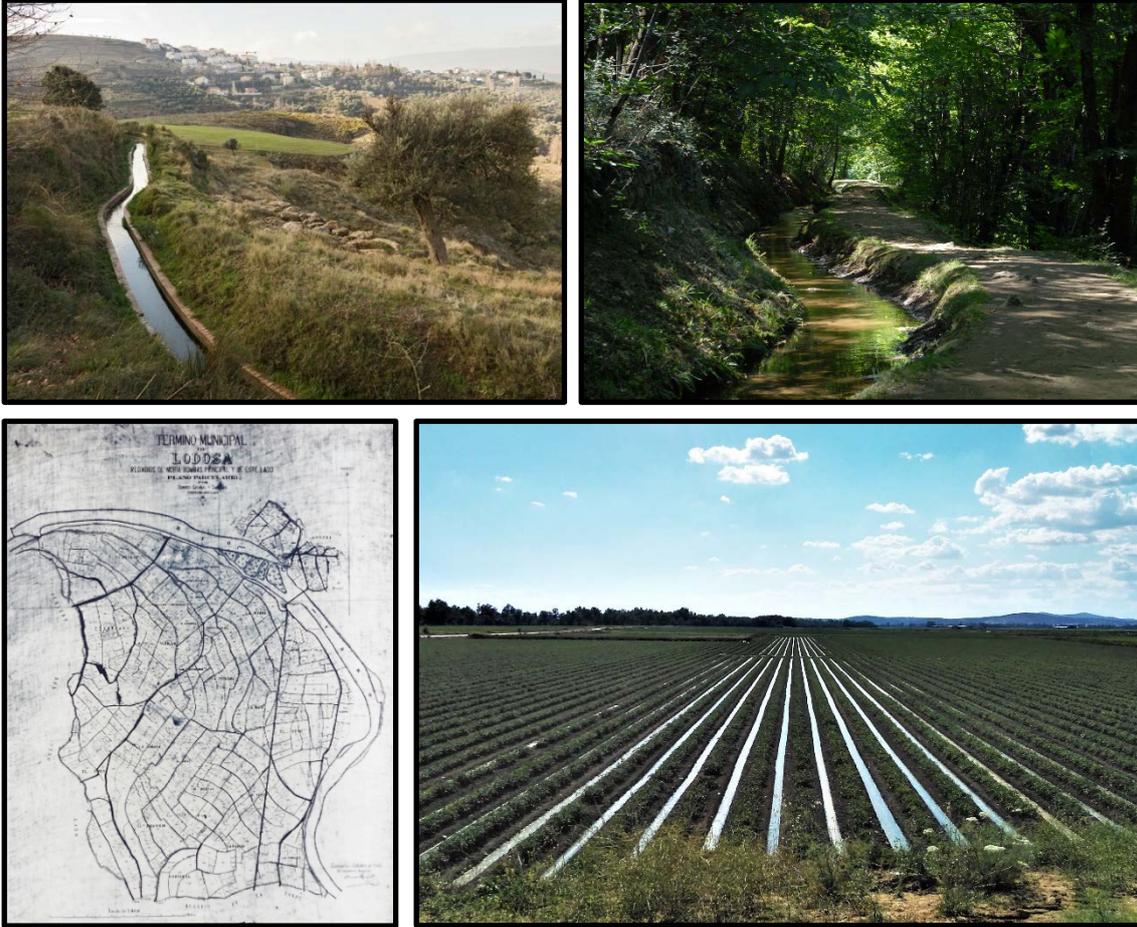


Figura 2.7. Acondicionamiento de la hidrografía con fines agrarios. **(a)** Acequia de Aynadamar, construida en el siglo XI en las inmediaciones de Granada (Andalucía). **(b)** Canal des Moines, construida en el siglo XII en el entorno de la abadía de Aubazine (Lemousin). **(c)** Plano parcelario donde aparecen representadas las infraestructuras de regadío (bombas, norias y canales) del término municipal de Lodosa (Navarra) en torno a 1900. Imagen: AAF/1. **(d)** Regadío moderno en la vega del Guadiana, en Guareña (Extremadura).

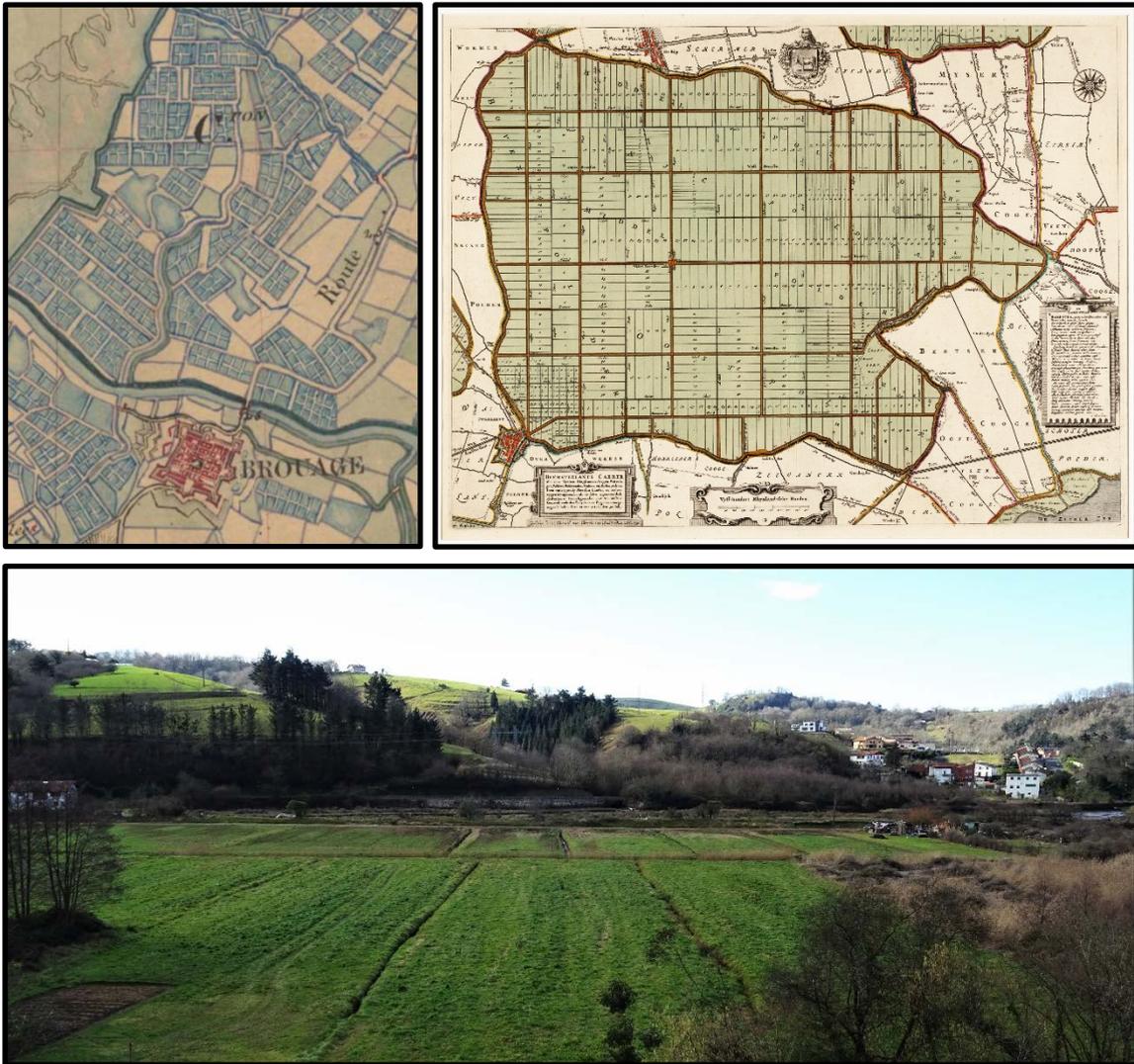


Figura 2.8. Acondicionamiento de humedales. **(a)** Pólder de Beemster (Holanda Septentrional). Mapa realizado por Daniël van Breen en 1658. **(b)** Marisma litoral de Marennes, artificializada para la creación de pastos y salinas, en torno a Brouage (Saintonge). Mapa del Estado Mayor francés, publicado en 1866. **(c)** Vista actual de del estuario del río Orre a su paso por Aia (Gipuzkoa), artificializada mediante diques y canales de drenaje para su puesta en cultivo.



Figura 2.9. Agricultura en terrazas. **(a)** Campos aterrazados actualmente destinados a prados de siega en Ziga, valle de Baztan (Navarra). **(b)** Viñedos aterrazados en Corniglia, en la costa de Cinque Terre (Liguria). **(c)** Sistema de terrazas para el cultivo de cereal en la isla de Antikythera (Grecia).



Figura 2.10. Topografía en forma de surcos creada por el uso continuado del arado en Grendon



(Northamptonshire).

Figura 2.11. Arboricultura intensiva por medio de fosas de plantación. **(a)** Fosas de plantación de viñas de época tardoantigua en el yacimiento arqueológico de Vilardida (Catalunya), excavado por *Arqueòlegs.cat* bajo la dirección de Jordi Morera Camprubí (2018). **(b)** Viñedos modernos junto a la muralla medieval de Saint Émilion (Gironde).

b) Formación de los suelos

Un tercer aspecto a considerar en relación con el acondicionamiento del medio es la intervención humana en la formación de los propios suelos. El suelo se compone de una fracción mineral —granos monominerales y fragmentos de roca; arcillas; óxidos e hidróxidos— y una fracción orgánica —residuos vegetales o animales sujetos a descomposición—, cuyo aporte, transformación, transferencia y pérdida por diversos medios marca los procesos de formación del suelo, o pedogénesis (Fig. 2.12) (Duchafour, 1961; Cremaschi, 2000; Ruiz del Árbol, 2005). Estos procesos, al generarse en la superficie del suelo y profundizarse después de manera progresiva, se van reflejando en una articulación del suelo en horizontes paralelos a la superficie,

que muestran características propias y distintivas en cuanto a color, textura o propiedades físico-químicas.

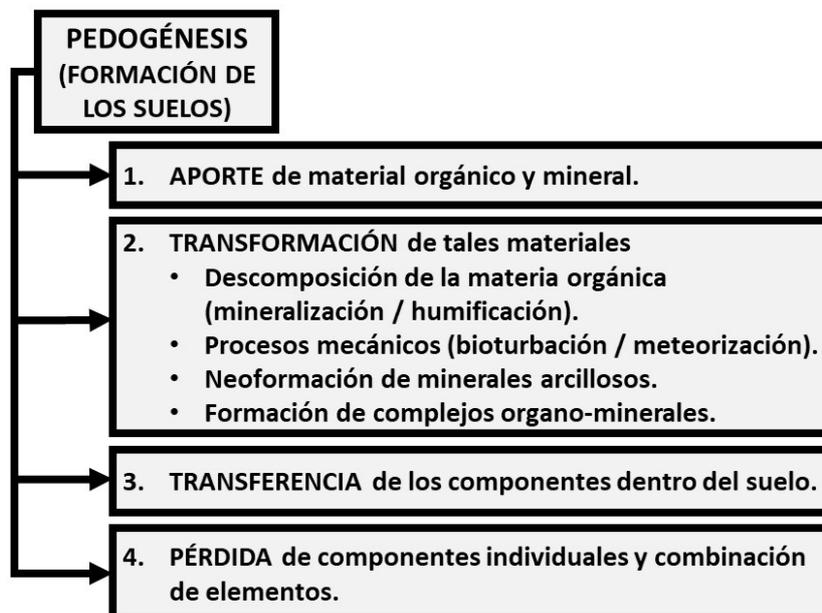


Figura 2.12. Síntesis de los principales procesos que intervienen en la pedogénesis. Adaptado a partir de Cremaschi (2000) y Ruiz del Árbol (2005).

Los procesos pedogenéticos pueden verse afectados también por la actividad humana, cuyos efectos pueden variar en función del tipo e intensidad de prácticas desarrolladas, así como de condicionantes naturales como el clima o la litología. En determinadas circunstancias, los perfiles de los suelos pueden por tanto reflejar la historia de estos procesos, que pueden llegar a ser variados y complejos, constituyendo una fuente de primera mano para el estudio arqueológico de los paisajes (Russell, 1997).

Así, ciertas obras de acondicionamiento del medio pueden influir en las dinámicas de sedimentación y erosión, y por consiguiente en la estratigrafía de los suelos. Trabajos como la desecación de terrenos pantanosos o la construcción de campos aterrizados implican generalmente el aporte de rellenos que forman coluviones de origen antrópico, favoreciendo la conservación de paleosuelos bajo los mismos (p.e. Leonardi *et al.*, 1999; Ruiz del Árbol, 2005; Krahtopoulou & Frederick, 2008; Bevan *et al.*, 2012; Ferro *et al.*, 2015; Boixadera *et al.*, 2016; Ferro *et al.*, 2018; Quirós-Castillo & Nicosia, 2019). Otro tanto sucede con las prácticas cotidianas de gestión de los recursos. Uno de los factores más relevantes en este sentido es, una vez más, el fuego, cuyo uso controlado puede ejercer un impacto duradero no solo sobre la biodiversidad local, sino también sobre las propiedades físicas del suelo (p.e. Caldararo, 2002; Roman *et al.*, 2013; Eldiabani *et al.*, 2014; Leigh *et al.*, 2015a; Leigh *et al.*, 2015b; Haliuc *et al.*, 2016; López *et al.*, 2016).

al., 2017; Narbarte *et al.*, 2018). Lo mismo puede decirse del uso regular del arado y, en menor medida, de herramientas manuales como la azada o la laya (Fig. 2.13). Estas prácticas implican una remoción de los estratos más superficiales de los suelos cultivados, facilitando la incorporación uniforme de los nutrientes y contribuyendo a difuminar su estratificación (p.e. Raun *et al.*, 1998; Düring *et al.*, 2002; Mrabet, 2002; Sá & Lal, 2009; Wright *et al.*, 2007; Lewis, 2012).

Otro factor fundamental en la modificación de los suelos por la mano humana es la práctica del abonado, es decir, el aporte a los mismos de determinadas sustancias, principalmente orgánicas, destinadas a enriquecerlos en nutrientes. Esto implica realizar una transferencia de biomasa de las partes incultas a las partes cultivadas del agroecosistema, y constituye por tanto una estrategia de renovación de la fertilidad de los suelos en estas últimas (Mazoyer & Roudart, 1997). Las características, intensidad y duración de las técnicas de abonado varían de manera extraordinaria en el tiempo y en el espacio (p.e. Poirier & Nuninger, 2012; Poirier, 2016). En los modelos agrarios tradicionales de Europa, la práctica más habitual consiste en la deposición de deyecciones animales, ya sea directamente mediante el pasto del ganado en los terrenos que van a ser cultivados o mediante la elaboración de estiércol a partir de excrementos de ganado estabulado, ocasionalmente mezclados con elementos vegetales como el helecho o el árgoma (Fig. 2.14) (p.e. Bakels, 1997; Puig, 2003;), aunque también es habitual, en espacios cercanos a los lugares de habitación, el uso de desechos domésticos compostados o no (p.e. Buurman, 1988; Wilkinson, 1989; Macphail *et al.*, 1990). En algunas regiones del norte europeo, estos procesos han dado lugar a la creación, en el curso del tiempo, de unas formaciones de suelo características conocidas como *plaggen*, cuyo análisis ha permitido en muchos casos rastrear las pautas de gestión agro-ganadera que las han modelado (p.e. Pape, 1970; Blume & Leinweber, 2004; Hubbe *et al.*, 2007).

Junto con los abonos orgánicos, las enmiendas constituyen otro de los elementos aportados de manera regular en el marco de las prácticas cotidianas de producción agraria. Estas sustancias se diferencian de los abonos en que su efecto principal consiste en mejorar las propiedades físicas o físico-químicas de los suelos. Entre las más comunes, cabe citar la marga, cuyo uso por ejemplo en las Islas Británicas fue relevante durante todo el periodo moderno (p.e. Dodgshon, 1978; Matthew, 1993); o la cal, muy habitual en una gran variedad de contextos aún en la actualidad (p.e. Kirk *et al.*, 2010; Fageria & Nascente, 2014; Holland *et al.* 2018; Rheinheimer *et al.*, 2018). Por otra parte, los modelos agrarios más intensivos desarrollados en el último siglo a escala global implican habitualmente el aporte de fertilizantes industriales, tanto orgánicos como minerales, con un impacto muy elevado y potencialmente duradero sobre la composición

de los suelos y, por consiguiente, en la reproducción de los cultivos (p.e. Huang & Jin, 2008; Atafar *et al.*, 2010; Liang *et al.*, 2011; Zhang *et al.*, 2012; Dindová *et al.*, 2019).

Las huellas de estos y otros procesos pedogenéticos pueden observarse en los suelos activos en la actualidad, o bien haber quedado fosilizadas en las propiedades del perfil edáfico o en su posición geomorfológica, formando lo que se conoce como *paleosuelos* (Ruhe, 1956). Comprender los procesos de formación de los paleosuelos y su posición en el seno de una secuencia determinada es fundamental para una correcta interpretación de las prácticas desarrolladas sobre los mismos. Así, las entidades pedogenéticas en las que el factor tiempo ha jugado un papel relevante pueden analizarse mediante criterios arqueológicos, atendiendo a su proceso de formación (Cremaschi, 2000).

Cuando estos paleosuelos quedan incluidos en sucesiones estratigráficas lo suficientemente consistentes como para aislarlos de los procesos superficiales, se habla de *geosuelos* (Morrison, 1967), *paleosuelos enterrados* (Ruellan, 1971) o *suelos fósiles* (Duchafour, 1961), que representan una evidencia fósil de periodos de estabilidad, es decir, de actividad pedogenética; cuando estos paleosuelos han sido parcialmente preservados o se encuentran en proceso de obliteración por parte de los agentes morfodinámicos actuales, se habla de *paleosuelos relictos* (Ruellan, 1971).

Por otro lado, existen también paleosuelos originados en el curso de varios ciclos pedogenéticos, sucedidos en periodos diversos y con procesos diferentes; cuando estos ciclos se suceden en el tiempo sobre un mismo sustrato pedogenético, se habla de *paleosuelos policíclicos* (Bos & Sevink, 1975), mientras que se denomina *paleosuelos compuestos* a aquellos desarrollados a partir de dos niveles sedimentarios distintos y de deposición sucesiva, cada una en el seno de una fase pedogenética independiente; en este último caso, el paleosuelo propiamente dicho está constituido por el manto inferior, que puede estar truncado por una fase erosiva precedente a la deposición del aporte superior (Morrison, 1967). Finalmente, Duchafour (1983) habla de *paleosuelos complejos* para referirse a aquellos desarrollados sobre dos o más mantos sedimentarios distintos y de deposición sucesiva, cada uno perteneciente a una fase pedogenética independiente, en los que la pedogénesis más reciente es lo suficientemente intensa como para afectar también a la secuencia más inferior, que asume como consecuencia de ello características de suelo policíclico.

Una categoría particular dentro de los paleosuelos es la constituida por los *vetusuelos* (Cremaschi, 1987) o *suelos antiguos* (Duchafour, 1961), términos que se refieren a cuerpos pedológicos situados bajo superficies topográficas actualmente aún expuestas a los agentes

meteorológicos, y por lo tanto aún activas. Estos suelos reflejan procesos pedogenéticos de larga duración, que se hacen evidentes en las características de sus perfiles.



Figura 2.13. Prácticas que implican la remoción del estrato superficial del suelo. **(a)** Campesinos arando un campo en la vega del río Atturri (Lapurdi). Postal de principios del siglo XX, autor desconocido. **(b)** Campesinos layando la tierra en Zeanuri (Bizkaia). Postal de principios del siglo XX, fotografía de Felipe de Manterola.



Figura 2.14. Prácticas de abonado. Campesino expandiendo estiércol. J.M. Millet, 1854-1855.

3. Cuestiones metodológicas

Centrándose en las prácticas sociales que inciden en la antropización de los ecosistemas, el enfoque teórico adoptado en esta tesis doctoral pone el acento en el carácter complejo, diverso y multidireccional de los procesos históricos de construcción de los paisajes. La puesta en práctica de este enfoque pone a la investigación arqueológica el reto metodológico de adaptar el análisis de tal complejidad a la realidad concreta de una serie de casos de estudio, implementando para ello un procedimiento analítico que permita generar datos que sean cualitativa y cuantitativamente conmensurables, pero posean al mismo tiempo la flexibilidad suficiente para adaptarse a la realidad de unos registros diversos, que pueden variar de manera considerable de un contexto a otro.

En la práctica, esto se traduce en dos cuestiones fundamentales. Por un lado, será necesario adoptar una visión amplia y dinámica del paisaje, que supere la noción tradicional del yacimiento arqueológico y permita tener en cuenta la diversidad de funciones y escalas de acción social que pueden cruzarse en un mismo espacio. Por otro lado, el desarrollo de este tipo de investigaciones pasará invariablemente por la implementación de estudios locales de carácter intensivo, basados en la integración transdisciplinar de fuentes y registros diversos, y por un ejercicio posterior de comparación orientado a la identificación de dinámicas más generales.

3.1. Del yacimiento al paisaje

La prevalencia de un tipo de práctica arqueológica que, durante mucho tiempo, ha estado mayoritariamente dirigida a indagar monumentos, conjuntos funerarios y contextos domésticos, ha repercutido en una conceptualización del yacimiento arqueológico como un espacios delimitado y caracterizado por una densidad significativa de este tipo de evidencias (Quirós-Castillo, 2012). La reconsideración de este concepto de acuerdo con los principios propuestos por la arqueología agraria invita a adoptar un enfoque mucho más abierto y dinámico que, abarcando no solo los espacios monumentalizados y las áreas de habitación sino también los espacios productivos situados en sus inmediaciones, permita ampliar y diluir este enfoque en favor de una visión mucho más abierta y dinámica centrada en el paisaje (Ballesteros-Arias *et al.*, 2010).

a) El objeto de estudio arqueológico

Esta ampliación del prisma de estudio se enmarca dentro de una importante renovación teórica y metodológica que se viene dando en los últimos tiempos en el campo de la investigación del poblamiento y de los paisajes rurales europeos. El marco conceptual desde el que se han

abordado estas investigaciones ha sido generalmente el de la aldea como unidad básica del poblamiento rural, centrándose de manera muy particular en el análisis exhaustivo de aldeas despobladas. La elección de este tipo de contextos ofrece la posibilidad de realizar intervenciones arqueológicas de gran envergadura sin generar tensiones con las comunidades afectadas, abriendo excavaciones en extensión que permiten comprender de manera comprensiva la estratigrafía de los sitios. Estos trabajos han permitido la realización de estudios sistemáticos en varios de estos lugares (p.e. Peytremann, 2006; Valenti, 2008), sobre los que se ha podido empezar a construir una serie de narrativas generales a escala regional o nacional (p.e. Hamerow, 2002; 2012; Faure-Boucharlat, 2001; Francovich & Hodges, 2003; Peytremann, 2003; Valenti, 2004; Valenti, 2008; Quirós-Castillo, 2009b; Gentili & Lefèvre, 2009; Valais, 2012). En el País Vasco, este tipo de experiencias se han desarrollado principalmente en territorio alavés, con ejemplos de estudios exhaustivos de aldeas despobladas como los llevados a cabo por el Grupo de Investigación en Patrimonio y Paisajes Culturales de la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea en Zaballa (Quirós-Castillo, 2012) o Zornoztegi (Quirós-Castillo, 2019).

Paralelamente, en los últimos años se ha venido desarrollando ante este tipo de enfoques una nueva corriente de investigación que ha llamado la atención sobre la oportunidad de analizar los lugares aún habitados. Varios son los motivos que han impulsado esta línea de trabajo. En primer lugar, el giro postprocesual en la Arqueología ha determinado una mayor atención hacia la dimensión social de la práctica arqueológica, lo que se ha traducido en posiciones como la denominada 'arqueología pública' y en la realización de proyectos arqueológicos que buscan la implicación directa de las comunidades locales, no solo como receptoras pasivas de productos académicos sino también como sujetos activos en los procesos de construcción social del conocimiento (Moshenska, 2017). En segundo lugar, la cimentación de un conocimiento denso de los paisajes locales precisa del uso de fuentes, percepciones y formas de interacción que forman parte de la memoria social local, por lo que la intervención en espacios poblados no es solo útil y conveniente, sino también necesaria. En tercer lugar, los resultados proporcionados por el estudio de los lugares abandonados ofrecen la ventaja de ser completos y coherentes, pero son también en gran medida parciales, puesto que se refieren a localidades que, por distintos motivos, terminaron fracasando. Sin embargo, su confrontación con los registros obtenidos en lugares todavía habitados, aunque plantea a su vez algunas dificultades, abre la puerta a abordar cuestiones tales como la resiliencia o vulnerabilidad de las comunidades rurales como un factor crítico para la comprensión de la transformación del paisaje en el tiempo (Curtis, 2014).

La mayor parte de los trabajos realizados hasta el momento en esta línea se han llevado a cabo en el Reino Unido, contribuyendo notablemente a enriquecer el conocimiento sobre los paisajes rurales (p.e. Rippon, 2008; 2009). Uno de los proyectos más relevantes se ha desarrollado en el este de Inglaterra (*CORS Project: Currently Occupied Rural Settlement*), donde se han indagado más de 53 comunidades rurales a través de la realización de más de 1.500 pequeños sondeos, que han permitido definir patrones regionales de la conformación y transformación de los asentamientos rurales con una profundidad de análisis similar o superior a la realizada a través de la excavación o la prospección de lugares despoblados (Lewis, 2007; 2014; 2017). Otro ejemplo de gran interés es el proyecto llevado a cabo en Shapwick (Somerset) que ha permitido indagar 10.000 años de historia de una parroquia inglesa aún habitada. Se trata de un proyecto altamente innovador en términos metodológicos y conceptuales, que ha implicado asimismo a la comunidad local (Aston & Gerrard, 2013).

En la Península Ibérica, destacan por su carácter pionero los trabajos que se están realizando en las aldeas asturianas de Vigaña d'Arcéu (Belmonte de Miranda) y Villanueva (Santo Adriano), que están permitiendo no solo historiar los paisajes y los pueblos actuales desde la prehistoria hasta nuestros días, sino que sobre todo generar prácticas de arqueología comunitaria de gran impacto a escala local (Fernández-Mier *et al.*, 2013; 2014; Fernández, 2014; Fernández Mier & Alonso, 2016; Fernández Mier *et al.*, 2019). Existen ejemplos de proyectos similares, aunque de menor entidad, desarrollados en distintos núcleos rurales de la vertiente atlántica del País Vasco. Es el caso de las intervenciones ejecutadas en Momoitio (García-Camino, 2001), Astigarribia (Pérez-Centeno, 2004) o Goiburu (Pérez-Centeno, 2008), donde el estudio de las iglesias y necrópolis rurales se ha combinado con la realización de numerosos sondeos en los espacios agrarios circundantes, con resultados prometedores para una región en la que la ausencia de lugares despoblados viene lastrando el desarrollo de investigaciones arqueológicas en torno al poblamiento rural.

b) Multifuncionalidad del paisaje

Más allá de las posibilidades y limitaciones prácticas planteadas por cada una de estas dos modalidades de investigación —la intervención extensiva en lugares despoblados y la actuación limitada e intensiva en puntos estratégicos de localidades actualmente habitadas—, ambas convergen, en términos generales, en la necesidad de reformular la noción de yacimiento arqueológico desde una perspectiva de paisaje. Esto implica implementar programas de investigación que no solo indaguen los espacios monumentalizados o los lugares de habitación, sino que abarquen también en su reflexión toda una serie de elementos 'no convencionales'

—evidencias de agrobiodiversidad o acondicionamiento del medio físico— que permitan abordar y pongan en valor la complejidad y multifuncionalidad que caracteriza cualquier paisaje.

Precisamente, son las investigaciones desarrolladas en los últimos años en el norte peninsular las que mejor están permitiendo poner de relieve el carácter multifuncional de los espacios agroganaderos en estas regiones, entendiendo con ello que “un mismo espacio sirve para desempeñar distintas funciones dentro de un sistema muy complejo de interacciones y complementariedad” (Fernández-Mier, 2013). Prácticas como el policultivo, la rotación de cultivos o la alternancia entre cultivos, barbecho y pasto de ganado, o entre pasto y actividades forestales, constituyen ejemplos de esta multifuncionalidad, que puede reproducirse durante generaciones con variaciones mínimas en cuanto a su distribución espacial, morfología o funciones (Fernández-Mier, 2013; Fernández-Mier *et al.*, 2014; Fernández-Fernández, 2017). Conclusiones similares se han extraído en estudios realizados en las regiones italianas de Liguria o el Trentino y, más recientemente, en el País Vasco, donde se ha podido documentar un aprovechamiento recurrente de los espacios de montaña como zonas de pasto, aprovechamiento forestal y cultivos temporales (p.e. Cevasco & Molinari, 2007; Brogiolo & Sarabia, 2016; Stagno, 2017). Asimismo, el proyecto MEMOLA (Mediterranean Mountainous Landscapes), que ha intervenido en diversos espacios de montaña en Andalucía, Véneto, Apulia o Albania (memolaproject.eu/ - consultado: 02/08/2019).

Por todo ello, Fernández-Mier (2013) insiste en la necesidad de estudiar los paisajes en su integridad, evitando sobrerrepresentar en las investigaciones e interpretaciones los elementos más fácilmente reconocibles —como terrazas, muros de piedra seca o sistemas de irrigación— en detrimento de otros —las áreas de pasto o los espacios forestales— más difíciles de objetivar para su estudio. El análisis integral de la multifuncionalidad del paisaje requiere considerar la totalidad de prácticas sociales que se suceden y entrelazan en el territorio, puesto que es precisamente su carácter complementario lo que permite aprehender la complejidad social, económica y ecológica que lo caracteriza.

c) Escalas de análisis

Las prácticas sociales estudiadas en el marco de esta tesis doctoral reflejan una serie de fenómenos cuya materialización en el espacio y en el tiempo sigue distintos ritmos, reflejándose en relaciones sociales y ecológicas diversas, cuyo alcance puede variar de manera considerable. Para hacer frente a esta complejidad, la investigación arqueológica se ve forzada a adoptar diversas escalas analíticas que, combinadas, permiten ordenar y representar los diversos niveles de desarrollo de los procesos estudiados (Mathieu & Scott, 2004; Lock & Molyneaux, 2006).

Esta idea no es nueva. La importancia de considerar conjuntamente el análisis de diversas escalas temporales en la investigación histórica ya fue puesta de relieve, a mediados del siglo XX, por la escuela de los *Annales* y en particular por F. Braudel, quien propuso una concepción del tiempo histórico como la suma de tres escalas temporales, a saber: la estructura, codificada en la larga duración; la coyuntura, definida por fluctuaciones sociales o económicas de alcance medio; y, en un plano más superficial, el acontecimiento puntual (Braudel, 1949; 1958). En cuanto a la dimensión espacial del factor de escala, han sido corrientes de investigación enmarcadas en el procesualismo, como la arqueología espacial, las que han desarrollado una reflexión específica en torno a la intersección entre las dinámicas de alcance local, regional y global en su codificación (p.e. Clarke, 1977).

Partiendo de los presupuestos propuestos por la Arqueología Agraria, la integración de distintas escalas de análisis puede por tanto adaptarse a un estudio funcional de los elementos y prácticas sociales analizados en cada caso de estudio concreto (Tabla 3.1). Este tipo de aproximación metodológica ha proporcionado resultados de gran interés, por ejemplo, en distintas investigaciones que se han venido desarrollando recientemente en el noroeste de la Península Ibérica (p.e. Escalona-Monge, 2011; Fernández-Fernández, 2011; Fernández-Mier, 2013), donde se ha podido comprobar su potencial para abordar problemas de muy distinta índole relacionados con la construcción social y cultural de los paisajes.

Tabla 3.1. Escalas temporales y espaciales a las que operan los procesos sociales y medioambientales, relacionados con la formación de los paisajes: algunos ejemplos.

		Escala temporal (basado en Braudel, 1958)		
		Breve	Media	Larga
Escala espacial (basado en	Micro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Paso del arado sobre un campo de cultivo. ▪ Arbitraje ante el juez por un pleito sobre la 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rotación trienal de cultivos en un mismo terreno. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Creación y mantenimiento de un sistema parcelario.

Clarke, 1977)		<ul style="list-style-type: none"> ▪ propiedad de una tierra. ▪ Inundación provocada por una lluvia torrencial. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construcción de un sistema de campos aterrizados. ▪ Abonado regular de la tierra para equilibrar la pérdida de fertilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asignación de microtoponimia a un conjunto de elementos del paisaje. ▪ Proceso de formación del suelo (pedogénesis) en un campo cultivado.
	Meso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Roturación de un espacio forestal para su puesta en cultivo. ▪ Crisis económica provocada por la pérdida de las cosechas en un mal año. ▪ Destrucción de una aldea por una rapiña. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ciclo de trashumancia estacional de medio o largo recorrido. ▪ Explotación colectiva de los montes comunales de una comunidad. ▪ Despoblamiento de una aldea. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formación de las variedades locales de una planta cultivada. ▪ Mantenimiento de la memoria de los límites territoriales de una comunidad de aldea. ▪ Identidades colectivas: etnicidad, género, clase.
	Macro	<ul style="list-style-type: none"> • Expansión de una epidemia. • Impacto provocado por una guerra. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fluctuaciones en el precio de un bien en una región en el curso de varios años. ▪ Sustitución de la biodiversidad de una región por la introducción de cultivos alóctonos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desaparición de la vegetación potencial en una cordillera. ▪ Sedimentación aluvial en una cuenca hidrográfica. ▪ Cambio climático a escala global.

3.2. Necesidad de un enfoque transdisciplinar

En las páginas precedentes ha quedado evidenciado que la investigación en arqueología agraria precisa abarcar y poner en valor toda la complejidad que caracteriza las prácticas y relaciones sociales a la base de la construcción del paisaje, tanto desde el punto de vista de su multifuncionalidad como de la diversidad de escalas temporales y espaciales a las que operan. Para ello, resulta imprescindible diseñar estrategias de análisis que sean rigurosas en la generación de datos históricos y, a la vez, flexibles a la hora de incorporar las distintas fuentes de información disponibles, combinando para ello distintas metodologías de trabajo en función de cada caso.

Hasta la fecha, la mayor parte de los proyectos desarrollados han obtenido sus datos de metodologías arqueológicas como la prospección o la excavación, así como de otras fuentes como las documentales y la toponimia. Por otra parte, en los últimos tiempos se ha generalizado el uso de metodologías analíticas como los Sistemas de Información Geográfica (GIS) en la gestión de todos estos datos, hecho que ha permitido abrir un abanico de posibilidades hasta ahora poco exploradas. Finalmente, cabe destacar la aportación de la geoarqueología a este tipo de estudios que, si bien no se halla todavía totalmente sistematizada, viene abriendo una serie de prometedoras nuevas vías de investigación. Sin excluir el uso puntual de otras fuentes y métodos, éstos han sido los procedimientos utilizados de manera sistemática en el marco de esta tesis doctoral, según se desgrana a continuación.

a) Prospección y excavación

La espina dorsal de la propuesta de investigación interdisciplinar propuesta por la arqueología agraria consiste, como no podía ser de otra manera, en un análisis detallado de la materialidad del paisaje como producto de un conjunto de prácticas sociales. Los procedimientos más habituales en investigación arqueológica, la prospección en superficie y la excavación, ofrecen la posibilidad de identificar y analizar la huella material de muchas de estas prácticas, así como su superposición en el tiempo y en el espacio.

La prospección en superficie es en la actualidad una metodología bien asentada y profusamente utilizada en todo tipo de investigaciones arqueológicas. La fase de diagnóstico, tradicionalmente operada sobre la base de recopilaciones cartográficas y la revisión de la toponimia local, se ha enriquecido notablemente en las últimas décadas gracias al desarrollo de la cartografía digital, que ha permitido grandes avances la fotointerpretación por medio de imágenes aéreas o en la aplicación de tecnologías como el LiDAR (Dabas *et al.*, 2006). La principal ventaja de este tipo de intervención consiste en que permite cubrir amplias extensiones de terreno obteniendo una información sistemática de las anomalías observadas en superficie, la presencia de estructuras o la distribución de materiales. Además, al limitarse a la superficie terrestre, ejerce un escaso impacto sobre el medio, evitando la destrucción de cualquier hipotético registro arqueológico. La prospección en superficie se ha demostrado como una herramienta útil no solo para detectar evidencias arqueológicas de carácter monumental, como lugares de habitación o necrópolis (p.e. Quirós-Castillo, 2012), sino también a la hora de documentar otras prácticas sociales quizá menos tangibles, pero cuyo impacto en la transformación de los agroecosistemas resulta crucial. Es el caso, por ejemplo, del interesante proyecto de investigación que se viene desarrollando en algunas regiones del valle del Loira o de la Provenza, en Francia, en torno a las dinámicas de expansión o retracción de determinadas prácticas de abonado; proyecto que está permitiendo relacionar las distintas fases de ocupación de los lugares analizados con la evolución del paisaje en la larga duración (Poirier, 2014; 2016).

En cuanto a la excavación, su aplicación en el marco de la arqueología agraria ha determinado un cambio de enfoque con potentes implicaciones de carácter metodológico e interpretativo al ampliar el abanico de elementos susceptibles de ser excavados, pasando de limitarse a los lugares habitualmente incluidos en la noción tradicional del yacimiento —espacios monumentalizados y lugares de habitación— a abarcar cualquier transformación del medio físico operada en el marco de una determinada práctica social. Este cambio ha abierto la puerta a excavar una variedad de espacios de producción agraria, ganadera o forestal: campos de

cultivo (p.e. Fernández-Fernandez *et al.*, 2017), terrazas agrarias (p.e. Ballesteros-Arias *et al.*, 2006; Quirós-Castillo & Nicosia, 2019), fosas de plantación (p.e. Jung *et al.*, 2009; Garcia & Chévrier, 2010) o incluso áreas de pasto y bosque (p.e. Rendu *et al.*, 2016).

Sin embargo, al tratarse de una metodología destructiva que ejerce un impacto sobre el medio, la excavación plantea también algunos problemas de orden práctico, distintos en función de si el espacio intervenido es un despoblado o un contexto habitado en la actualidad. En el primer caso, la ausencia de ocupaciones actuales permite la realización de intervenciones arqueológicas en extensión sin generar conflictos con las comunidades afectadas. Por ejemplo, la excavación de varias aldeas despobladas de origen medieval en Álava, como Zaballa (Quirós-Castillo, 2012) o Zornoztegi (Quirós-Castillo, 2019), ha permitido excavar de manera exhaustiva una amplia variedad de elementos del paisaje, incluyendo lugares de habitación, elementos monumentales y espacios de cultivo. Los resultados obtenidos ofrecen una gran profundidad en la comprensión de las relaciones estratigráficas establecidas entre estos espacios y evolución diacrónica.

En el caso de los núcleos habitados en la actualidad, uno de los principales problemas al que se enfrenta la investigación arqueológica consiste en compatibilizar el desarrollo de los trabajos de campo con los usos actuales del espacio por parte de las comunidades locales. Hasta el momento, la mayor parte de los proyectos han apostado por realizar un número más o menos amplio de sondeos arqueológicos de extensión limitada en distintos espacios (Fig. 3.1b), con el fin de indagar aspectos como la existencia o ausencia de evidencias de ocupación en determinados periodos, las transformaciones funcionales de dichos espacios, el impacto de determinados eventos históricos significativos o los procesos de abandono parcial o total de áreas rurales. Así, por ejemplo, en el caso del *CORS Project* desarrollado por C. Lewis en el este de Inglaterra, se ha estimado que es preciso realizar al menos 30 pequeños sondeos por localidad. La cuantificación cualitativa de los hallazgos cerámicos, combinados en ocasiones con la realización de análisis de fosfatos, ha permitido analizar con gran detalle la historia de numerosas comunidades (Lewis, 2007) y abordar temas como la continuidad entre el período romano y medieval, el proceso de formación de las aldeas en época anglosajona, la nucleación del siglo XII o el impacto de la peste en el siglo XIV (Lewis, 2014). También en las aldeas asturianas de Vigaña y Villanueva de Santo Adriano se han realizado numerosos sondeos de distintas dimensiones, tanto en los lugares de habitación como en los espacios de cultivo, lo que ha proporcionado informaciones críticas para comprender las transformaciones de estos espacios (Fernández Mier *et al.*, 2019). Tal es también el protocolo de actuación ensayado por el Grupo de Investigación en Patrimonio y Paisajes Culturales de la UPV/EHU en los pueblos alaveses de Azazeta y Pagoeta, cuyos resultados se están procesando en la actualidad.



Figura 3.1. Metodología de excavación arqueológica. **(a)** Excavación extensiva del sitio de Bath House en el despoblado romano de Silchester (Hampshire), en 2019. **(b)** Terreno preparado para la realización de un sondeo de pequeñas extensiones en el pueblo actualmente habitado de Azazeta (Arraia-Maeztu, Araba), en 2018.

b) Fuentes documentales

El estudio de las fuentes documentales es, probablemente, el procedimiento más antiguo empleado en investigación histórica y posee una larga tradición de reflexión y crítica en torno a su potencial y límites. La naturaleza, profundidad y enfoque de las informaciones que pueden obtenerse de una determinada colección documental dependen de diversos factores relacionados con su carácter textual (Moreland, 2001). Para comprenderlo, es necesario tener en cuenta que el documento analizado forma parte de una determinada relación social, y preguntarse por tanto por las condiciones en que fue producida, utilizada y conservada: quién es su autor, qué papel juega en los hechos que recoge y cuál es su posición respecto a ellos.

De acuerdo con el marco teórico adoptado en esta tesis doctoral, las fuentes documentales pueden proporcionar informaciones relevantes en aspectos como las fluctuaciones demográficas; la definición, reivindicación y mantenimiento de los términos territoriales; las formas de propiedad y su transmisión; la organización de los derechos de acceso y aprovechamiento de determinados recursos, así como de ciertas prácticas de gestión colectiva; y las formas de gestión y resolución de conflictos. Tales informaciones permiten reconstruir, hasta cierto punto la organización de las prácticas sociales y su impacto medioambiental, y como tal pueden proporcionar interesantes perspectivas sobre la transformación histórica de los ecosistemas en relación con tales prácticas, tal y como se ha documentado en distintos contextos (p.e. Crouzet-Pavan, 1995; Aragón Ruano, 2001).

No obstante, se trata de registros que también presentan evidentes limitaciones de carácter temático y cronológico. Para la mayor parte de las sociedades de Europa occidental, las fuentes

documentales que contienen informaciones relevantes desde el punto de vista de la arqueología agraria son prácticamente inexistentes para la Antigüedad. Para la Alta Edad Media existen series documentales ciertamente significativas, pero son generalmente escasas y muy fragmentarias, limitándose en muchos casos a algunos registros de propiedades regias o monásticas, conservados en los cartularios de grandes instituciones eclesiásticas; en el caso del Pirineo occidental destacan, por ejemplo, las colecciones documentales de los monasterios de Leire (Martín Duque, 1983), San Juan de la Peña (Ubieto, 1962-1963) o San Millán de la Cogolla (www.ehu.eus/galicano), así como de la catedral de Pamplona (Goñi Gaztambide, 1997). Por lo común, las fuentes disponibles aumentan de manera considerable a partir de los siglos XII y XIII, con la aparición de registros documentales producidos en el seno de las distintas comunidades urbanas o rurales que se fueron constituyendo en dicho periodo. Estos registros recogen, por primera vez, el reflejo de la acción social del campesinado, así como sus puntos de vista. De esta manera, numerosos autores han puesto de relieve el valor de los archivos locales, ya sean de carácter civil —archivos municipales y actos notariales— o eclesiástico —archivos parroquiales—, como potencial fuente de informaciones microhistóricas, a menudo ampliamente inexploradas, correspondientes sobre todo a los periodos bajomedieval y moderno (p.e. Elozegi, 2005; Perurena, 2019). El panorama cambia de manera radical a partir del siglo XVIII, cuando la construcción del Estado moderno propició en toda Europa occidental el desarrollo de una febril actividad administrativa. Esta actividad se traduce en la producción estandarizada de un volumen ingente de documentación catastral, demográfica y estadística, confeccionada esta vez a escala regional o nacional; así, en países como Francia, registros como el Catastro napoleónico, realizado en las primeras décadas del siglo XIX, se han convertido en el punto de partida indiscutible de cualquier investigación desarrollada en el campo de la arqueología agraria o de la ecología histórica (p.e. Baptiste, 1993; Clergeot, 2007).

Conseguir que fuentes tan diversas dialoguen entre sí no es siempre tarea fácil. Su uso en el marco de la arqueología agraria requiere aplicar con flexibilidad un marco de análisis multifuncional y multiescalar, que sea además compatible con el estudio de otros registros. Para ello, resulta imprescindible que las narrativas construidas desde las fuentes documentales sean plenamente conscientes del carácter textual de los registros que manejan, poniendo el valor el hecho de que su producción y conservación responde a unos fines sociales concretos, y poniendo por tanto el acento en el estudio de los actores sociales que se esconden tras ellos.

c) Toponimia

La toponimia ha constituido desde antiguo una fuente de información tan utilizada como controvertida para el estudio del poblamiento y los paisajes rurales (Blok, 1988; Billy, 1996; Zadora-Rio, 2001). Esto se debe fundamentalmente a que la pervivencia, transformación o abandono de muchos topónimos en el curso del tiempo presenta una enorme variabilidad regional, por lo que la evolución de cualquier conjunto toponímico con posterioridad a su fijación es un elemento fundamental en su estudio (Fernández-Mier, 2006).

Frente a las tradicionales aproximaciones etnolingüísticas o estructuralistas a esta cuestión, numerosas investigaciones han convergido en los últimos tiempos en interpretar la toponimia como un sistema de referencias simbólicas, es decir, como la expresión de la percepción que un determinado grupo tiene de su espacio (Fernández-Mier, 2006; Bolòs, 2013). Desde este punto de vista, la toponimia y especialmente la microtoponimia pueden considerarse como el reflejo de la estructuración de una territorialidad y de una memoria social compartida en torno a una determinada red de poblamiento. Así, el establecimiento de vínculos sociales como la vecindad o el señorío, la ordenación del territorio y la delimitación y fijación de los terrazgos se traducen en la atribución de una determinada nomenclatura, que abarca la práctica totalidad del espacio local y podrá verse sujeta, en mayor o menor medida, a sucesivas variaciones, ampliaciones, retracciones o cambios en su funcionalidad.

Sobre esta premisa, Fernández-Mier (1996) propone la conveniencia de aproximarse a la toponimia rural desde un enfoque metodológico riguroso, atendiendo a cuatro rasgos principales: 1) la etimología de cada topónimo analizado; 2) su localización geográfica y las relaciones espaciales que establece con los demás topónimos de su entorno; 3) la cronología de su fijación, en el caso de que los registros documentales o el estudio filológico del dominio lingüístico del que forma parte lo permitan; y 4) su evolución diacrónica, según se refleja en los registros documentales. El estudio combinado de las fuentes orales y documentales es por tanto clave a la hora de dotar a un determinado corpus toponímico de profundidad histórica en el marco de un paisaje multifuncional y dinámico.

d) La gestión de la información: Sistemas de Información Geográfica (GIS)

El estudio multifuncional y multiescalar de las prácticas sociales que inciden en la construcción histórica del paisaje, tal y como se ha planteado aquí, implica generar una masa de datos de naturaleza muy diversa. Este hecho permite aprehender con cierto nivel de profundidad la complejidad de las dinámicas estudiadas, pero plantea asimismo algunas dificultades operativas

a la hora de sistematizar, analizar y gestionar correctamente los datos generados. Para poder hacer frente a estas dificultades, el uso de tecnologías como los Sistemas de Información Geográfica (GIS) se ha convertido en una pieza clave de este tipo de investigaciones, ya que permite crear bases de datos georreferenciadas, o geodatabases, en las que integrar todas las informaciones obtenidas, permitiendo la máxima eficacia en su tratamiento, análisis y comparación. En los últimos tiempos, este tipo de tecnologías han pasado de ser una herramienta auxiliar aplicada a la arqueología de manera más o menos experimental a ser objeto de reflexiones sistemáticas sobre sus límites y posibilidades y la manera en la que condicionan la comprensión que los investigadores tienen de los registros con los que trabajan (Bertoldi *et al.*, 2015; Parcero Oubiña 2016).

Uno de los rasgos principales de los GIS es que permiten almacenar cualquier tipo de información geográfica —es decir, cualquier objeto que posea una dimensión espacial— utilizando para ello dos formatos diferentes. En primer lugar, el formato ráster se construye a partir de una rejilla de celdas organizadas en forma de cuadrícula, a cada uno de los cuales se le asigna un valor relacionado con un atributo. Este formato resulta de gran utilidad a la hora de representar elementos geográficos cuyos valores formen un continuo, como temperatura, elevación o color. Por ejemplo, en los últimos años se ha desarrollado de manera notable el uso de la tecnología LiDAR (*Light Detection and Ranging*), basada en la medición de la distancia entre un emisor láser, normalmente un escáner aerotransportado, y una superficie dada, normalmente la corteza terrestre. Las nubes de puntos que resultan de esta toma de datos permiten la elaboración de modelos digitales del terreno (MDT) de muy alta calidad, incluso en entornos donde la vegetación es demasiado intrincada como para permitir la identificación de ciertos tipos de estructuras en el curso de una prospección terrestre. Los datos LiDAR también pueden ser utilizados en el cálculo de gradientes, que permite a su vez producir mapas de coste y vías óptimas. Otra aplicación interesante de los formatos ráster es el uso de fotografías aéreas ortorreferenciadas u ortofotos; la comparación entre series realizadas en distintos periodos permite detectar alteraciones de la topografía natural, cotejar la evolución de los usos del suelo u observar el avance de determinados procesos geomorfológicos; todo lo cual resulta de gran utilidad a la hora de planificar una prospección extensiva.

En segundo lugar, el formato vectorial consiste en el almacenamiento de la información geográfica mediante gráficos compuestos por vértices unidos mediante líneas. Este formato es muy útil a la hora de crear geodatabases de elementos discretos del paisaje que, al ser modelizados como puntos, líneas o polígonos, se convierten en ítems mensurables y comparables entre sí. Sobre esta base, resulta por tanto posible calcular las dimensiones,

superficie y cota de los distintos elementos analizados, así como realizar análisis más complejos como su concentración por unidad de superficie, su área de captación o sus cuencas visuales. Un ejemplo significativo de las posibilidades que ofrece este tipo de geodatabase vectorial es la investigación desarrollada recientemente en sendos contextos locales de la Touraine y de Occitania (Francia), donde distintos catastros de época medieval y moderna han sido modelizados como grafos duales, lo cual ha permitido documentar de manera detallada las dinámicas de transformación de los parcelarios en el tiempo y el espacio (Le Goffic, 2008; Le Couédic *et al.*, 2012).

e) Aportaciones desde la geoarqueología: los suelos como archivo histórico

Si bien hace ya tiempo que se llamó la atención sobre el potencial de los registros sedimentarios y edafológicos como archivos históricos de diversos procesos de formación del paisaje (Russell, 1997), ha sido en los últimos años cuando las metodologías geoarqueológicas específicamente orientadas a su estudio han experimentado un mayor desarrollo y sistematización (p.e. Cremaschi, 2000; Ayala *et al.*, 2004; French, 2003; Goldberg & Macphail, 2006; Rapp & Hill, 2006). Así, diversos procedimientos analíticos propios de las ciencias del suelo se han venido aplicando al estudio de las huellas dejadas en el paisaje por diferentes procesos medioambientales, incluyendo la huella de distintas prácticas sociales de gestión agraria, ganadera y/o forestal.

Una de las principales aportaciones de la geoarqueología al estudio de estos procesos consiste en la caracterización de los perfiles del suelo. Ésta se realiza fundamentalmente mediante la caracterización de las variaciones en las distintas propiedades de los horizontes que componen un determinado perfil, considerando en su análisis tanto los procesos deposicionales como la pedogénesis posterior. Un modo de hacerlo es valerse de la taxonomía oficial estadounidense (USDA, 1998), aceptada a nivel internacional, que plantea la clasificación de los horizontes mediante un código alfanumérico. Este código consta generalmente de una letra mayúscula, que define el tipo de horizonte en función de su posición en el perfil y su grado de desarrollo edáfico, y puede ir acompañada de un sufijo de carácter descriptivo en letra minúscula (Tabla 3.II). Además, estos horizontes se pueden subdividir mediante la adición de un número correlativo añadido detrás de este conjunto de letras, mientras que un número situado delante de este conjunto indica la posición del horizonte en una secuencia policíclica.

La estratigrafía de un determinado perfil de suelo puede establecerse mediante la caracterización visual de los sedimentos contenidos en los distintos horizontes que lo componen, como el color, la textura o la presencia de materiales arqueológicos. Este método

permite identificar de forma sencilla y clara los sucesivos depósitos en secuencias policíclicas en las que los distintos niveles se hallan claramente diferenciados, pero no siempre tiene en consideración el impacto de determinados procesos postdeposicionales, como la pedogénesis.

Para hacer frente a este y otros problemas, como complemento de la caracterización por criterios exclusivamente arqueológicos, distintos estudios han empezado a incorporar también una caracterización adicional, realizada en función de criterios sedimentológicos y edafológicos (p.e. Ballesteros-Arias *et al.*, 2006; Rendu *et al.*, 2015; Quirós-Castillo & Nicosia, 2019). Este segundo método, consistente en la identificación de los horizontes edáficos producidos por el aporte de sedimentos y los posteriores procesos pedogenéticos, presenta la ventaja añadida de permitir la identificación de horizontes superficiales enterrados o paleosuelos, distinguiéndolos de otro tipo de depósitos.

Ahora bien, en los últimos años, la caracterización físico-química de los perfiles se ha demostrado como una herramienta de gran potencial para el estudio de los espacios agrarios antiguos (p.e. López-Sáez *et al.*, 2003; Fernández-Mier *et al.*, 2014; Narbarte-Hernández *et al.*, 2019). Este método ha consistido en la generación de estratigrafías de alta resolución basadas en la combinación de indicadores químicos —composición elemental, acidez, concentración de materia orgánica— o físicos —mineralogía, propiedades magnéticas— medidos a intervalos regulares de la secuencia. La caracterización de estas propiedades requiere implementar de manera combinada una cierta variedad de métodos analíticos (Tabla 3.III; Fig. 3.3c & 3.3d). Los perfiles pueden muestrearse directamente sobre la sección expuesta en el marco de una excavación arqueológica —ya sea por impresión (p.e. Orliac, 1975) o por medio de muestreos regulares sobre la sección expuesta (p.e. Iriarte *et al.*, 2006) (Fig. 3.2a)—, o bien mediante la realización de sondeos orientados específicamente a este fin, a través de la extracción de testigos (Fig. 3.2b) (De Vleeschouwer *et al.*, 2010/2011). Este último método, en particular, permite la recuperación de columnas completas en posición primaria, que pueden encadenarse mediante operaciones sucesivas hasta obtener secuencias continuas de gran profundidad.

Al tratarse de un tipo de intervención de carácter puntual, puede ser implementada prácticamente en cualquier contexto con un impacto relativamente reducido sobre el entorno. Además, la facilidad de conservación de las muestras permite planificar la estrategia de análisis, realizando pequeñas operaciones de micromuestreo con las que es posible ajustar la resolución analítica sin comprometer la integridad de la secuencia (p.e. Revelles *et al.*, 2015; Sigurðardóttir *et al.*, 2019).

La caracterización físico-química de los suelos y paleosuelos puede complementarse con el análisis de los restos botánicos contenidos en los mismos, lo cual permite una aproximación directa al paisaje vegetal existente en el momento de su deposición. Tanto la palinología —estudio de los restos de pólenes— como la carpología y la antracología —de semillas y macrorrestos vegetales carbonizados, respectivamente— cuentan en la actualidad con protocolos estandarizados para el muestreo y preparación de las muestras en el laboratorio.

Estos análisis se realizan de manera habitual para este tipo de registros, constituyendo un indicador muy utilizado en el marco de muchas investigaciones paleoambientales (p.e. Lamentowicz *et al.*, 2007; Mazier *et al.*, 2009; Bal *et al.*, 2010; Galop *et al.*, 2011; Abel-Schaad & López-Saez, 2012; López-Sáez *et al.*, 2014; Abel-Schaad *et al.*, 2018; Gassner *et al.*, 2019).

Por otra parte, resulta necesario abordar también la datación de suelos y paleosuelos. Los procedimientos más usados son tres. En primer lugar, la datación tipo-cronológica de materiales arqueológicos como la cerámica, en los casos en los que estos puedan aparecer estratificados en los sedimentos (p.e. Ruiz del Árbol, 2005). En segundo lugar, la datación por radiocarbono de fragmentos de carbón o hueso, o alternativamente de la materia orgánica del propio sedimento, procedentes de los distintos horizontes identificados (p.e. Harfouche, 2006; Ballesteros & Criado, 2009; Bevan *et al.*, 2012; Boixadera *et al.*, 2016; Puy *et al.* 2016; Ferro *et al.*, 2018). En tercer lugar, la luminiscencia ópticamente estimulada u OSL (p.e. Davidovich *et al.*, 2012; Avni *et al.*, 2012; Beckers *et al.*, 2013; Kinnaird *et al.*, 2017). Todos estos métodos se basan en la datación de objetos discretos o fracciones específicas del suelo cuya posición en el seno del perfil puede haberse visto afectada por la incidencia de diversos procesos tafonómicos (Kinnaird *et al.*, 2017).

Por este motivo, puede resultar conveniente contrastar la fiabilidad de los resultados obtenidos mediante la realización de series de dataciones a lo largo del perfil estudiado, con el fin de obtener secuencias completas y coherentes que permitan fijar de la manera más precisa posible la cronología de su proceso de formación.

De este modo, la versatilidad y fiabilidad del muestreo por testigos de sondeo, y la amplia posibilidad de análisis que ofrece, han sido testadas en una gran variedad de contextos, y constituyen en la actualidad un corpus metodológico bien asentado en el marco de las investigaciones geoarqueológicas y paleoambientales. Los trabajos incluidos en esta tesis doctoral han hecho un uso flexible de estos métodos, adaptando su aplicación a las necesidades de investigación que se han presentado en cada caso.

Tabla 3.II. Criterios para la clasificación de los horizontes según la taxonomía de suelos de USDA, 1998.

Designación general del horizonte	
O	Horizontes dominados por la presencia de materiales orgánicos en diversos grados de descomposición.
L	Horizontes compuestos por materia orgánica y mineral de origen límico.
A	Horizontes minerales formados en relación con procesos superficiales, se caracterizan por el aporte de materiales orgánicos y la obliteración de la estructura de la roca original.
E	Horizontes minerales caracterizados por la pérdida por iluviación de arcillas silíceas, hierro o aluminio, dejando una concentración de partículas limo-arenosas. Obliteración de la estructura de la roca original.
B	Horizontes minerales formados bajo un horizonte O, E o A, afectados por diversos procesos pedogenéticos sucedidos a nivel subsuperficial.

C	Horizontes minerales formados sobre sustrato más o menos meteorizado y poco afectados por la pedogénesis, pero sí sujetos a procesos geológicos como cementación o litificación.
R	Sustrato geológico fuertemente cementado.
M	Capas horizontales/continuas de origen antrópico que impiden la penetración de las raíces.
W	Capas de agua subsuperficial.
Sufijos de carácter descriptivo	
a	Materia orgánica altamente descompuesta (solo en horizontes O).
b	Horizonte genético enterrado.
c	Concentración de concreciones o nódulos cementados.
co	Tierra de origen coprogénico (solo en horizontes L).
d	Restricción física de las raíces.
di	Tierra diatomácea (solo en horizontes L).
e	Materia orgánica de descomposición media (solo en horizontes O).
f	Presencia de hielo permanente.
ff	Permafrost seco.
g	Gleización severa.
h	Acumulación iluvial de materia orgánica (solo en horizontes B).
i	Materia orgánica ligeramente descompuesta (solo en horizontes O).
j	Acumulación de jarosita ($KFe_3(SO_4)_2(OH)_6$)
jj	Evidencia de crioturbación.
k	Acumulación de carbonatos secundarios.
kk	Gran acumulación (>50%) de carbonato cálcico de origen pedogenético.
m	Cementación pedogenética (>90%).
ma	Capa límnica de marga.
n	Acumulación de sodio.
o	Acumulación residual de sesquióxidos.
p	Remoción mecánica por pasto o arado.
q	Acumulación de silicio.
r	Roca madre meteorizada o blanda (solo en horizontes C).
s	Acumulación iluvial de sesquióxidos y materia orgánica (solo en horizontes B).
se	Presencia de sulfuros.
ss	Presencia de slickensides de origen pedogenético.
t	Acumulación de arcillas silíceas.
u	Presencia de artefactos o manufacturas humanas.
v	Presencia de plintita.
w	Desarrollo de color o estructura (solo en horizontes B).
x	Carácter fragipánico.
y	Acumulación de yeso.
yy	Horizonte dominado por la presencia de yeso (>50%).
z	Acumulación de sales más solubles que el yeso.

Tabla 3.III. Propiedades de los horizontes edáficos y métodos para su análisis.

Propiedad	Método analítico
Color	Tablas cromáticas
Granulometría	Tamizado
Consistencia	
Composición elemental	Fluorescencia de rayos X (XRF)
Acidez	Medición de pH
Presencia de materia orgánica	Loss on ignition (LOI)
Tipo de materia orgánica	Compuestos orgánicos

Mineralogía	Difracción de rayos X (XRD)
Susceptibilidad magnética	Susceptibilidad magnética (MS)



Figura 3.2. Metodología de análisis de suelos. **(a)** Perfil de un suelo policíclico muestreado en el yacimiento romano de Vilardida (Catalunya). **(b)** Realización de un sondeo geoarqueológico junto al caserío Azkarate de Zizurkil (Gipuzkoa) en junio de 2018. **(c)** Análisis de la composición elemental de un testigo mediante un core scanner de fluorescencia de rayos X. Universitat de Barcelona. **(d)** Análisis de la susceptibilidad magnética de una secuencia de testigos mediante un sensor de medida puntual montado sobre una plataforma multisensor. Universitat de Barcelona.

4. Area of study #1: The baserria landscape in the Atlantic valleys of the Basque Country

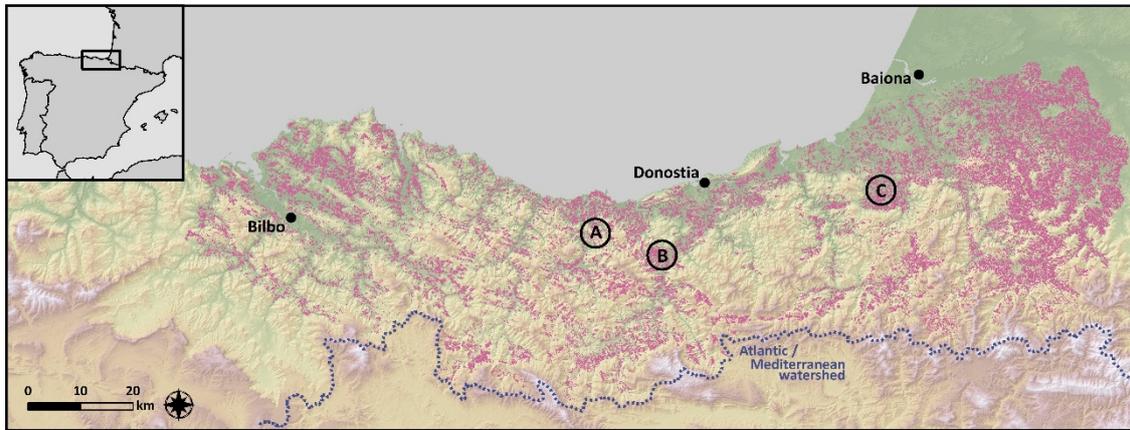


Figure 4.1. *Distribution of the baserria landscape in the Atlantic valleys of the Basque Country and location of the focus areas. Source: interpretation on EUNIS habitat landcover and France's RPG database.*

4.1. Frame

The Atlantic valleys of the Basque Country are located in a narrow strip of land along the easternmost sector of the Cantabrian sea. They consist of a set of accidented fluvial valleys, most of them running parallelly from south to north: Kadagua, Nerbioi, Ibaizabal, Butroe, Oka, Lea, Artibai, Deba, Urola, Oria, Urumea, Oiartzun, Bidasoa, Urdazuri, Uhabia, Errobi, Biduze and

Ühaitzandi. Among them, mountains, mostly young calcareous and marly materials, progressively grow in height from the coast towards the south, reaching their maximum in a set of aligned peaks — Gorbea, 1482 m asl; Anboto, 1331 m asl; Aizkorri, 1523 m asl; Aralar, 1431 m asl — that mark the limit between the Atlantic and Mediterranean watersheds of the Basque Country. Such geomorphological features, as well as a mild, humid Atlantic climate, define an erosive topography where human settlement and agricultural landscapes are generally placed in the lower slopes of the mountains, or in the bottom of the widest valleys, around fluvial terraces and meadows (Fig. 4.1).

The traditional rural landscape in this region is organised as a complex integration of agro-silvo-pastoral resources structured around the notion of *baserria* — ‘woodland settlement’ in Basque language —: individual farmsteads consisting of a single architectural volume and an autonomous, diversified landholding. Depending on topographic and historical factors, the spatial distribution of such farmsteads can be more or less scattered from one area to another, with groups of households aggregating in local or regional clusters to form political communities, institutionalised as either hamlets, villages or even valleys, and founded on consuetudinary bounds of neighbourhood. Gardens, orchards, cereal fields and meadows are typically interspersed among or distributed around the settlements, forming a set of concentric circles. The presence of ground alterations — e.g. trenches, channels, terraces — is very common. Such structures are intended to improve soil features by reducing the gradient of slopes, limiting erosion and enabling drainage. They therefore reveal the existence of complex and durable agricultural risk management strategies, in the framework of highly anthropized agroecosystems.

The western sector of the region, roughly corresponding to the Historic Territories of Biscay and Gipuzkoa, is nowadays densely populated, with an uninterrupted demographic growth since the 16th century having sharply accentuated after the second half of the 19th as a result of the Industrial Revolution (Fernández, 1976; Hernández & Piquero, 1988; Piquero, 1991). Consequently, many areas of former *baserria* have been profoundly transformed, which has led to a general degradation of the landscapes linked to this form of agroecosystem. At present, excluding a few districts where the creation of protected geographical indications has enhanced the specialisation in specific agricultural products¹, the main source of income for most local landowners is wood, as reflected by the spectacular expansion of fast-growing plantations — conifers and eucalyptus — within the last few decades (Michel & Gil, 2013).

¹ euskadi.eus/informacion/marcas-de-garantia/web01-a2elikal/es/ (visited: 25/02/2019).

On the contrary, the eastern sector of the region, represented by the Bidasoa valley in Navarre and by some districts of Labourd and Lower Navarre, has not undergone such process of industrialisation. Consequently, although sustained during the whole Modern period, demographic growth has not been so spiked in the 19th-20th centuries (Arizcun, 1988; Mikelarena, 2004), and the local economic structure has remained prevalently agrarian. In these areas, the current layout of rural landscapes is therefore related to the evolution of agriculture itself, especially in the French Basque territories where the construction of a unitarian European market exerted an earlier influx and a number of protected geographical indications and traditional specialities have been developed (EHLG, 2014).

The different rural landscapes linked to the notion of *baserría* thereby show a remarkable local diversity, conditioned by historical and socio-economic factors. However, some regular features can be observed across the Atlantic valleys of the Basque Country — relative settlement dispersion, diversified landholdings, highly anthropized agricultural environments —, which permits the conceptualisation of this form of spatial display as a well-defined typology of rural landscape.

4.2. Narratives

a) The romantic paradigm





Figure 4.2. (a) Paul Bartlett, *La Vallée de la Bidassoa*. (b) Ramiro Arrue, *Paisaje*. (c) Ramiro Arrue, *Attelage devant une ferme dans la perspective des Trois-Couronnes*.

Since the end of the 19th century, the social and economic articulation of rural society in the Atlantic valleys of the Basque Country has been represented on a very precise idea of *baserria*, founded on perfectly individualised farmsteads scattered among the mountains. The aesthetic value awarded to this kind of landscape, charged with moral and identity connotations, can be observed in many examples of the folkloric literature of the period (e.g. Elissamburu, 1855-1867, Loti, 1897; 1932; Agirre, 1912; Lhande, 1914), as well as in the different schools of genre painting (Zubiaur, 1986; Martínez & Agirre, 1995) (Fig. 4.2) or in a ‘neo-Basque’ architecture that sought to reproduce the formal characteristics of the traditional farmhouse (e.g. Paliza, 1985-1986; Bidart, 1995; Gómez, 2003).

All these manifestations correspond to a period in which the ways of living they represent — and, often, idealise — were being swept away by the impulse of the Industrial Revolution, which was particularly rough between the last decades of the 19th century and the first third of the 20th in Biscay and Gipuzkoa (González *et al.*, 2015; Catalán & Mugartegui, 2017). Against the acculturation irradiated from the urban and industrial centres of both territories, the rural world was now perceived as an oasis of stability and a refuge for the inherited values. In this manner, when a Basque ethnic identity was for the first time explicitly formulated by a new nationalist movement, the romantic values of this rural tradition assumed and integrated into a well-defined political project:

Fuese pobre Bizkaya y no tuviera más que campos y ganados, y seríamos entonces patriotas y felices.

[May Biscay be poor and not have but fields and livestock, and we would therefore be patriot and happy.]

Arana (1895).

Aquí ruralismo fue patria y urbanismo negación patria.

[Here, ruralism meant patriotism and urbanism meant patriot denial.]

Kizkitza (1932).

These ideas achieved a wide intellectual and social support and have often been basal to the generally accepted narratives on Basque culture. In this manner, the symbolic importance acknowledged to the cultural heritage of *baserría* has been a constant cultural reference for the codification of a modern ethnic identity even in the late 20th and early 21st centuries, as emerges from many expressions of literature (e.g. Aresti, 1964; Irigoien, 1989; Atxaga, 1991; Sagastizabal, 1994; Borda, 2001) or cinematography (e.g. Madré, 1956; Larruquet & Basterretxea, 1968; Armendariz, 1984; Esnal, 2018), although a certain conscience of the economic, social and conceptual crisis of the model, reflected in a bitter generational rupture, has recently been explicated as well (Atxaga, 2003; Altuna, 2015; Amuriza, 2019).

In any case, rural folklore is nowadays profoundly rooted in the collective imaginary of the region, with a set of architectural features, dress-codes and gastronomic clichés still being recurrently represented as “genuine Basque” elements that establish an ambivalent relation with modernity (Fig. 4.3). This fact is reflected in many social and cultural events like the farmer markets of St. Thomas, celebrated every 21st December in cities like Donostia and Bilbao, or in the ‘Basque fests’ organised across the region. Additionally, these ideas have recently begun to be used for touristic promotion as well, with several brochures edited by different administrations stressing the importance of *baserría* in aspects like rural landscape, gastronomy, or customs:

From Caserío [sic] only the “authentic”. The provenance of Basque food and farm produce ensures extraordinary quality. [...]

The ‘amamas’ have always known of the slow food. It was the ‘amamas’ (grandmas) who in the ‘caseríos’, inherited the secrets and recipes from their ancestors that have brought such fame to traditional Basque cuisine. [...]

From the caserío to the market... and to your table. Both the markets of caserío produce and the fishermen’s latest haul offer easily available freshness, quality and contact with the

producers themselves. [...] If you visit one [market] you will deal with “baserritarras” (countrymen) just as their regular customers do.

Eusko Jaurlaritza (2016)



Figure 4.3. (a) Advertisement of the milk brand “Leche Bizkaia Esnea”, representing a girl dressed like a traditional peasant, in the framework of an idealised rural landscape. (b) Photograph by the contemporary artist Igotz Ziarreta, belonging to the series entitled ‘Made in’. A contrast between traditional Basque baserria folklore and modern urban culture is presented.

b) Ethnographic contributions

The symbolic construction of the *baserria* paradigm was accomplished with the support of a profuse ethnographic research, implemented since the beginning of the 20th century in the wake of European diffusionism (e.g. Barandiaran, 1924). The *Anuario de Eusko Folklore* review, edited by Eusko Ikaskuntza (Society of Basque Studies) since 1921, was groundbreaking in the task of publishing exhaustive local reports on the structure of settlement or the economic practices of Basque peasant communities. The authors of some of those works continued their research in the following decades and eventually became referential in the area of Basque ethnography, like J.M. Barandiaran (1960; 1961; 1962; 1964) or J. Caro Baroja (1944; 1949a; 1949b; 1949c; 1972). Since the 1960s, the field received contributions from foreign anthropologists, like D.J.W. Douglass (1969; 1975) or D. Greenwood (1976).

Among the aspects most commonly cited in relation to rural society in the Atlantic valleys of the Basque Country, the following four, intricately interrelated and forming a stable order, may be highlighted:

1. *Atavism.*

The *baserría* landscape is perceived as an immemorial reality that would have remained unaltered until the arrival of the Industrial Revolution. This point is patent in the literature of romantics like J.B. Elissamburu (1855-1867) or moralists like D. Agirre (1912) and is rooted in a longstanding intellectual tradition that links the Basques to a biblical heritage of spiritual purity not contaminated by conquests or foreign influences (e.g. Martínez de Zaldibia, 1560; Garibay, 1571; Poza, 1587). In the 20th century, this myth was actualised by the Basque ethnographic school, who substituted the biblical reference by a 'prehistoric man' of more scientific appearance (Barandiaran, 1934), although the base of the argument did not vary in substance.

2. *Individualism.*

Despite the existence of bounds of neighbourhood founded on custom and reflected in specific ritual forms (e.g. Echegaray, 1933; Douglass, 1969), Basque *baserría* is often represented as an essentially dispersed settlement. From this optic, the household itself, individualised with an oikonym that is recognisable through generations, is conceived as the true social subject at the local scale, providing its members with a strong sense of identity and a framework of social relations inside the local community (Greenwood, 1976; Xamar, 2017).

The domestic group consists of an extended backbone family (Greenwood, 1976), where all members are subjects to the juridical and economic authority of the household head (Douglass, 1975). This structure permits a certain level of ambiguity regarding the role of gender divisions in aspects like property and inheritance, leading to bitter controversies on the hypothetic matriarchism of traditional Basque society (e.g. Caro, 1971; Ortiz-Osés & Mayr, 1980; Aranzadi, 1981; Del Valle, 1985).

3. *Self-sufficiency and diversification.*

As emerges from the previous statements, each individual household is imagined as a self-sufficient economic unit, whose productive structure should sustainably contribute to the reproduction of the social unit and vice versa. Such unit comprehends a wide variety of resources — gardens, fields, orchards and meadows; livestock and poultry; agricultural implements; and rights of access to the common lands, among others —, autonomously exploited by the domestic group as a variable integration of agricultural, husbandry and forestry activities. The product resulting of this work is processed in the

farmstead itself or in nearby traditional industries, like wine or cider presses and mills, and occasionally exchanged in the local markets. In few words, *baserría* is the basic unit of a domestic-based subsistence economy.

4. *Permanence.*

The aforementioned system of values is inscribed in an ideal framework of durability, sometimes even immutability of the productive, social and moral structure founded on the domestic unit:

*Ni hilen naiz,
nire arima galduko da,
nire askazia galduko da,
baina nire aitaren etxeak
iraunen du
zutik.
[I shall die,
my soul shall be lost,
my offspring shall be lost,
but my father's house
will still
stand.]*

G. Aresti (1963).

This fact is reflected in a highly resilient rural landscape. The presence of the scattered farmsteads, whose monumental architecture is projected to act as a visual landmark and aimed to endure over time, and the network of symbolic references woven by their oikonyms, articulate a set of spatial relations at the local scale, giving origin to the characteristic decentralised landscape of *baserría*.

c) Historical-archaeological perspectives

In this context, much historical-archaeological interest has been set on traditional farmsteads and especially on their material dimension, architecture, as the most outstanding element of the rural landscapes of the region. In the Basque Autonomous Country, up to 1279 farmsteads have been included in the Basque Government's inventories of Cultural Heritage as either Built Heritage (Monuments or Monumental Ensembles) or Archaeological Heritage (Archaeological

Presumption Areas), or even simultaneously in both databases. Nevertheless, strong imbalances are observed in the number of items inventoried in different geographical areas (Fig. 4.4), revealing that the criteria that guided the process might have varied from one work team to another.

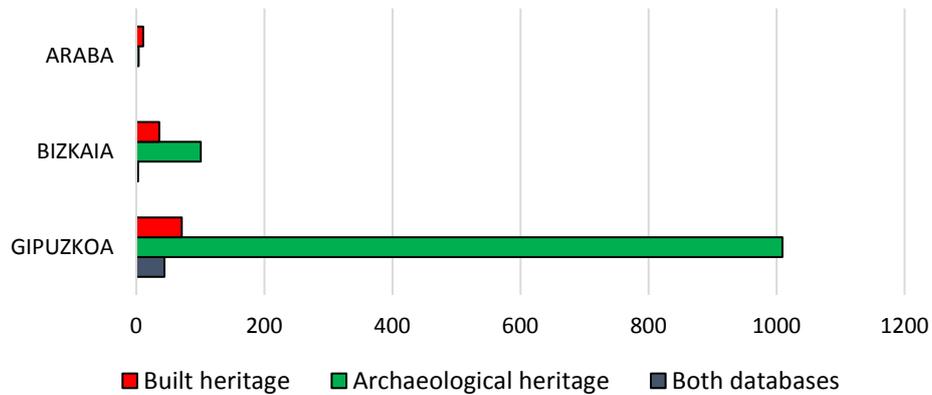


Figure 4.4. Number of baserria farmsteads included in the inventories of Cultural Heritage of the Autonomous Basque Community. Source: Basque Government, Department of Cultural Heritage.



Figure 4.5. Promotional flyer of the farmstead Landetxo Goikoa, musealised as an Interpretation Centre on the traditional baserria way of life.

However, these databases have opened new paths for the archaeological research of this archaeological heritage. Hence, within the last decades, exhaustive farmstead inventories have been published for several localities (e.g. Agirre, 1997; Olaskoaga *et al.*, 2003; Agirre, 2005; *Landscape and social practices: Agrarian Archaeology in the Basque Country*

Mendizabal, 2007; Moraza, 2010; Labayru, 2018; Perurena, 2019) and specific research programs have been developed on a number of individual structures, permitting the codification of detailed typo-chronological series and regional variations with interesting implications for the study of past building techniques and the articulation of domestic space (e.g. Duvert & Bachoc, 1989; Ibáñez & Agirre, 1998; Santana, 2001; Santana *et al.*, 2003; Duvert, 2012; Mendizabal, 2014; Susperregi *et al.*, 2017). Some of these farmsteads have also been converted into museums and heritage interpretation centres (Fig. 4.5)².

In this manner, complex interactions between the evolution of these architectonic forms, and the general social and economic dynamics operating in the surrounding territory have been observed, fitting the evolution of *baserría* into wider historical narratives over the Modern and Contemporary periods. The most outstanding among these processes is probably the introduction of American crops, particularly maize, whose first documentary mentions in the Atlantic Valleys of the Basque Country date back to the 16th century, although its major expansion seems to have happened during the first decades of the 17th century (Bilbao & Fernández de Pinedo, 1984; Goyhenetche, 2001; Berriochoa, 2013). According to the commonly accepted ideas, the new crop generated a true agricultural revolution that led to the development of intensive systems of polyculture, reflected in changes in the architecture of farmsteads (Santana, 2001).

Nevertheless, some problems must also be stressed when considering the archaeological interventions on *baserría* farmsteads. An overview on the reports published in the Basque Government's annual summary of archaeological activity, *Arkeoikuska*, reveals that up to 90 interventions have been carried out on historical farmsteads in the Basque Autonomous Community since 1996, including planned research and rescue archaeology. Among these interventions, more than two thirds did not provide any positive results (Fig. 4.6), and only in ten cases previous occupations could be documented beneath the late medieval / early modern buildings (Torrecilla & Santana, 1995; Santana & Zabala, 1999; Ayerbe, 2002; Santana & Pereda, 2002; Aguirre, 2007; Vallo, 2008; Pereda, 2011; Fernández, 2012; Rodríguez, 2014; Campos, 2015; Rodríguez, 2016).

² Igartubeiti (Ezkio, Gipuzkoa): igartubeitibaserria.eus (visited: 02-03-2019). Landetxo Goikoa (Mungia, Biscay): izenaduba.com/landetxo-goikoa (visited: 02-03-2019). Ortillopitz (Sara, Labourd): ortillopitz.com (visited: 02-03-2019).

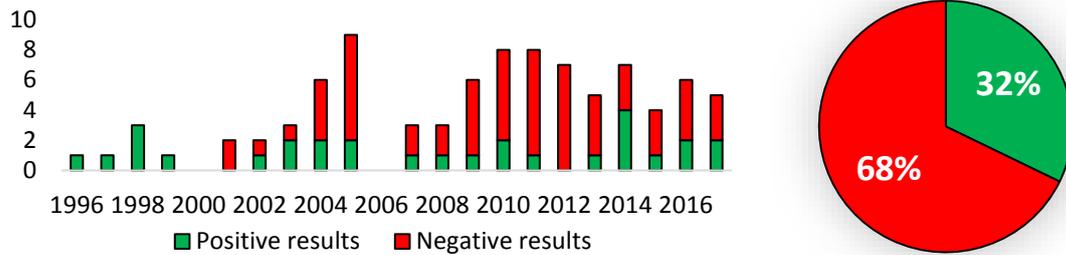


Figure 4.6. Number of archaeological interventions on baserria farmsteads published in the Basque Autonomous Country, 1996-2017. Source: Arkeoikuska.

This high proportion of failed interventions probably reflects the concurrence of several factors. First, most interventions correspond to work controls and do not imply systematic evaluations at significant extents. Second, the Archaeological Presumption Areas involving *baserria* farmsteads, and hence the interventions executed in them, are commonly restricted to the architectural structures themselves. This emphasis set on the personality of individual households might have biased the valorisation of diversity regarding to the past forms of settlement in the region. Third, most of these farmsteads have been uninterruptedly inhabited for several centuries. Consequently, their continuous reparation and reform might have cancelled some of the hypothetical underlying archaeological records. Fourth, the integration of the households within the general landscape articulation has been barely explored, with a single archaeological intervention aimed at studying the formation of agricultural fields (García, 2001) and virtually no reflection on the relations between settlement dispersion and social and economic practices.

In this manner, the most common archaeological narratives on Basque *baserria* often appear centred in the history of the buildings themselves, and therefore disconnected from other forms of protohistoric, antique or medieval rural occupation that have been documented in the region (e.g. Peñalver, 1991; García, 2001; Pérez, 2008; Ceberio, 2009; 2010; Sarasola, 2010), resulting in a rigid chronological compartmentalisation. The social and economic background on which modern farmsteads begun to be erected in the late Middle Ages and early Modern period is still unknown to a high extent, and their role in the articulation of the envioning rural landscape has also been few explored. Equally, there is a lack of reflection on the agroecological implications of this form of settlement organisation — e.g. anthropic selection of vegetal and animal species, topographic transformations and alterations of the structure and properties of the soil, transferences of organic matter and pollution agents, etc. —, and their evolution over time.

A wider perspective on rural landscape dynamics is thus required to address these questions, encompassing the social subject of modern farmsteads into long-term narratives founded on an integrated comprehension of human-environment interactions, agro-silvo-pastoral resource management strategies, and socio-political relations at several scales.

4.3. Focus areas

This kind of diachronic and multi-scalar perspective has been implemented in three different villages of the Atlantic Valleys of the Basque Country: Sara (Urdazuri valley, Labourd), Zizurkil (Oria valley, Gipuzkoa) and Aizarna and Akoa (Urola valley, Gipuzkoa). These examples can be considered as representative of the general trends operating in the general regional context, although sensible differences, conditioned by particular topographic factors and socio-economic background, are also perceivable. In all three cases, the impact of recent urbanisation and industrialisation has been relatively low, and rural landscapes linked to the traditional *baserría* are relatively well preserved.

The works have been executed in three main scales of analysis. A first focus has been set on each village as a whole, defined on the basis of a collective identity conceptualised as a community of households and reflected on specific territoriality and political institutions (i.e. Parish, municipal council). This scale of analysis has been addressed as the most suitable to define the logics of collective appropriation and regulation of land resources, and particularly the role of dispersed settlement in the configuration of rural landscapes in the region. A second focus has consisted on the selection of specific points in the areas of agricultural production, considered as representative of the general local landscapes, and their exhaustive stratigraphic characterisation. Finally, the smallest scale of analysis has consisted on particular structures or landscape elements, aimed at the characterisation of particular chronological gaps.

a) Aizarna and Akoa

The village of Aizarna (309 inhabitants in 2018, Eustat) and the neighbour hamlet of Akoa (no population statistics available) are included in the municipality of Zestoa, Gipuzkoa. Both settlements share a similar topographic position, each one located in a small endorheic karstic depression, *uvala*, formed by the junction of several dolines and covered with fluvio-karstic deposits, siliciclastic sands and clays (Fig. 4.1a). The altitude of the basin shifts between 220 and 320 m asl in the case of Aizarna, and between 115 and 180 m asl in Akoa. Both hydrogeological basins drain to the nearby Urola river through the spring of Hamabiturri, placed west from Akoa (Ugalde, 1984). The surrounding space prevalently consists of a set of mountains — Ertxiña, 431

m asl; Santa Engrazia, 505 m asl; Sañoa, 613 m asl — that form the northwestern face of the Hernio-Gazume massif.

The main spatial landmark in Aizarna, placed at the centre of the basin, is the Parish church of St. Mary, dated in the 14th century and protected as an Archaeological Presumption Area (EHAA/2), with a small village nucleated around it. The rest of the basin appears entirely occupied by scattered farmsteads alternating with gardens, orchards and fields, often artificialized by means of trenches, channels and terraces. Twenty-six of these farmsteads, dated between the 15th and 17th centuries, are protected as Archaeological Presumption Areas (EHAA/2). The nearby mountain slopes are mainly occupied by intensive plantations of *Pinus radiata* and other conifers, although some isolated farmsteads are also present in some points.

In the case of Akoa, there is no significant monument or nucleated village acting as a central place. The hamlet consists of a small group of farmsteads, nine of which, dated between the 15th and 16th centuries, are protected as Archaeological Presumption Areas (EHAA/2). These farmsteads, along with the adjoining gardens, orchards and fields, are distributed in nine stepped terraces, aimed at facilitating drainage and mitigating erosion of the basin. The nearby mountain areas are, again, covered with conifer plantations and pasture lands.

The single precedent of archaeological interventions in the area is a work control executed inside the Parish church of St. Mary of Aizarna (Arrese, 2004). However, an integral research program has been carried out on the local rural landscape since 2016, directed by the Research Group on Heritage and Cultural Landscapes (University of the Basque Country). The works have combined an exhaustive documentary, toponymic and ethnographic survey with geoarchaeological core sampling and archaeological excavation (Narbarte, 2016; 2017).

b) Zizurkil

The municipality of Zizurkil (2698 inhabitants in 2018, Eustat) is located in the Aiztondo valley (Fig. 4.1b). The valley itself, crossed by the Asteasu river, is composed of Keuper clays and gypsums, covered with Holocene alluvions. It is open to the Oria basin to the east, and through this to the Basque coast. Conversely, the envioning hillsides correspond to the southern slopes of mount Andatza (562 m asl), traversed from north to south by a number of streams. These slopes oscillating between 60 and 200 m asl, consist prevalently of Jurassic limestones and marls, with small karstic formations in some areas, and are connected, through the port of Zarate (377 m asl), to the Hernio-Gazume massif.

The core of the village is located at about 115 m asl, close to an alignment of sinkholes in the lower slopes of mount Andatza. It consists of a small burg nucleated around the Parish church of St. Millan and the homonym tower house, both dated in the 14th century and protected as Archaeological Presumption Areas (EHAA/1), which are the most characteristic visual and symbolic landmarks at the local scale. The neighbouring southern slopes of mount Andatza and alluvial terraces of the Asteasu river are displayed as the typical *baserria* landscape, with small groups of houses and isolated farmsteads alternating with gardens, orchards, fields and, occasionally, small groves along the streams. In total, six farmsteads and a mill, all dated between the 14th and 16th century, are protected as Archaeological Presumption Areas in Zizurkil (EHAA/1). Towards the north, in the higher slopes of mount Andatza, the presence of farmsteads becomes more sporadic, being substituted with forested areas and conifer plantations. Finally, the alluvial plain at the conjunction between the Asteasu and Oria rivers is nowadays densely urbanised.

The collection *Tolosaldea Historia Bilduma*, edited by the Aranzadi Science Society, has allocated four volumes to historical-archaeological studies related to Zizurkil: three of them are general historical overviews following a chronological sequence (Mora, 2005; 2006; Zapirain, 2007), while the fourth consists of an exhaustive farmstead inventory (Moraza, 2010).

c) Sara

Sara (2667 inhabitants in 2016, Insee) is one of the thirty historical Parishes of Labourd (Yturbide, 1912). The municipality spreads over 51.34 km² and can be divided into two main zones (Fig. 4.1c). The northern and eastern sectors are part of a wide alluvial basin, located at relatively low altitudes (30-150 m asl) and composed of cretaceous limestones. Several streams traverse it, the main of which, Lizuniagako erreka, is an affluent of the Urdazuri valley towards the north. This basin is encircled to the west and south by a circus of mountains that form the westernmost spurs of the Pyrenees: Larrun (905 m asl), Ibanteli (698 m asl) and Arxuria (758 m asl), all consisting of Permian / Triassic sandstones. Among these mountains, the ports of Lizuniaga and Lizarrieta connect Sara to the neighbour villages of Bera and Etxalar in the Bidasoa valley (Navarre).

The main spatial reference at the local scale is the Parish church of Saint Martin, documented since at least the 12th century (Bidache, 1906) and classified as a Historic Monument (IGPC/1). The temple, placed on a hill with a good visual control over the entire basin, has generated a small nucleated burg, recognised as a classified heritage (JORF/1), consisting of a few houses grouped around a public square. This burg appears encompassed in a patched rural landscape,

traditionally divided into nine districts — Ahuntzkarrika, Basaburua, Goiburu, Hegimear, Helbarrun, Ihalar (classified heritage, JORF/1), Istilarte, Lehenbizkai and Olhaldea — and displayed as the typical Basque *baserría*: a dense network of farmsteads interspersed with a variable combination of gardens, orchards, fields and grasslands. The most peripheral mountain areas are occupied by woodlands, mainly Atlantic mixed forests with predominance of beeches in the highest altitudes.

The village has been the object of a number of ethnographic and historical works. The first contributions on the local peasant society and economy were the surveys carried out by J.M. Barandiaran during his exile in Sara (1941-1953), which were published in the *Anuario de Eusko Folklore* review from 1961 to 1964. The latest contribution is an exhaustive historical overview on the evolution of settlement throughout the Medieval and Modern periods, composed by X. Elosegi (2005). The house Ortillopitz, built in 1660, has been musealised as a centre on the history and ethnography of Basque farmhouses.

5. Contextualising settlement dispersion: late medieval and modern settlement dynamics in Aizarna/Akoa, Sara and Zizurkil³

5.1. Purpose

As emerges from the results of most archaeological interventions carried out on *baserría* farmsteads in the last decades, the emphasis set on the domestic dimension of this form of spatial arrangement has undoubtedly favoured the consideration of settlement dispersion as almost consubstantial to the Basque landscape, despite the scarcity of documentary and archaeological records prior to the 14th century. This situation contrasts with the tradition of research developed in other European contexts, which has led to interesting reflections on the complexity of socio-political and economic dynamics in contexts of scattered settlement (e.g. Lewis, 1996; Cursente, 1998; Ferrer *et al.*, 2001; Antoine *et al.*, 2005; Rippon *et al.*, 2006; Christie & Stamper, 2011; Hautefeuille, 2013). A chronological contextualisation of that dispersion in the Atlantic Valleys of the Basque Country is thus the first step to identify the long-term dynamics of settlement, resource management and landscape construction that lie beneath this spatial layout.

A diachronic analysis of household distribution inside each local territory, considered as an indicator of the degree of settlement dispersion, might provide the key to identifying possible patterns in this sense. The issue was explicitly addressed by J.M. Barandiaran in his classic 'Ethnographic sketch of Sara' (1961), where traditional households were classified into two groups: original and subsidiary. According to Barandiaran, eventually demographic pressure would have led to the permanent occupation of peripheral structures previously allocated to livestock (*bordak*). Although the author did not propose any chronology for this process, his postulates imply the existence of, at least, two moments in the configuration of current *baserría* landscapes, reflecting different socio-economical contexts, and thus different locational trends.

This hypothesis can be tested by means of a locational analysis, using Geographic Information Systems (GIS). In the last years, these tools have widespread in landscape studies (Parcero, 2000; Fábrega, 2005; Sevenant & Antrop, 2007) as they offer the possibility to cover wide surface extensions with a non-destructive intervention, which is especially useful in currently inhabited

³ The contents of this chapter have been published in: Narbarte Hernández, J. (in press). Late Medieval and Modern Settlement Dynamics in Three Atlantic Basque Villages: An Approach on the Rural Landscape, in I. Grau-Sologestoa & J.A. Quirós Castillo (eds.) *Arqueología de la Edad Moderna en el País Vasco y su entorno. The Archaeology of the Modern Era in the Basque Country and its surroundings*. Oxford: Archaeopress.

contexts. The application of such methodologies to the Atlantic Valleys of the Basque Country allows to review the traditional analytical frameworks on *baserría*, encompassing the domestic scale into the general dynamics of rural landscape.

In the following lines, the diachronic evolution of settlement dynamics will thereby be analysed in the three focus areas, based on a GIS-based spatial analysis of the distribution of late medieval and modern farmsteads.

5.2. Materials and methods

The materials used for this spatial analysis were the *baserría* farmsteads of the three focus areas. In the case of Sara, a list of farmsteads was elaborated on the basis of several edited documentary sources (Barandiaran, 1961; Elozegi, 2005; Orpustan, 2010). In Zizurkil, the main reference was the farmstead inventory published by Moraza (2010), complemented with unpublished documentary sources from the Municipal Archives of Donostia (thereafter DUA) and Tolosa (TUA). In Aizarna and Akoa, unpublished documentary records from the Municipal Archive of Zestoa (ZUA) were used.

These lists of households, covering a chronological arch of nearly six centuries (14th-19th), were considered as the point the departure for the local spatial analyses. Hence, they were geolocalised and incorporated into a GIS database, being classified into two main phases according to their chronology. Phase 1 corresponds to late medieval households whose oldest documentary mentions, often as family names, oscillate between the 14th and 16th centuries. Phase 2 stands for modern households, founded between the 16th and 19th centuries. This second phase was subsequently divided into three typological subcategories, identifying farmsteads founded on former *bordak* (Subcategory 2a), farmsteads founded on former *seles* (Subcategory 2b) and farmsteads founded on former commons, particularly during the 19th century (Subcategory 2c). Each subcategory was considered separately to observe possible different trends from one to another.

The spatial analysis was performed using the program ArcGIS-10.3. Three criteria were considered (Fig. 5.1). First, the *density* of domestic units was calculated using the kernel density estimation (Silverman, 1986). Second, the *dispersion* of each unit was determined on the basis of three factors. *Altitude* was extracted from the 5 m and 10 m resolution Digital Elevation Models available at the spatial data infrastructures of the Basque Government (geo.euskadi.eus; mugibili.euskadi.eus) and the Spanish National Geographic Institute (pnoa.ign.es). *Distance* between each farmstead and the centre of the village, here represented by the visual and

symbolic landmark constituted by the Parish church, was measured. *Cost*, measured in terms of the time required to reach the Parish church from each farmstead, was calculated using Tobler's hiking function (Tobler, 1993). Finally, the *cohesion* of the different domestic units was considered estimating each house's viewshed from the standard height of a person (1'70 m) as the viewpoint, and a minimum prominence of 3 m for each building, then quantifying the relations of intervisibility engaged by unit.

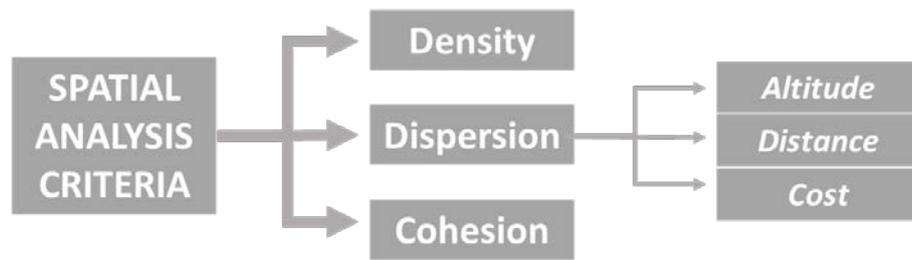


Figure 5.1. *Criteria used for the spatial analysis of settlement dispersion in the three focus areas.*

In the following sections, the results obtained are detailed in two parts. The first part focuses on the identification of distinct patterns, corresponding to the two main phases defined above, in the settlement layout of each context, linking the maps of household density to other evidence like documentary records, or toponymy. In the second part, each pattern is characterised, on the basis of two criteria, dispersion and cohesion, considering the chronological Phases 1 and 2, and the typological Subcategories 2a, 2b and 2c. Finally, the main conclusions of the analysis are highlighted, and possible future lines of research are suggested for the study of this kind of contexts.

5.3. Results

The maps of household density (Fig. 5.2) show the existence of clearly differentiated patterns inside each local context, which can be divided into two groups:

- Zones A. Densely occupied areas corresponding to the main habitational units (villages and hamlets).
- Zones B. Barely occupied areas composed by isolated households outside the villages.

These patterns can be regarded as the product of distinct historical processes. In fact, this distinction is explicitly cited in a 18th century classic of Basque literature, Larramendi's *Chorography of Gipuzkoa* (1882 [1756]):

When a farmhouse is close to the village, it is called echalde, from eche [house] and aldeco [close to], and that is what this name means. Instead, farmhouses lying far away from the village are called baserri, which means 'mountain place'. But nowadays both names are used indistinctly in Gipuzkoa.

Nowadays, the word *baserria* is commonly used to refer to any rural estate, and more generally to the rural landscape. However, the distinction invoked by M. Larramendi might be valid to our purpose, as a fine analysis of historical documentation reveals a chronological gap between A and B zones in the three villages considered. Indeed, most of the households whose origin can be traced back to the Late Middle Ages (Phase 1) are included in the first group, while the second can be defined as the product of a later expansion, corresponding to households founded across the Modern Period (Phase 2). Each phase is discussed in the following lines.

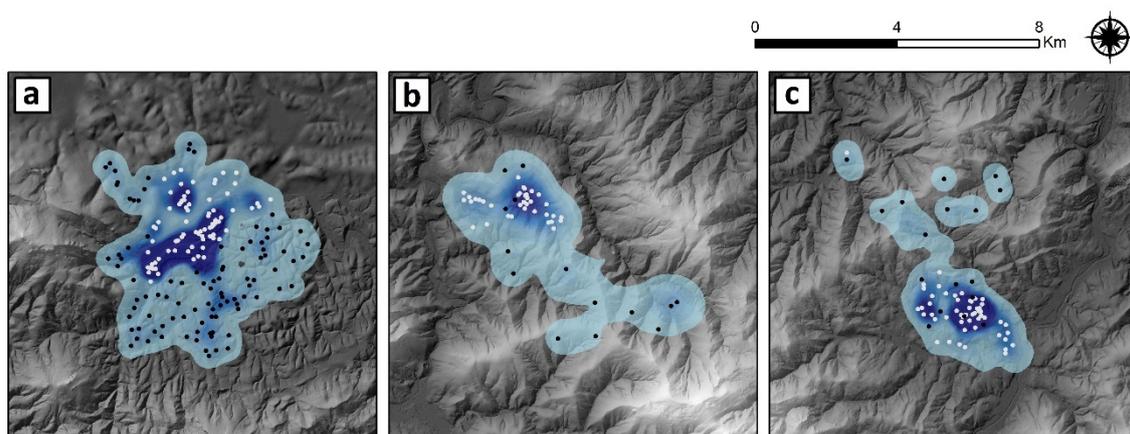


Figure 5.2. Maps of household density. (a) Sara. (b) Aizarna. (c) Zizurkil. White dots identify houses of late medieval origin (Phase 1). Black dots identify modern households, founded on former *bordak*, *seles* and *commons* (Phase 2).

a) Late medieval settlement (14th-16th centuries)

Like in many other Pyrenean societies (e.g. Viader, 2007; Palu, 2011), individual households constitute the basic political unit of the neighbourhood systems that governed rural communities in this region since at least the Late Middle Ages (e.g. Marín, 1996; Imízcoz, 2009). In this view, a household is a permanent member of the community: it holds a range of rights regarding institutional participation and access to common resources, and provides individuals an identity and a system of social references. Individualised by a name that usually exhibits a great resilience, the evolution of each household over time is relatively simple to trace in the written sources.

Between the 14th and the 16th centuries, no less than 33 different households can be identified in Aizarna and 10 in Akoa, based on a limit revision from 1479 (ZUA/2) and a census from 1542 (ZUZA/9), although some of them are cited as family names since the late 14th century (see Ayerbe & Elorza, 2008) (Table 5.I). In Sara, Elosegi (2005) identifies 98 households in this period (Table 5.II). In Zizurkil, up to 53 units are documented, including direct mentions in Moraza (2010) and mentions as family names in the archival sources edited by Roldán (1991) and Lema & Tapia (1995) (Table 5.III).

Table 5.I. Late medieval households in Aizarna and Akoa (Phase 1).

Name	Oldest mention	Altitude (m asl)	Distance to Parish church (m)	Visual relations	Cost to Parish church (h)
*Akoabarrena	1479	115	1750	8	0,76
*Akoarretxea	1479	125	1596	8	0,71
*Aurrekoetxea	1542	122	1745	7	0,74
*Ereño zahar	1479	244	1379	1	0,54
*Goikoetxea	1542	128	1551	7	0,69
*Igartza	1479	244	1764	4	0,79
*Loperena	1542	145	1305	7	0,63
*Zelaia	1479	135	1421	7	0,66
*Zuhubegoena	1479 (family name: 1393)	180	1023	8	0,53
*Enparandi	1479	Unidentified			
Aizpuru	1479	270	653	17	0,21
Aldalur	1479	243	370	17	0,12
Apategi	1479 (family name: 1380)	246	352	19	0,1
Aranburu	1479 (family name: 1385)	224	149	22	0,04
Aranguren	1479	260	998	14	0,28
Arano	1479 (family name: 1398)	256	561	23	0,15
Arizmendi	1479 (family name: 1385)	240	297	23	0,07
Arretxea	1542	231	138	24	0,03
Askatsu	1479	223	172	18	0,04
Bikandi	1542	280	1037	21	0,3
Egaña	1479	321	1203	19	0,42
Egaña-azpi	1479	301	1245	17	0,39
Entzina	1542	228	42	24	0,01
Etxeberri	1479	246	423	18	0,11
Etxegarai	1479	227	214	17	0,05
Ezenarro azpikoa	1479 (family name: 1380)	321	768	14	0,27
Ezenarro goikoa		327	802	13	0,3
Gorosarri	1479	262	829	21	0,23
Iribarrena	1479	215	508	14	0,13
Liztorritzaga	1542	282	1270	2	0,35
Ostolatza	1542	275	1079	19	0,3

Potzueta	1479	220	181	15	0,06
Untzeta	1542	236	242	20	0,06
Urrutiko-etxea	1542	223	193	20	0,05
Zabale	1479	235	267	21	0,07
Belsodi	1542	Unidentified			
Legarda de suso	1542	Unidentified			
Legarda de yuso	1542	Unidentified			
Iraeta	1542	Unidentified			
Torraetxea	1542	Unidentified			
Florentzia	1542	Unidentified			
Treku	1542	Unidentified			
Zazpisagasti	1542	Unidentified			

Table 5.II. Late medieval households in Sara (Phase 1).

Name	Oldest mention	Altitude (m asl)	Distance to Parish church (m)	Visual relations	Cost to Parish church (h)
Agerre	1505	84	815	30	0,28
Andoitz	1505	68	556	39	0,19
Arrosa	1588	62	1148	7	0,38
Baratzearte	1505	67	1082	26	0,35
Baztandegi	1505	55	784	35	0,25
Berroeta	1505	59	640	26	0,21
Borda	1505	44	1030	3	0,35
Muniort	1505	72	999	56	0,33
Domintxain	1505	73	982	56	0,32
Eltzaurzpe	1505	68	524	37	0,17
Errementa	1505	71	950	62	0,32
Etxeberrigarai	1505	96	1288	30	0,44
Etxegarai	1505	56	1502	13	0,53
Etxeberri	1568	71	991	52	0,33
Etxesarri	1505	46	1273	26	0,43
Galarreta	1505	62	428	29	0,14
Garate	1505	75	965	38	0,33
Haldun	1505	112	785	43	0,3
Haldun behere	1505	98	748	39	0,27
Haranbide	1588	51	970	33	0,31
Haranburu	1505	96	1969	6	0,69
Haraneder	1505	46	1026	13	0,35
Haranguren	1505	80	858	53	0,32
Haranxipi	1505	56	858	39	0,27
Harburu	1505	99	1688	30	0,6
Hargain	1505	85	1011	45	0,33

Harizmendi	1289, 1505	59	327	21	0,12
Harizpe	1505	55	507	12	0,18
Hariztegi behere	1505	164	1409	60	0,53
Hariztegi garai	1505	173	1494	47	0,57
Haroztegi	1505	105	1613	31	-
Harriaga	1588	70	663	39	0,22
Harrondo	1588	128	1558	-	-
Hauziartze	1568	41	1332	18	0,45
Hegaburu	1505	104	1436	46	0,5
Hitia	1505	104	1341	35	0,45
Hiriarte	1505	43	1076	12	0,35
Hiribarren	1505	77	944	15	0,35
Hiriberri	1505	103	1515	37	0,51
Ibarrola	1505	37	2612	10	0,87
Ibarsoro	1505	91	1314	40	0,42
Burkia	1505	61	368	25	0,13
Ihartze arte	1588	58	659	34	0,21
Ihartze behere	1505	57	668	32	0,19
Ihartze garai	1505	61	576	31	0,22
Ihurtu	1505	63	916	46	0,3
Iratze	1450	61	488	25	0,17
Iturbide	1450	57	610	23	0,20
Itsasgarate	1505	58	819	37	0,26
Jauregiberri	1505	66	487	32	0,16
Joamigeldegi	1505	109	1657	45	0,55
Lapitz	1505	113	1762	43	0,59
Larralde	1505	97	630	44	0,23
Larrondo	1505	50	1203	9	0,45
Lataberro	1505	92	964	48	0,35
Legura	1505	92	1233	16	0,42
Lehetea	1505	70	437	29	0,15
Lehetxipi	1505	53	445	11	0,16
Lekunberri	1505	43	1236	25	0,4
Leherenburu	1505	107	1628	40	0,55
Martinenea	1558	91	910	48	0,32
Mendiondo	1505	69	803	40	0,27
Mikelendegi	1588	56	1169	16	0,43
Miranda	1505	63	914	50	0,3
Mixeltorena	1505	63	925	48	0,3
Olha	1505	35	2254	4	0,74
Olhabide	1505	47	2044	24	0,69
Otatzar	1588	56	791	38	0,26

Portu	1588	54	744	30	0,25
Sorhaindo	1505	95	1516	6	0,56
Uhalde	1505	72	1007	5	0,33
Uharte	1505	96	1408	35	0,47
Ursua	1505	62	869	49	0,29
Xantakorenea	1505	101	1581	29	0,55
Zakhararre	1505	92	1848	7	0,68
Zamatelu	1505	86	994	44	0,34
Zubel behere	1568	131	2064	25	0,82
Zubel garai	1568	182	1794	47	0,71
Zubiburu	1505	36	2220	3	0,75
Zubilibia	1505	75	1117	42	0,38
Zugarriaga	1505	82	176	51	0,06
Altzubehere	1505	Unidentified			
Inhurrueta	1505	Unidentified			
Apheztegia	16 th century	Disappeared			
Eiheralarrezahar	16 th century	Disappeared			
Ganderatz	16 th century	Disappeared			
Karrikarte	16 th century	Disappeared			
Gurana	16 th century	Disappeared			
Hargogor	16 th century	Disappeared			
Harizmendi-berri	16 th century	Disappeared			
Harnabar	16 th century	Disappeared			
Hiriburu	16 th century	Disappeared			
Hirigoien	16 th century	Disappeared			
Hita-xipi	16 th century	Disappeared			
Kamieta	16 th century	Disappeared			
Lapitz-txipi	16 th century	Disappeared			
Perutegi	16 th century	Disappeared			
Xarrutegi	16 th century	Disappeared			

Table 5.III. Late medieval households in Zizurkil (Phase 1).

Name	Oldest mention	Altitude (m asl)	Distance to Parish church (m)	Visual relations	Cost to Parish church (h)
Agirre	1590 (family name: 1391)	129	431	23	0,14
Amabi	16 th century	116	316	16	0,08
Andia	1562 (family name: 1391)	151	472	5	0,15
Andiaberrri	1665 (family name: 1475)	169	614	12	0,21
Andiazabal	1573 (family name: 1391)	169	569	11	0,2
Andrezketa	1595 (family name: 1475)	160	1088	9	0,43
Areta goikoa	1547 (family name: 1391)	167	452	10	0,16

Areta azpikoa		165	447	12	0,16
Arizmendi	1590 (family name: 1391)	165	804	18	0,32
Arrieta	1691 (family name: 1470)	111	439	7	0,11
Arritxipi	16 th century	119	487	9	0,13
Azkarate	1592 (family name: 1391)	248	1411	10	0,57
Benezia	16 th century	106	63	12	0,02
Bengoetxea	1570 (family name: 1457)	112	1144	5	0,32
Berastegi	16 th century	92	1087	2	0,39
Bidegurutze	1540	108	492	11	0,13
Elizalde	1577 (family name: 1470)	109	35	13	0,01
Erretenbarrendi	1608 (family name: 1391)	130	1213	7	0,37
Etxabe	16 th century	156	5726	0*	2,69
Etxeberria	16 th century (family name: 1391)	126	601	17	0,17
Fraisoro	1568 (family name: 1475)	119	1616	5	0,67
Galardi	1584 (family name: 1391)	62	1228	2	0,39
Garadi	16 th century	70	1380	5	0,47
Garetza	1575 (family name: 1391)	198	629	22	0,25
Ihartza	1618 (family name: 1391)	74	1351	7	0,46
Iragorri	1590 (family name: 1391)	130	243	8	0,08
Irazibar	1553 (family name: 1391)	112	1321	2	0,38
Irazu azpikoa	1548 (family name: 1475)	186	1369	13	0,53
Irazu goikoa	1618 (family name: 1475)	192	1445	13	0,55
Iriarte	1689 (family name: 1470)	114	59	14	0,01
Irola	1598 (family name: 1391)	132	607	14	0,18
Iruña	1598 (family name: 1391)	134	483	29	0,14
Iturralde	1596 (family name: 1391)	86	1160	5	0,41
Kamio	1743 (family name: 1470)	114	247	15	0,07
Larretin	1602 (family name: 1470)	121	209	25	0,05
Larrondomuño	1553 (family name: 1389)	110	501	10	0,15
Legarralde	1576 (family name: 1391)	85	871	1	0,34
Lizamuño	1623 (family name: 1470)	132	265	11	0,09
Luzuriaga	1578 (family name: 1391)	67	920	1	0,31
Makura	1722 (family name: 1470)	124	418	13	0,12
Mutio	1575 (family name: 1475)	121	225	24	0,08
Nekola	1553 (family name: 1391)	102	831	9	0,22
Olatza	Family name: 1549	118	495	16	0,14
Olentzaro zahar	1544	70	848	0	0,28
Otazu	1618 (family name: 1391)	146	1058	8	0,4
Pagamuño	1539 (family name: 1391)	65	1637	5	0,53
Saizar	1618 (family name: 1391)	121	707	2	0,22
Salugarate	1696 (family name: 1391)	126	429	16	0,12
Sagasti	1618 (family name: 1457)	90	1547	4	0,62

San Millán	1470	117	79	14	0,02
Susperro	1618 (family name: 1457)	84	1065	2	0,4
Ugarte	1616 (family name: 1391)	138	1027	9	0,35
Zaldua	1590 (family name: 1391)	115	908	10	0,26

A preliminary spatial analysis of these households reveals that almost all of them are located in A zones, covering medium and low altitude areas with good insolation and gentle slopes. The settlement networks resulting from this model can be defined as an ‘interspersed settlement’ (Hautefeuille, 2013), where villages — nucleated around a Parish church, a necropolis and/or a square — can be prominent elements of the local landscape, but are included in much wider and more complex spatial arrangements.

In the case of Aizarna, late medieval written evidence allows to describe with some precision this habitat, in which households articulate a highly diversified space. The most expressive documents in this sense are a land survey in 1479 (ZUA/2) and a set of local ordinances dating from 1483 (García, 1997). Several gardens and orchards are cited as small patches intended for the cultivation of vegetables — cabbage, leeks, onions, garlic — and fruit trees — apples, pears, hazelnuts, chestnuts —, as well as cereal fields, in which wheat and millet are mentioned. These parcels, privately owned and exploited, appear systematically enclosed by hedges or stone fences, and punishments are stipulated for those who may enter without permission.

Such spaces form the core of the current villages and have undergone a process of densification by means of the subdivision of former estates or the foundation of new ones, especially during the 16th and 17th centuries. This growth resulted in an even higher density of domestic units in the A zones, so their analysis would be redundant with the trends observed in the late medieval settlement. For this reason, these new units will not be considered in the present paper.

b) Increasing settlement dispersion (16th-19th centuries)

During the modern period, the Atlantic valleys of the Basque Country underwent a general expansion of the cultivated surfaces as a consequence of the introduction of American crops like maize. This change implied the foundation of many new households at the expense of lands formerly allocated to livestock or forestry activities (Bilbao & Fernández de Pinedo, 1984; Aragón, 2015). The process extended over, roughly, four centuries, leaving a rich documentary and toponymic evidence, although the nature of the records complicates the definition of more precise periodisation. In particular, three different spatial features were regarded by the foundation of new farmsteads: *bordak*, *seles*, and commons. These typological subcategories present particular chronological and spatial nuances, and will therefore be discussed separately.

The foundation of new households implied the permanent appropriation of such spaces, and eventually the disarticulation of collective forms of resource management that had been performing for centuries. Agricultural intensification appears as a driving force in this process, undoubtedly stressed by factors like the introduction of American crops, particularly maize (Bilbao & Fernández de Pinedo, 1984; Goyhenetche, 2001; Berriochoa, 2013; Aragón, 2015) and the spread of risk management strategies, like liming and manuring.

As a result, a new settlement pattern appeared in the periphery of each village — B zones —, composed of proper *baserria*, or isolated farmsteads scattered in the mountains. Similar processes have been described in other nearby regions (e.g. Bille *et al.*, 2007), reflecting a rich jurisdictional and functional complexity in rural landscapes over time.

b.1. Bordak

The term *borda* is widespread in the whole Pyrenean area (in Basque, Gascon and Catalan), although its meaning is far from being univocal (e.g. Cursente, 2005). According to most definitions, *bordak* are livestock or storage structures attached to a principal estate, or pastoral shelters located in medium or high mountain areas (Augé, 1905; Palay, 1991; RAE, 2001; IEC, 2007; Euskaltzaindia, 2017).

Other entries of the same sources mention small farms or agrarian exploitations, a use for which documentary proof exists since the Late Middle Ages. For instance, households called *Borda* are documented since the 14th century in different villages of Labourd or Lower Navarre (Orpustan, 2010). In the hamlet of Jaitzubia (Gipuzkoa), there is a reference in 1423 to a “*borda* called Ypisticu *berria* [‘new’] or *chipia* [‘minor’], founded and built by a son of the house of Ipisticu *nagusia* [‘major’] or *çarra* [‘elder’]”; and, in 1462, to a house called *Zaldunborda*, or ‘Knight’s *borda*’ (Olaskoaga *et al.*, 2003). In the 17th century Lope Martínez de Isasti (1850 [1625]) defined *bordak* as “new houses raised for livestock and cultivation, managed by tenants”, while Manuel de Larramendi (1756 [1888]) talks about “households that are not ancestral nor noble, and can be ancient or modern”.

Occasionally, halfway definitions can be documented as well. In 1614, after the appropriation of some undivided commons in the Alduide mountains by the neighbours of the Baigorri valley (Lower Navarre), a set *Royal Capitulations* were agreed by the Spanish and French crowns, stating the permission to “cultivate and sow every land they have cultivated so far [...] not breaking up new lands in these mountains, so as to conserve the pasture”. In this text, the neighbours of Baigorri are allowed to “build up the *bordak* required for threshing, and storing the grain, and living during the times of sowing and harvest. But these *bordak* must be made in

wood, not in stone [...] and must not be permanently inhabited” (Arvizu, 1992). In the mountains of Navarre, recent permanent occupation of *bordak* is cited in the village of Leitza since 1614 and in Goizueta since 1626 (Perurena, 2019)

Following the idea proposed by Barandiaran (1961) for Sara — and later corroborated in several other nearby contexts (e.g. Caro, 1969a; Caro, 1995; Duvert, 2004-2005; Iriarte, 2016) —, *bordak* can therefore be considered to have changed their functionality from annex structures, located in peripheral areas of the villages, to autonomous estates, in the context of an intense agrarian expansion. This process is reflected in the oikonyms of the new houses, which would have kept the memory of an ancient dependence to a parent house: for example, *Garateko-borda* is a house founded on an ancient hut originally belonging to a house of late medieval origin called *Garate*. In Sara, Elosegi (2005) has proved that the foundations of households called *borda* begun in the 17th century (2 cases), although most of them happened during the 18th (49 cases) and the first third of the 19th (50), reaching the number of 101 units (Table 5.V).

The process is visible also in Zizurkil, where Moraza (2010) cites up to 8 cases of *bordak* — or Spanish synonyms like *azesorias* or *casillas* — transformed in new households: 2 cases during the 17th century; 5 during the 18th; and 1 in the 19th (Table 5.VI). One of these households is actually named *Abeletxe* (‘livestock house’, in Basque), while another one is named *Sa(ra)letxe* (‘house of hay/fodder’).⁴ With regard to Aizarna, three examples can be mentioned (Table 5.IV). The first one is a *casylla* cited in 1543, which was mentioned as a farmstead in 1706. The other two cases correspond to current households whose names include the form *Sa(ra)letxe*, which had become farmsteads respectively before 1706 and 1869 (ZUA/5; ZUA/6; ZUA/7).

Table 5.IV. Modern households founded on former *bordak* in Aizarna (Phase 2a).

Name	Oldest <i>borda</i> mention	Household foundation and matrix	Altitude (m asl)	Distance to Parish church (m)	Visual relations (Phase 1 / Phase 2a / Phase 2b)	Cost to Parish church (h)
Aginaga	1543: “casilla”	- (Ezenarro azpikoa)	333	712	11 / 0 / 1	0,32
Etxegarai-saletxe	-	a. 1706 (Etxegarai)	263	352	17 / 0 / 1	0,13
Saletxe-buru	-	a. 1869 (-)	347	998	9 / 0 / 2	0,38

Table 5.V. Modern households founded on former *bordak* in Sara (Phase 2a).

Name	Household foundation and matrix	Altitude (m asl)	Distance to Parish church (m)	Visual relations (Phase 1 / Phase 2a)	Cost to Parish church (h)
------	---------------------------------	------------------	-------------------------------	---------------------------------------	---------------------------

⁴ Arín (1927) mentions 18 cases of *sa(ra)letxe* transformed in new households in Ataun (Gipuzkoa) between the 17th and the 19th centuries. The phenomenon seems very similar to the permanent occupation of *bordak* in Sara, but unfortunately the author does not cite his sources.

Adametako borda	1802 (Aldameta)	131	2611	43 / 48	0,91
Agerreko borda	1839 (Agerre)	174	1555	26 / 21	0,63
Agustinen borda	1771 (Munddurinea)	55	2016	2 / 10	0,68
Aineseneko borda	1839 (Ainesenea)	120	1795	1 / 23	0,73
Aldabeko borda	1804 (Aldabe)	178	2223	0 / 6	0,78
Andoitzeko borda	1760 (Andoitz)	90	1332	4 / 6	0,51
Aniotz-behereko borda	1773 (Aniotz behere)	220	2584	18 / 20	1,03
Apezareneko borda	1800 (Apezarenea)	96	2847	7 / 24	1,01
Arrosagaraiako borda	1756 (Arrosagarai)	109	3011	16 / 23	1,08
Arrosako borda	1802 (Arrosa)	121	2527	17 / 34	0,88
Baztandegiko borda	1780 (Baztandegi)	64	2700	1 / 6	0,92
Beheretxeiko borda	1825 (Beheretxe)	80	2693	7 / 10	0,92
Berroetako borda	1762 (Berroeta)	118	3252	19 / 17	1,2
Bidegaraiko borda	1791 (Bidegarai)	55	1942	3 / 4	0,68
Bitxireneko borda	1770 (Haranburu)	153	3334	0 / 26	1,25
Borddako borda	1805 (Bordda)	136	2242	32 / 12	0,85
Bordaberriko borda	1757 (Bordaberri)	96	2545	4 / 13	0,9
Bordatxarreko borda	1804 (Bordatxar)	102	2916	0 / 17	1,02
Dendaldegiko borda	1756 (Dendaldegi)	93	2958	3 / 11	1,05
Dotorarenborda	1760 (-)	99	2741	9 / 29	0,95
Elordiko borda	1811 (Elordi)	169	1956	0 / 2	0,76
Eltzaurzpeko borda	1839 (Eltzaurzpe)	132	1305	3 / 13	0,51
Dominuskoreneko borda	1839 (Ursua)	125	2501	42 / 46	0,91
Errotalde-bordako borda	1839 (Bordda)	85	1823	6 / 26	0,67
Etxeberriko borda	1762 (Etxeberri)	110	3099	10 / 31	1,11
Etxegaraiko borda	1755 (Etxegarai)	120	3041	3 / 33	1,09
Ezpondako borda	1777 (Ezponda)	70	2398	0 / 4	0,95
Gantxipireneko borda	1804 (Joantxipirenea)	115	3291	0 / 26	1,3
Gaineko borda	1839 (-)	244	2055	40 / 33	0,88
Gantxeberriko borda	1769 (Uharanetxeberria)	102	2541	14 / 26	0,91
Garateko borda	1804 (Garate)	124	3433	14 / 32	1,23
Kollartegiko borda	1815 (Goizarin)	194	2159	19 / 8	0,79
Haranberriko borda	1839 (Haranberri)	79	1585	4 / 21	0,63
Haranburuko borda	1767 (Miranda-etxeberrri)	153	3413	28 / 43	1,31
Haranxipiko borda	1758 (Haranxipi)	126	3362	18 / 26	1,19
Haranxipiko bordagaina	1808 (Harantxipi)	128	3459	16 / 20	1,22
Harburuko borda	1839 (Harburu)	100	2421	10 / 2	0,85
Hargaineko borda	1751 (Hargain)	96	1046	26 / 14	0,37
Hargaineneko borda	1801 (Hargainenea)	122	3676	7 / 11	1,44
Harrigaraiako borda	1773 (Harrigarai)	149	3626	0 / 18	1,37
Harizpeko borda	1755 (Harizpe)	160	3977	0 / 10	1,44
Hariztegiko borda	1776 (Hariztegi)	Unidentified			
Harotxetako borda	1751 (Harotxeta)	69	2513	3 / 11	0,86

Harotxetako bordaberria	1756 (Harotxeta)	Unidentified			
Harotzareneko borda	1777 (Harotzarenea)	112	3579	16 / 23	1,23
Haroztegiko borda	1825 (Haroztegia)	186	2605	41 / 43	1,05
Harretzeko borda	1727 (Harretxea)	84	1858	4 / 32	0,69
Harrondoko borda	1839 (Harrondo)	186	1693	47 / 32	0,67
Hauziartzeko borda	1768 (Hauziartze)	124	3923	0 / 2	1,39
Hiriarteko borda	1800 (Hiriarte)	46	1393	14 / 4	0,45
Hiriburuko borda	1821 (Hiriburu)	70	2821	0 / 0	1,06
Ihurtuko borda	1801 (Ihurtu)	107	2084	36 / 27	0,75
Iguzkiagerreko borda	1805 (Iguzkiagerre)	93	2153	19 / 29	0,75
Ihartze-arteko borda	1839 (Ihartzearte)	122	3678	0 / 0	1,35
Ihartze-behereko borda	1758 (Ihartzebehere)	109	2711	20 / 35	0,96
Ihartze-garaiko borda	1758 (Ihartzegarai)	82	2611	16 / 15	0,95
Indarteko borda	1727 (Indarte)	Unidentified			
Indianoaren borda	1801 (-)	63	2405	1 / 5	0,82
Irlandako borda	1812 (Irlanda)	176	2013	21 / 26	0,75
Ithurbideko borda	1751 (Ithurbide)	83	2835	0 / 9	1,09
Itsasgarateko borda	1777 (Itsasgarate)	133	2398	55 / 49	0,87
Iturraldeko borda	1820 (Iturralde)	Unidentified			
Iturriagako borda	1823 (Iturriaga)	161	2305	0 / 1	0,87
Jauregiberriko borda	1762 (Jauregiberri)	151	1425	11 / 17	0,57
Joanareneko borda	1771 (Joanarenea)	132	3876	0 / 11	1,51
Joanigeldegiko borda	1839 (Joanigeldegi)	138	2849	0 / 1	1,09
Koanen borda	1770 (Ihartzearte)	131	3354	19 / 40	1,18
Kaikureneko borda	1757 (Kaikurenea)	Unidentified			
Katheren borda	1661 (Haranburu)	142	2898	0 / 29	1,12
Kristobaleneko borda	1804 (Kristobaleneia)	98	1823	0 / 22	0,8
Larraburuko borda	1778 (Larraburu)	159	3820	25 / 19	1,4
Larrondoko borda	1753 (Larrondo)	103	2727	8 / 31	0,96
Larroxaineko borda	1827 (Larroxainea)	167	2017	43 / 21	0,71
Legureko borda	1805 (Galarreta)	133	1489	25 / 31	0,57
Leherenburuko borda	1768 (Leherenburu)	174	2180	60 / 18	0,83
Lehetxipiko borda	1722 (Lehetxipi)	123	3479	16 / 21	1,29
Lekaien borda	1757 (Katalinarene zahar)	108	2721	6 / 35	0,96
Maestruareneko borda	1824 (Maestruarenea)	85	2162	18 / 7	0,79
Mailegureneko borda	1785 (Mailegurenea)	97	3597	0 / 2	1,39
Marianttoreneko borda	1771 (Marianttorenea)	119	2902	13 / 47	1
Mariatxoreneko borda	1761 (Mariatxorenea)	105	3071	0 / 3	1,17
Martineneko borda	1761 (Martineneia)	67	2002	5 / 14	0,68
Mendiondoko borda	1803 (Mendiondo)	175	2001	16 / 7	0,72
Mikelettegiko borda	1779 (Mikeletegi)	120	3132	0 / 0	1,17
Mirandako borda	1802 (Miranda)	112	1951	22 / 44	0,7
Moxoreneko borda	1762 (Moxorenea)	100	3088	0 / 20	1,23
Nogesen borda	1764 (Goanikoteneia)	114	2518	15 / 9	0,94

Olhabideko borda	1812 (Olhabide)	108	2472	42 / 18	0,9
Olhako borda	1654 (Olha)	80	2607	28 / 11	0,88
Perutegiko borda	1804 (Perutegi)	68	2786	4 / 5	1,01
Salaberriko borda	1812 (Salaberri)	158	3873	15 / 21	1,41
Sorhaindoko borda	1839 (Sorhaindo)	146	3631	19 / 21	1,43
Telleriko borda	1808 (Telleria)	125	2251	0 / 23	0,9
Uharteko borda	1802 (Uharte)	82	3397	0 / 9	1,26
Ulainareneko borda	1821 (Ulainarenea)	118	3422	11 / 25	1,29
Xaldamarreneko borda	1829 (Xaldamarrenea)	103	3040	0 / 22	1,06
Xanxoreneko borda	1755 (Xanxorenea)	130	3356	20 / 33	1,27
Xilardiko borda	1839 (Ezponda)	253	2332	51 / 37	0,92
Xoldorritziko borda	1839 (Xoldorritz)	166	2554	0 / 0	0,97
Xomindineneko borda	1804 (Xomindirenea)	227	2060	35 / 32	0,86
Xuritegiko borda	1793 (Xuritegi)	170	3441	19 / 35	1,28

Table 5.VI. Modern households founded on former bordak in Zizurkil.

Name	Oldest borda mention	Household foundation and matrix	Altitude (m asl)	Distance to Parish church (m)	Visual relations (Phase 1 / Phase 2a / Phase 2b)	Cost to Parish church (h)
Abeletxe	1717: "borda de ganado"	1761 (Arandabarro)	189	912	7 / 2 / 0	0,37
Etxabe-saletxe	-	1618 (Etxabe)	172	5565	0 / 0 / 0	2,65
Etxetxo	1750: "azesoria"	Late 18 th century (Areta goikoa)	179	568	12 / 2 / 0	0,2
Legargain	1694: "casa de ganado"	1726 (Areta azpikoa)	195	990	3 / 1 / 4	0,39
Lizardi	1724: "borda"	a. 1862 (Irazu azpikoa)	200	2559	0 / 0 / 0	1,13
Malkorra	1615: "casilla de ganado"	a. 1745 (Bengoetxea)	133	1052	24 / 3 / 1	0,33
Mugiro berri	1623: "borda o casa de ganado"	a. 1708 (Etxeberria)	164	624	26 / 3 / 5	0,22
Zearsoro	17 th century: "acesoria"	a. 1696 (Irazu goikoa)	198	1577	3 / 1 / 0	0,6

b.2. Saroiak

Another element usually associated with the expansion of *baserría* are *saroiak/sarobeak* or *kortak* (in Basque) or *seles* (in Spanish). Both terms theoretically refer to circular plots demarcated in common lands, which appear in the medieval documentary sources as part of seasonal husbandry systems (Aragón, 2009; Zaldúa, 2006; 2015). However, recent research suggests that these structures articulate a complex system of space appropriation, and are broadly associated to *bordak*, enclosures and even temporary cultures. In this context, the transition to permanent occupation and the foundation of new households is not unusual, as

documented in other contexts since the 15th century, and especially from the 16th century onwards (e.g. Ugarte, 1978; Díaz de Durana, 1998; Aragón, 2009; Gogearcoechea, 2012).

This process originated a number of conflicts. In Zizurkil, for example, documentary records show that, in 1539, the council accused the local lord Martín Ruiz de San Millán for having enclosed some of his *seles* to build new farmsteads. His neighbours claimed that, doing so, Ruiz de San Millán would obtain private benefits from the rents of the new landholdings, and from the sale of the *wheats and millets* — no American crop is mentioned for the moment — that would be produced in them; but he would equally deprive the community of pasture resources that were key to its sustainability, so the social damage would be greater than the lord's profit (DoUA/1).

It seems that Ruiz de San Millán's scope to build new farmsteads in his pastures was purely speculative, probably a response to the increasing need of food surpluses in the surrounding urban markets — Tolosa and, especially, Donostia. This might be one reason for the community to have shown such a strong opposition. In fact, the lord was finally forced to demolish the houses that were being built in his pasture lands, for

they [Ruiz de San Millán's pasture lands] are included within the public lands, [where he] does not have more property than any other neighbour. And, if he holds some right, it will be to shelter and graze his livestock, and not to be of his full property as he has tried to prove (DoUA/1).

Instead, other examples show that enclosure of common lands — previously allocated to husbandry and forestry activities —, and their conversion into new agricultural landholdings, could be a valid alternative in contexts where demographic pressure raised a problem for the social reproduction of a community. In 1636, the council of Zestoa — in which the communities of Aizarna and Akoa were included — approved that,

as there are some people who want to build houses and cultivate landholdings in the jurisdiction of this burg, paying a rent [to the council], let them be permitted to do so, in any forest of the jurisdiction [...] where they will not cause damage (ZUA/2).

The place chosen to build the new house was Ezkurroa (Fig. 5.3a), in a mountain spur placed southwards from Aizarna, which had been a grazing area since at least 1452 (ZUA/1). This decision was contested by the neighbour council of Errezil, arguing that the new house would be too close to that of Etumeta — another former pasture that must have been enclosed in the preceding years —; however, the construction was finally authorised in 1655 (ZUA/4).

Hence, lands subject to collective rights could be enclosed, which generally entailed the construction of a new household, managed by a tenant family group as a new, autonomous productive unit. Close to Ezkurroa, the *sel* of Ariztain — documented since 1483 (García, 1997) — was also converted into a farmstead in 1738 (ZUA.7). A third example in the same area is the pasture of Erdoizta; the pasture was common to the communities of Zestoa and Errezil in 1452 (ZUA/1), but is nowadays occupied by a farmstead whose front wall shows the inscription “AÑO 1716 S.B. 1851” (Fig. 5.3b), possibly referring to its dates of construction and refurbishment.

These foundations are part of a more general increase in the number of households in both villages along the Modern period, and might have originated when the subdivision of the former landholdings was not possible anymore due to productive or social constraints. In this manner, in Zizurkil at least 7 new farmsteads were created on ancient *seles* during the 16th century; 4 of them were demolished as a consequence of the aforementioned conflict between the community and the lord of San Millán (DoUA/1), although one of them was reconstructed in the 17th century and a second one in the 19th century. Additionally, another *sel* was converted into a new farmstead during the 18th century (Table 5.VIII). In Aizarna, 10 cases are documented: 3 in the 16th century, 1 in the 17th, 2 in the 18th and 4 whose date of foundation is uncertain (Table 5.VII). It must be specified that these foundations were generally performed on winter *seles*, located in the lowermost mountain areas of each villages, rather than in summer *seles*, usually placed at higher altitudes.



Figure 5.3. (a) Ezkurroa (Aizarna). Originally allocated to husbandry and forestry, this area was converted into an individually managed farmstead and agricultural landholding during the mid-17th century. (b) Inscription on the front wall of the farmstead, and former pasture, of Erdoizta (Errezil).

Table 5.VII. Modern households founded on former seles in Aizarna and Akoa.

Name	Oldest <i>sel</i> mention	Household foundation	Altitude (m asl)	Distance to Parish church (m)	Visual relations (Phase 1 / Phase 2a / Phase 2b)	Cost to Parish church (h)
Antxiturbi	1452	-	488	4205	0 / 0 / 1	2,15
Ariztain	1483	1736	439	3644	0 / 0 / 1	1,5
Artaunso	1452	1562	374	5250	0 / 0 / 2	2,7
Barrenso	1452	1562	304	5179	0 / 0 / 1	2,62
Erdoizta	1452	1716	455	5355	0 / 0 / 2	2,71
Etumeta	1452	16 th century	501	4492	1 / 1 / 1	1,8
Ezkurroa	1452	1655	433	4490	0 / 0 / 3	2,16
Illurdan	1479	-	281	1711	1 / 0 / 0	0,87
Otola	1483	-	142	2291	0 / 0 / 1	1,16
Sorabil	16 th century	-	388	2420	0 / 0 / 0	0,92

Table 5.VIII. Modern households founded on former seles in Zizurkil.

Name	Oldest <i>sel</i> mention	Household foundation	Altitude (m asl)	Distance to Parish church (m)	Visual relations (Phase 1 / Phase 2a / Phase 2b)	Cost to Parish church (h)
Altzurriaga	16 th century	1542. Demolished and rebuilt in 1618	289	3791	0 / 0 / 0	1,91
Arizkurutzeta	16 th century	1539	353	3019	5 / 2 / 10	1,4
Azarola	16 th century	1539. Demolished.	449	3684	0 / 0 / 0	1,69
Eskeltzu	1533	1539. Demolished.	484	3946	4 / 1 / 0	1,8
Itzumitz	16 th century	1539	300	3726	0 / 0 / 2	1,63
Pagamendi	16 th century	1539	328	3070	3 / 1 / 5	1,34
Saratxoeta	16 th century	1539. Demolished and rebuilt in 1825	208	4092	0 / 0 / 0	1,83
Sarobe	-	1717	113	674	7 / 1 / 0	0,23

b.3. Commons

Common lands had been, for the whole medieval and modern period, a basic element for the governance of the rural communities in the Basque Country, whose tenacity in preserving the collective control on such resources is well known. The situation changed with the general expropriation of commons between the late 18th and the early 19th centuries (Otaegui, 1991), which enhanced a last wave of foundations in these areas.

This is visible especially in Zizurkil, where up to 8 new households were created during the first decades of the 19th century in lands bought by individuals to the council (Table 5.IX). Most of these farmsteads were located in extremely peripheral areas with a very poor potential for cultivation. In fact, only a few of them were still inhabited 100 years after their construction.

Table 5.IX. Modern households founded on former commons in Zizurkil.

Name	Foundation / Abandonment	Altitude (m asl)	Distance to Parish church (m)	Visual relations (Phase 1 / Phase 2a / Phase 2b)	Cost to Parish church (h)
Goikoetxea	1835 / 1915	310	2895	4 / 2 / 1	1,28
Illarratxoeta	1814 / 1984	319	2710	0 / 0 / 2	1,17
Ipidegi	Early 19 th century / 1960-1970	328	3090	0 / 0 / 3	1,39
Oiartzun	a. 1853 / 1901	335	3048	7 / 2 / 7	1,43
Olentzaro-Etxeberri	1830 / -	341	3273	0 / 0 / 4	1,47
Zarapegi	1822-1827 / -	189	2044	0 / 0 / 2	0,93
Zarate-Etxeberri	1833 / mid-19 th century	273	2813	0 / 1 / 2	1,24

c) Settlement networks and the appropriation of space

The previous analysis shows a pattern of different settlement formation processes in A zones (Phase 1, late medieval) and B zones (Phase 2, modern) for all three case studies. Apart from this chronological gap, the locational trends of both groups are clearly distinct in altitude, slopes or accessibility, which means that different functional criteria guided their selection. All this can be characterised by GIS methods, providing valuable keys about the internal spatial logic of each pattern.

c.1. Dispersion

As stated above, settlement dispersion seems to have increased considerably between over modern period, by the foundation of new households in former forest and pasture areas. This issue is crucial to understand the evolution of Basque rural settlement in the long term, and can be graphically displayed in a Cartesian chart where axis X represents the distance from each farmstead to the centre of each village — here represented by the visual and symbolic landmark constituted by the Parish church (value 0) —, while axis Y stands for the altitude (Fig. 5.4). Settlement dispersion can be alternatively measured by a cost analysis, represented as a map of isochrones, with the Parish church again considered as the centre of each village (Fig. 5.5).

The results of both operations are summarised in Table 5.X. In all cases, the households having a late medieval origin (Phase 1) are located in lower altitudes, with a low standard deviation. Distance to the centre of the village is generally included in the radius of visual proximity (Sevenant & Antrop, 2007), and cost time tends to be reduced as well. These trends change radically in the case of former *bordak* (Phase 2a) and, particularly, *seles* and commons (Phases 2b and 2c), whose topographic variability is undoubtedly greater in terms of altitude, distance to the centre of the villages, and cost (Table 5.X).

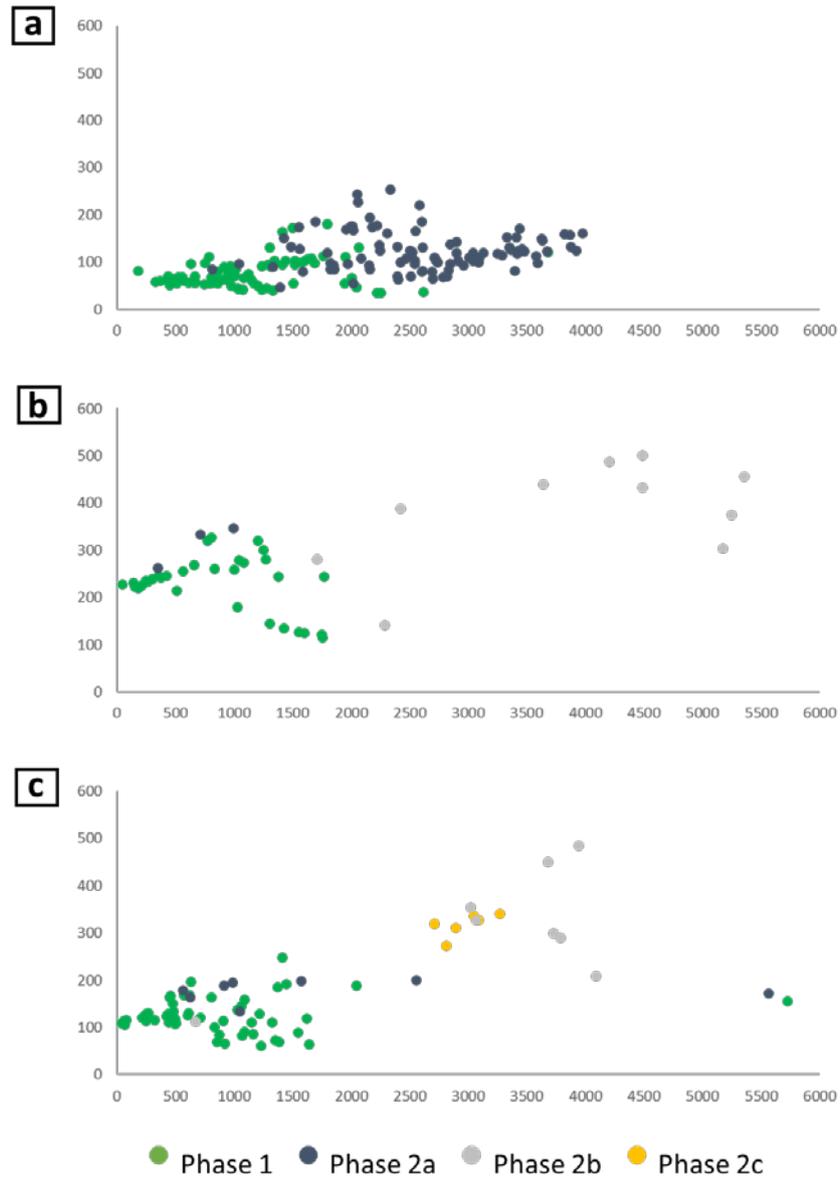


Figure 5.4. Scatter plots reflecting settlement dispersion in the three focus areas. **(a)** Sara. **(b)** Aizarna. **(c)** Zizurkil. The X axis represents the distance (m) to the local Parish church (value 0). The Y axis represents altitude (m asl).

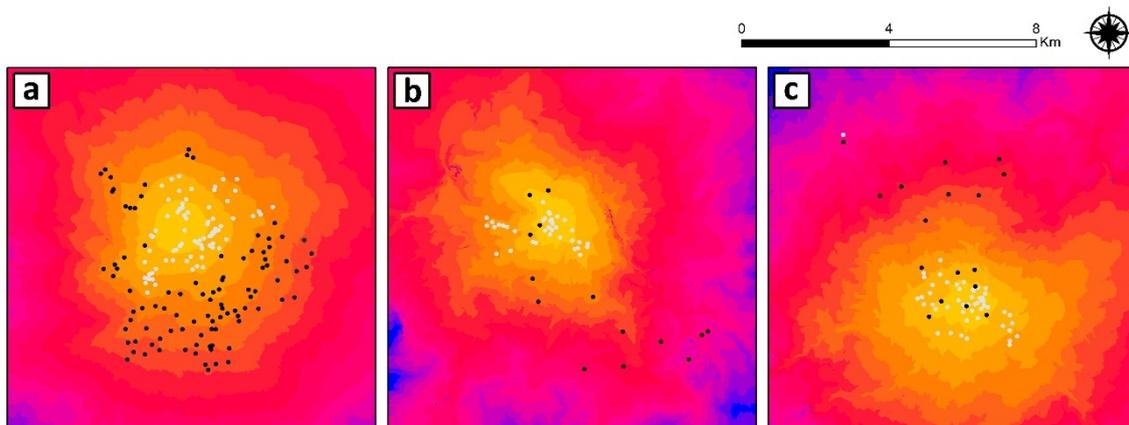


Figure 5.5. Cost map from the Parish churches of the three focus areas, displayed as isochrones of 15'. (a) Sara. (b) Aizarna. (c) Zizurkil. White dots represent households of late medieval origin. Black dots represent households founded on bordak, seles, and commons.

Table 5.X. Settlement dispersion in Sara, Aizarna/Akoa and Zizurkil.

Altitude (m asl)									
	Phase 1			Phase 2a			Phase 2b + Phase 2c		
	Sara	Aizarna / Akoa	Zizurkil	Sara	Aizarna	Zizurkil	Sara	Aizarna	Zizurkil
Maximum	182	326	242	253	333	200		501	484
Minimum	35	115	62	46	263	133	No sample	142	113
Average	77	250	127	123	298	179		380	308
Distance (m to the local Parish church)									
	Phase 1			Phase 2a			Phase 2b + Phase 2c		
	Sara	Aizarna / Akoa	Zizurkil*	Sara	Aizarna	Zizurkil*	Sara	Aizarna	Zizurkil
Maximum	2612	1764	5726 (1637)	3977	712	5565 (2559)		5355	4092
Minimum	176	42	35	1046	352	568	No sample	1711	674
Average	1109	810	850 (777)	2656	532	1731 (1183)		3904	3011
Cost (h to the local Parish church)									
	Late medieval			Bordak			Seles + commons		
	Sara	Aizarna / Akoa	Zizurkil	Sara	Aizarna	Zizurkil	Sara	Aizarna	Zizurkil
Maximum	0,87	0,79	2,69 (0,67)	1,51	0,32	2,65 (1,13)		2,71	1,91
Minimum	0,06	0,01	0,01	0,37	0,13	0,2	No sample	0,87	0,23
Average	0,37	0,29	0,3 (0,26)	0,98	0,23	0,74 (0,46)		1,86	1,39

*The values in parentheses exclude the houses Etxabe & Etxabesaletxe (Zizurkil), located in an exclave.

c.2. Cohesion

Cohesion can be defined as the strength of internal relations between the units that form a whole. To our purpose, this feature can be partially deduced from the visual relations among

the different households that form each local context. By itself, this is not a direct indicator of collective agency, but has proved to be a relevant feature of rural settlement (Antrop, 1988). Therefore, the accumulation of visual connections was here considered as a factor of social interaction — participation and negotiation of several parties in the appropriation of the same spaces — or, conversely, of domestic isolation.

To this purpose, a *map of intervisibility* was created for all three focus areas⁵, taking into consideration three distinct groups of domestic units: 1) households dating from the Late Middle Ages (Phase 1); 2) farmsteads founded on former *bordak* (Phase 2a); 3) farmsteads founded on former *seles* and commons (Phases 2b and 2c). Each house's viewshed was determined estimating a standard height of a person (1'70 m) as the viewpoint, and a minimum prominence of 3 m for each building. This permitted to quantify the relations of intervisibility engaged by each domestic unit, and to represent them as graphs, where vertices stand for discrete households, and edges represent visual connections (Fig. 5.6). All values were normalised to a percentual scale for a better comparison between the different contexts, and between the late medieval and modern phases of each case (Table 5.XI).

According to these results, all three contexts show the coexistence of very different spatial logics within each settlement network. Intervisibility is very pronounced in the A zones, where late medieval households (Phase 1) are generally located. Most of these units tend to have a visual control on the same spaces, particularly on bottom of the valleys and the lower slopes where the main arable lands are located. Farmsteads created on former *bordak* (Phase 2a) generally appear in a more peripheral position, bordering A and B zones. For this reason, even if most of them are well integrated into the local intervisibility networks, they tend to engage slightly fewer relations per unit. In contrast, farmsteads founded on former *seles* or commons (Phases 2b and 2c), fully located in B zones, stand out for a drastic reduction of the visual relations in which they participate. Additionally, their interactions tend to be with more distant structures, resulting in a sharp isolation of these households. This fact is coherent with the documentary evidence, and suggests that the selection of such locations was originally guided by criteria not directly related to permanent settlement and cultivation (i.e. forestry and husbandry activities), and that such functions were assigned in a further evolution.

⁵ Aizarna and Akoa were treated separately due to their internal cohesion as distinct settlement units.

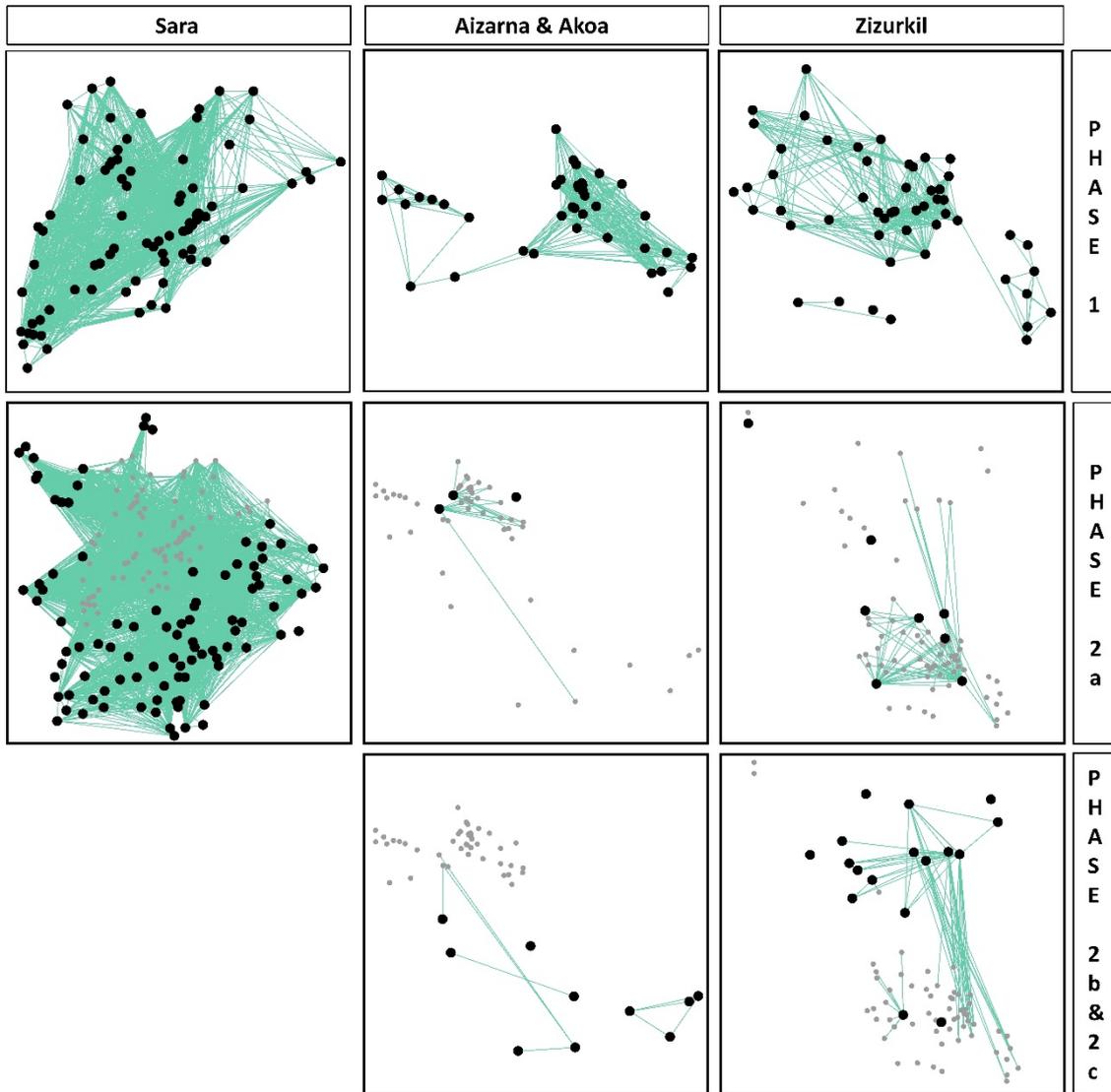


Figure 5.6. Graphs representing the visual relations between households in Sara, Aizarna/Akoa and Zizurkil.

Table 5.XI. Average visual relations per household in Sara, Aizarna, Akoa and Zizurkil.

	Phase 1	Phase 2a				Phase 2b + Phase 2c			
		L. M.	Bordak	Seles	Total	L. M.	Bordak	Seles	Total
Sara	31,56 (39%)	13,66	19,68	/	33,33 (19%)	no sample			
Aizarna	18,08 (72%)	14	0	0,5	14,5 (39%)	0,2	0,1	1,3	1,50 (4%)
Akoa	6,33 (70%)	no sample				no sample			
Zizurkil	10,24 (19%)	9,38	1,5	1,25	12,13 (16%)	1,54	0,71	3	5,29 (7%)

5.4. Discussion

The formation of dispersed settlement networks like those addressed in this work is the product of different socio-political and economic processes, which cannot be reduced to a fixed system of relations (e.g. domestic, communitarian or capitalistic modes of production). Instead, the intersection of diverse forms of resource management over space and time in these kinds of contexts needs to be discussed in terms of social and economic complexity, bearing in mind that social action is for its own nature a dynamic reality and operates simultaneously at diverse scales. This fact implies relevant changes in how space is perceived, appropriated and managed over time.

In the contexts here considered, landscape evolution during the Modern period appears strongly conditioned by the expansion of agrarian landholdings linked to increasingly dispersed settlement units — the *baserría* model —, a fact that was certainly enhanced by the introduction of American crops, particularly maize, at the end of the 16th century. The reasons beneath this trend towards settlement dispersion might have varied from case to case, including demographic pressure, new agricultural management systems (i.e. more intensive farming), economic specialisation of some of the new households (forestry, pastoralism, charcoal production) and, as we have seen in the case of San Millan's *seles* in Zizurkil, also the possibility to speculate with food surpluses to satisfy the demands of the rising urban markets of the region.

It seems clear that this process was general across the Atlantic Valleys of the Basque Country during the whole Modern period. This point is of particular interest as regards the 17th century, for this is a period in which demographic and commercial growth has been observed in these territories, in contrast with the general downturn depicted by the main historiographic narratives for the surrounding regions (e.g. Piquero, 1991; Estévez, 1999; Angulo *et al.*, 2004; Montero, 2008). The agrarian expansion linked to new household foundation in the 17th century, even though much more nuanced than in the 18th, confirms that this was a period of social and economic dynamism in the region. In some cases, this fact permitted rural communities, in both Labourd and Gipuzkoa, to undertake the legal process for their political independence with respect to the urban centres to which they had been precedently attached⁶; this was, indeed, the case of Zizurkil, separated from the jurisdiction of the burg of Tolosa in 1615 (AGS/1).

⁶ In Labourd, several examples can be cited — Hendaia in 1598 (Goyhenetche, 2001), Biriatu and Ziburu in 1603 (Lamant-Duhart, 1987; Lamant-Duhart, 1989) or Luhuso in 1625 (Blot, 1996) —, although the general process has not been sufficiently studied. In Gipuzkoa, Truchuelo (1997) states that, between

Additionally, changes in the spatial distribution of settlement may reflect changes in the forms of social and political aggregation. As the spatial analyses show, the late medieval settlements, although not concentrated, are generally distributed around a very clear centre, symbolised by the Parish church — commonly associated to the cemetery and a public square —, and share a network of visual connections that define the cohesion of the whole group. The identification between settlement and community might have been a factor that facilitated collective action too, for example in the management of the common resources.

On the contrary, modern households founded in peripheral positions with respect to the centre of the villages — Phase 2: former *bordak*, *seles* and commons — appear virtually disconnected from these networks, forming new social relations with potentially different spatial perspectives and contradictory economic interests. The fact that the late medieval communities' socio-spatial structure was being disgregated by the formation of these new dispersed settlements is particularly visible in the conflictuality related to the management of common resources, as described for the cases of Zizurkil and Aizarna. In the long term, this tension between communitarian cohesion and settlement dispersion appears reflected in increasing restrictions in the access to neighbourhood (e.g. Zapirain, 2003; Imízcoz, 2009), with social and economic polarisation being reinforced by a very fragmented and unequal structure of land property (Ainz, 2001; Berriochoa, 2013).

In this manner, the general picture that emerges from the process of settlement dispersion in these villages is that of an essentially decentralised system of resource management, with the medieval community-centred logic of social action being replaced by a much more dynamic and diversified model whose basic unit of production was the individual domestic/family group. From this optic, an analysis of peasant agency exclusively based on communitarian logics results clearly insufficient in contexts where dispersed settlement plays a major role in the appropriation of space. It is essential to widen our theoretical frameworks on such societies to include other forms of social action, more or less formal and founded on links of diverse nature, such as neighbourhood, patronage, family ties or gender (e.g. Imízcoz, 1996).

5.5. Conclusion

Since the Late Middle Ages, rural settlement in the Atlantic areas of the Basque Country has been shifting between the domestic and community-centred logics of social and economic action. The interaction between the two models has produced differential forms of spatial

1609 and 1615, 32 new municipalities were created, which implied a complete reorganisation of the political balances at the provincial scale.

articulation and, ultimately, a pattern of progressive settlement dispersion that is visible in the current landscape. As evidenced in the precedent pages, the integration of different records (e.g. documentary sources, toponymy, GIS-based spatial analyses) can be a useful approach to address these dynamics from a perspective of social complexity, which may provide theoretical guidelines for future research. Far from traditional views of immutability and domestic autarky, the adoption of a broad and long-term perspective should enhance the consideration of rural landscape as a multifunctional and essentially dynamic reality, with diverse social bonds operating at many scales and directions and resulting in a very complex and flexible spatial display.

6. Imprints of long-term landscape construction: geoarchaeological core records in Aizarna/Akoa⁷

6.1. Purpose

The spatial analysis of settlement dispersion in Aizarna/Akoa, Sara and Zizurkil has permitted to attest that, in its current display, the *baserría* landscape is a product of the Modern period, enhanced by the agricultural revolution represented by the introduction of American crops. Still, these changes occurred in a context where complex and diversified agroecosystems are documented since, at least, the Late Middle Ages. Hence, the purpose of the present section is to identify and characterise the long-term social, economic and environmental dynamics that have originated the agroecological assets on which the modern *baserría* landscape lies, relying on the theoretical guidelines developed by Agrarian Archaeology within the last decades (e.g., Guilaine, 1991; Meeus, 1993; Kirchner, 2010; Stump, 2010; Quirós-Castillo, 2014).

Traces of ancient agricultural practice can be identified in the present landscape and analysed using various methodologies, including archaeological and ethnographic surveys, documentary records, toponymy, remote sensing (e.g. cadastres, land surveys, aerial photography and LiDAR) and botanical and geological analyses. Many of these strategies have been combined to address different aspects of agricultural management in different contexts. The topics most often studied include the morphology of land parcelling (e.g., Chouquer, 1996; 2008; Brigand, 2011), manuring (e.g., Poirier, 2016), the construction of irrigation systems (e.g., Retamero, 2008; Kirchner, 2009; Puy & Balbo, 2013) and slope alteration through terracing (e.g., Wilkinson, 2003; Ballesteros-Arias *et al.*, 2006; Harfouche, 2007; Krahtopoulou & Frederick, 2008; Bevan *et al.*, 2012; Fall *et al.*, 2012; Fernández-Mier *et al.*, 2014; Ferro-Vázquez *et al.*, 2014; Quirós-Castillo *et al.*, 2014; Puy *et al.*, 2016).

In particular, the use of geoarchaeological methods (e.g. sedimentology, geochemistry, micromorphology, etc.) opens up a range of possibilities for addressing issues such as the organisation and management of agricultural spaces over time; past production practices; the relationship between settlement and work areas; and the impact of human activity on environmental dynamics. Many human-induced slope alterations lead to the formation of 'artificial' colluvial deposits, which are especially suitable for the diachronic study of

⁷ The contents of this chapter have been published in: Narbarte-Hernández, J., Iriarte, E., Rad, C., Carrancho-Alonso, Á., González-Sampéiz, P., Peña-Chocarro, L., Quirós-Castillo, J.A., 2019. On the origin of rural landscapes: Looking for physico-chemical fingerprints of historical agricultural practice in the Atlantic Basque Country (N Spain). *Science of the Total Environment* 681, 66-81.

environmental and land use changes (e.g. Ferro-Vázquez *et al.*, 2015; 2017), and ultimately for assessing many social and environmental problems related to the formation and/or erosion of rural landscapes.

With this background in mind, the imprints of agricultural management in the long-term construction of rural landscapes in the case of Aizarna and Akoa have been analysed. The project has been based on the integration of multiple records, including an intensive campaign of field surveying and geoarchaeological core sampling, which has permitted a wide overview on the close relationship between environment, society and agriculture, setting light on the main factors of landscape construction over the last ~2000 years. In the following lines, the geoarchaeological methodology implemented for this work is described, then the results of the different analyses are presented. Finally, an interpretation on the formation of the soil records obtained is proposed.

6.2. Materials and Methods

The archaeological potential of analysing agricultural areas has been tested in the relatively well-preserved rural landscape of Aizarna and Akoa, whose location in two small endorheic depressions, covered with fluvio-karstic deposits, siliciclastic sands and clays, favours the development of a geoarchaeological survey (Fig. 6.1). The soils are frequently shallow and stony on steep limestone slopes (rendzina/rendzic leptosols), and shallow and little evolved mollisols (USDA, 2014) on hydromorphic alluvial sandy clays characterized by the presence of a surficial mollic or plaggen epipedon in the agricultural areas of the karstic valleys. There is a significant presence of land alterations (e.g. trenches, channels, terraces), creating a highly anthropized agricultural landscape. Such structures are intended to improve soil features by reducing the gradient of slopes, limiting erosion, and enabling drainage; and they thereby show the existence of complex and durable agricultural risk management strategies (Marston 2011).

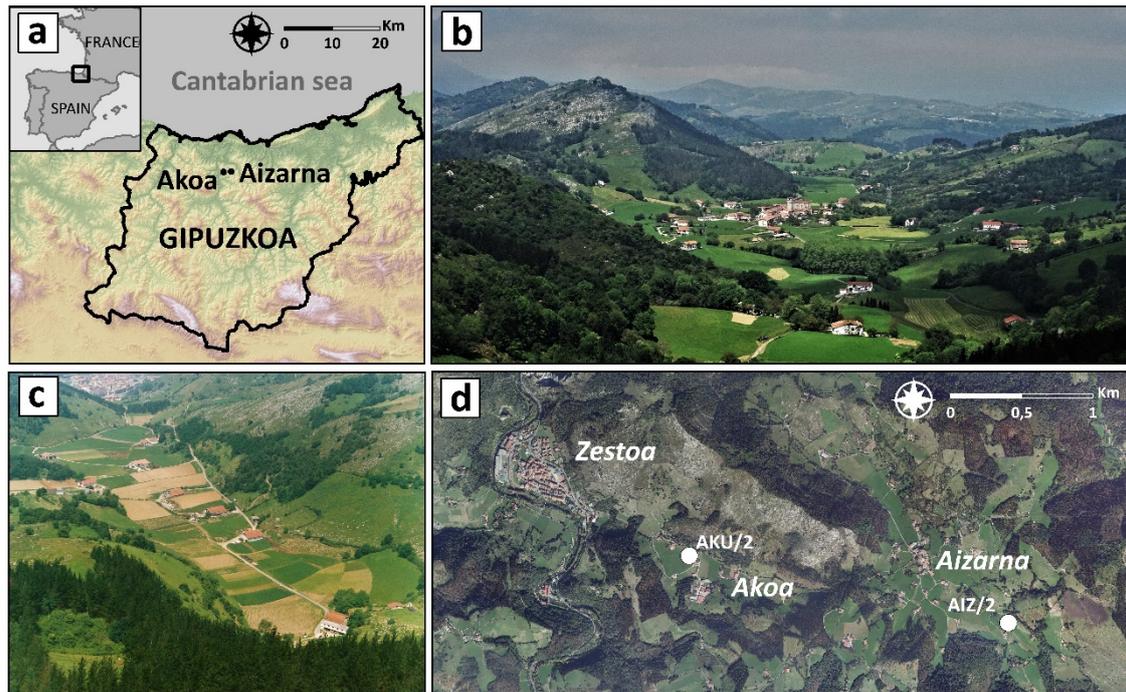


Figure 6.1. (a) Location of the points of core sampling. Data source: Eurostat, GeoEuskadi. (b) General view of the village of Aizarna. (c) General view of the hamlet of Akoa. ©Paisajes Españoles. (d) Aerial view of the study area and the locations of core sampling. Data source: GeoEuskadi.

The analytical work focused on detecting and characterising aggradational sedimentary sequences preserved in such terraced areas, with the purpose of identifying different proxies related to the onset of agricultural practices and major changes in these and the (palaeo)environmental conditions. The chronology and principal organic and inorganic geochemical and petrophysical properties of sedimentary records were obtained using geoarchaeological core sampling, and then interpreted together with archival records and the ethnoarchaeological survey.

a) Documentary and field survey

This work consisted on establishing a general framework of landscape organisation and land uses at the local scale. Local and regional archival collections were consulted to identify documentary records of the historical socio-political organisation of the studied communities, their spatial layout, demographic charts, ancient images, and geographic descriptions from different periods. Toponymic data was obtained from the Municipal Map of Zestoa at 1:15.000 (Eusko Jauriaritza, 2010) and from the testimony of local informants. Finally, regular use was made of the cartographic resources available at the Basque Infrastructure of Spatial Data (geo.euskadi.eus [consulted: 27/08/2019]), such as LiDAR and aerial photographs. These sources enabled us to identify a large number of elements linked to traditional agrarian management

practices, and thereby to trace a general framework of anthropic impact in these contexts, which was then used as a guide for the selection of the points of core sampling.

b) Core sampling

Core sampling campaigns were driven in October 2016 (Aizarna) and May 2017 (Akoa). The samples were collected using a *Van Walt / Eijkelkamp* window corer, which permits the recuperation of the sedimentary record by accumulating 1 m-depth operations. Each sample was replicated to assure their representativity. Once collected, the samples were sealed and stored at 3-4 °C.

Two cores of 2 m depth were sampled, each of them located in a polycyclic terraced field for which evidence of agricultural uses exists since the Late Middle Ages. These fields are considered representative of the respective basins of Aizarna and Akoa, and of the local context formed by both as a whole (Figs. 2 & 3a). Core AIZ/2 (UTM: 30, X: 563501.822 m, Y: 4786690.151 m, Alt.: 243.171 m) was collected in a small lateral valley situated in the southernmost part of Aizarna, entirely occupied by a large terraced agricultural field close to the Aranguren farmstead, first documented in 1479 (ZUA/2). Core AKU/2 (UTM: 30, X: 561261.719 m, Y: 4787160.458 m, Alt.: 123.281 m) was collected in the lowermost of a system of 9 stepped terraces, on the edge of the sinkhole that drains the entire Akoa basin. The adjoining farmsteads of Akoabarrena and Akoarretxea are mentioned in documents dating back to 1479 (ZUA/2).

c) Geochemistry

c.1. Elemental analysis (XRF)

The records were analysed using an *Avaatech* XRF core-scanner, at the CORELAB laboratory of the University of Barcelona. This non-destructive method allowed a semi-quantitative analysis of the elemental chemical composition from Al to U, based on the proportion of counts (cps) for each element compared to the rest. The XRF was measured at 1 cm intervals, using a rhodium lamp and two measurement intensities. The first measurement was made with a voltage of 10 kV, a current intensity of 500 mA, and a measurement time of 10 s, which provided a count for Al, Si, P, S, Cl, Ar, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Rh and Ag. The second measurement was conducted with a voltage of 30 kV, a current intensity of 1000 mA, and a measurement time of 25 s; a Pd filter was used, providing a count for Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Br, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Au and Pb.

c.2. Statistical analysis (PCA)

The XRF data were processed using multivariate statistical methods, particularly through Principal Component Analysis, or PCA (Hotelling, 1933), using the *SPSS 20.0* program. This enabled the number of variables to be reduced to a set of components (principal components, PC), representative of groups of features following similar trends. Prior to the principal component analysis, the geochemical data were normalised to Z-Scores. The PCA was then performed using non-rotated and Varimax rotation settings (the latter was selected as the most suitable), a minimum eigen value of 1 for representative PCs, 25 iterations and factorial scores of each chemical analysis were calculated using the regression method. We assigned high/moderate/low values to different factor loading intervals according to the amount of variance that they explain: >0.7 is high, explains >49% of the variance of the element considered; 0.7-0.5 is moderate, explains 49-25% of the variance of the element considered; and >0.5 is considered low, since it explains <25% of the variance. Considering these factors along with the initial elemental variables, a high-resolution chemo-stratigraphic characterisation was performed on the cores.

c.3. C/N analysis

The total C and N content of the samples was determined at the Laboratory of Soil Science and Agrochemistry of the University of Burgos. Subsamples of 0.2 g were collected from the cores every 2 cm, dried and milled using an agate mortar, then processed in an automated combustion analyser *LECO TruSpec*.

The soil C/N ratio is an important soil fertility indicator due to the close relationship between soil organic carbon (SOC) and total N (N_t) (Matschullat *et al.*, 2018). It reflects the interaction or coupling between SOC and N_t . Although C/N values in agricultural soils are generally thought to lie within a relatively narrow range, between 9-12 (Oades, 1988), the soil C/N ratio is often influenced by many factors such as climate (Miller *et al.*, 2004), soil conditions (Galantini *et al.*, 2004; Diekow *et al.*, 2005; Ouédraogo *et al.*, 2006; Yamashita *et al.*, 2006), vegetation types (Diekow *et al.*, 2005; Franzluebbers *et al.*, 2000; Puget & Lal, 2005), and agricultural management (Raun *et al.*, 1998; Dalal *et al.*, 2011; Liang *et al.*, 2011; Lou *et al.*, 2012).

d) Magnetic analyses

Magnetic properties of soils and sediments and their variation (e.g., magnetic enhancement) may indicate the occurrence of different natural and anthropic processes in the past. Different detrital inputs (e.g., Wang, 2013), inorganic and/or organic formation of iron oxides (e.g.,

Petersen *et al.*, 1986), weathering of iron-bearing minerals (e.g., Maher *et al.*, 2003; Su *et al.*, 2015; Grison *et al.*, 2017) and natural fires (e.g., Oldfield & Crowther, 2007; Roman *et al.*, 2013) or crop burning (e.g., Petrosky *et al.*, 2018) are some of the processes that could be envisaged through measuring rock magnetic properties (Evans & Heller, 2003). For that purpose a high-resolution volume-specific magnetic susceptibility of the core sediments was measured using a *Bartington MS2E* pointer sensor attached to a *GEOTEK* multisensory platform. This analysis was performed at a resolution of 0.5 cm. Additionally, representative samples from both cores (9 from AIZ and 6 from AKU) were selected to further constrain the magnetic mineralogy, the domain state and the thermomagnetic stability (Tauxe, 2010). Mass-specific low-field magnetic susceptibility was measured at room temperature for every sample with a *KLY4* susceptometer (*AGICO*, noise level 3×10^{-8} SI). Additionally, with the aid of a *Variable Field Translation Balance (VFTB)* different analyses were carried out on bulk samples (450 mg). These included measurement of progressive isothermal remanent magnetization (IRM) acquisition curves, hysteresis loops (± 1 T), backfield coercivity curves and thermomagnetic curves up to 700 °C in air. VFTB results were analysed and the dia/paramagnetic signal removed using the *RockMagAnalyzer* software by Leonhardt (2006). Magnetic analyses were performed in the Palaeomagnetism Laboratory at the University of Burgos and the *CORELAB* laboratory at the University of Barcelona.

e) Palynology and carpology

Pollen and carpology studies are basic research methods for tracing ancient agricultural patches through the identification of different agricultural taxon remains (e.g., Pearsall, 2015). In the studied cores, pollen analyses were carried out on 7 samples of 1 cm thickness sampled from each stratigraphic unit of the sedimentary record of Core AIZ/2 (Units 1 to 6, including subunits 1a and 1b), with the aim of characterising the whole sedimentary sequence (Fig. 6.2). Laboratory procedures followed the classic chemical method (Moore *et al.*, 1991), modified according to Dupré (1992), and using Thoulet and *Lycopodium clavatum* tablets (Stockmarr, 1971). Due to poor preservation of the pollen grains in most of the samples, only a qualitative approach was taken. Both machine-assisted and manual flotation techniques were used to retrieve macro-plant remains from core sediments. Flots were processed using a column of sieves with mesh sizes of 2 mm, 1 mm, 0.5 mm and 0.25 mm.

f) Radiocarbon dating

Chemo-stratigraphic characterisation of the cores permitted the identification of different depositional units, from which the most suitable intervals for radiocarbon dating were selected.

Seven bulk organic sediment samples were collected at these points and then sent for pre-treatment to the Centre for Isotopic Research on the Cultural and Environmental heritage (University of Campania). The preparation of the samples followed the protocol described in Passariello *et al.* (2007). It consists in heating the sediments in a baker at 80°, then acid washed (HCl 3%) for 1h and treated with alkali (NaOH 3.2%) for 1h more to solubilize the humic acids which are then precipitated for AMS dating. Finally, AMS measurement was performed at the Laboratory of Nuclear Techniques for the Environment and the Cultural Heritage (National Institute for Nuclear Physics, Florence).

6.3. Results

a) Documentary and field survey

The study of documentary, toponymic, ethnographic and cartographic sources provided a broad overview of the evolution of rural settlement and land uses over the last five centuries, although it was chronologically and thematically limited by the availability of the records. Although both Aizarna and Akoa are recognisable as distinct rural communities since the 14th century, documentary sources are virtually non-existent prior to the Late Middle Ages, and become more expressive only after the 16th century. Several farmsteads, appear documented since that moment on, forming the backbone of the settlement structure that has survived until our days, as stated in the previous section.

b) Core records

The sedimentary records were similar in both cores, consisting of clays derived from underlying Plio-Pleistocene fluviokarstic sediments, within which the organic content increases towards the top (modern agricultural soil). Agricultural terraces can be recognised in the upper half of the cores. They consist of clayey anthropic fillings, sometimes slightly pedogenised, including abundant anthropic material (ceramic, lime, charcoal, etc.), root bioturbation and ploughing traces.

Core AIZ/2 was divided into six main stratigraphic units, subdivided into 8 clayey subunits in total (Figs. 5.17 & 5.18a). Above the underlying original fluviokarstic sediments, a palaeosol (140 cm depth) and two phases of terrace-fill were identified. Terrace 1 was composed of a homogeneous rubified clay deposit (100-140 cm). Terrace 2 presented a stratified sequence composed of three intervals: a superficial organic clay level (0-30 cm), and two successive clay deposits (30-60 cm and 60-100 cm) (Fig. 6.2). Core AKU/2 was divided into four main stratigraphic units, subdivided into 6 clayey subunits in total (Figs. 5.17 & 5.18b). Above the

natural fluviokarstic sediments, an organic palaeosol unit was located between a depth of 100 and 120 cm. Above this level, two successive terrace-fills were identified. The first fill of terrace 1 was located between 70 and 100 cm. Terrace 2 was composed of a surface organic level and an underlying clay deposit (0-70 cm).

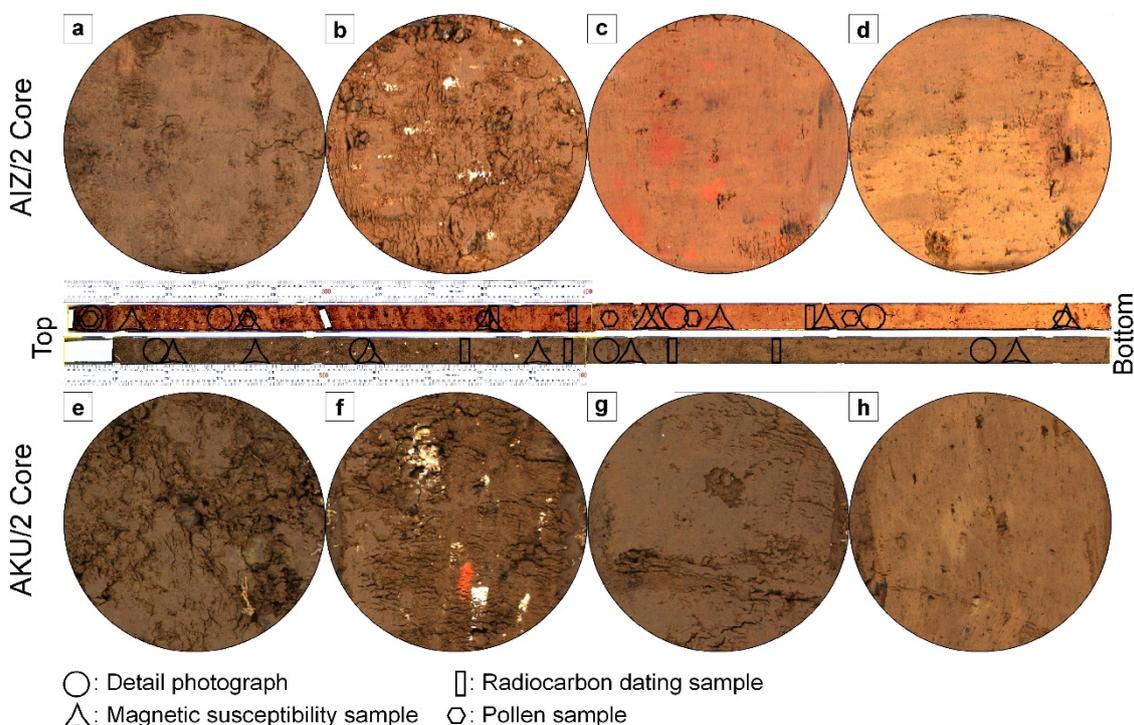


Figure 6.2. High-resolution core and close-up photographs of the studied core records. Core AIZ/2 (up): (a) Organic surface horizon (Unit 6b); (b) Inclusions of lime (Unit 5); (c) Inclusions of rubified clay (Unit 2); (d) Bioturbations caused by tree-roots (Unit 1a/b). Core AKU/2 (down): (e) Organic surface horizon (Unit 4b); (f) Inclusions of lime and pottery (Unit 3); (g) Buried palaeosol (Unit 1b); (h) Bioturbated basal fluviokarstic sediments (Unit 1a). Main sampling points are also pointed with different symbols.

b.1. Elemental analysis (XRF)

The elemental geochemical composition and its variations are very similar in both cores (Annex I). Following a principal component analysis (PCA) of the geochemical values obtained (Fig. 6.4), they can be summarised in six principal components (PCs). The PCA explains 78.7% of the total variance in Core AIZ/2, and 77.3% in Core AKU/2. PC1AIZ/2 explains 34.3% of the variance in Core AIZ/2. K, Rb, Al, Sr, Fe and Ti show high positive loadings (over 0.7), Co, Si and V have a moderately positive loading (over 0.5) and Ca and S have a low negative factor loading, -0.45 and -0.64 respectively (Fig. 6.4). In Core AKU/2, PC1AKU/2 explains 39.7% of the total variance. K, Fe, Al, Ti, Rb, Si, Sr, V and P show high positive loadings (over 0.7), Mn and Sn have a moderately positive loading (over 0.5), and Ca and S have a very low negative factor loading, -0.32 and -0.3 respectively (Fig. 6.4). As suggested by previous studies, the chemistry of

sediments is strongly controlled by the grain size of the dominant mineral host and subsequent particle size sorting (e.g. Das & Haake, 2003; Koinig *et al.*, 2003; Jin *et al.*, 2006). Ti, Rb and K are often associated with clay mineral assemblages, while Zr and Si are generally linked to coarser silt and sand size fractions (Kylander *et al.*, 2011). The lithogenic element content and the record of factor scores indicate that, in general, the amount of clay minerals decreases due to a greater organic matter content towards the top of the core (Figs. 5.18 & 5.19).

PC2 is also controlled by the same elements in both cores. PC2_{AIZ/2} explains 16.85% of the variance in Core AIZ/2. P, Zn, Pb and Br show high positive loadings and Mn and S have a moderate positive loading. Si and Al have a low negative factor loading (Fig. 6.4). In Core AKU/2, PC2_{AKU/2} explains 12.73% of the total variance. Zn and Pb show high positive loadings and Cu, Br and Ni have a moderately positive loading (Fig. 6.4). The high positive and moderate loadings of elements that usually bind organic matter is indicative of the organic matter content-controlled nature of PC2 (Biester *et al.*, 2006; Leri and Myneni, 2012). In general, the amount of biophile elements is quite uniform throughout the cores and increases exponentially in the surficial ca. 60 cm due to the greater content of organic matter towards the top (Fig. 6.3).

PC3 is again controlled by the same elements in both cores. PC3_{AIZ/2} explains 9.95% of the variance in Core AIZ/2. Zr shows a high positive loading and Si, Mn and Y have moderate positive loadings (Fig. 6.4). In Core AKU/2, PC3_{AKU/2} explains 7.9% of the total variance. Zr and Y show high positive loadings (Fig. 6.4). In finer-grained sediments Zr can be used as a proxy for changes in grain size, with lower values representing fine-grained material and higher values representing coarse-grained material (e.g. Dypvik & Harris, 2001; Kylander *et al.*, 2011). The high positive and moderate loadings of Zr and Si in PC3 are interpreted as indicative of grain size and compositional changes in the core sediments, related to a higher quantity of silt and sand-sized sediment where quartz grains (SiO₂) and heavy minerals (e.g. zircon-ZrSiO₄) are commonly present. In general, PC3 factor loadings reflecting relatively coarser granulometry of the core sediments are more abundant in non-parental sediments of stratigraphic units from Unit 2 towards the top (Fig. 6.3).

PC4_{AKU/2} from Core AKU/2 and PC5_{AIZ/2} from Core AIZ/2 are controlled by similar elements. PC4_{AKU/2} explains 6.6% of the variance. S shows high positive loading and Ca has a high negative loading (Fig. 6.4). PC5_{AIZ/2} explains 7% of the total variance. Cl shows a high positive loading and Ca has a moderate negative loading (Fig. 6.4). Both PCs are interpreted as indicative of the relative presence of Ca in the core sediments, which is significantly present in units 4b_{AIZ/2} and 2b_{AKU/2} (see also Ca content in Fig. 6.3).

Finally, with respect to the other PCs, PC4_{AIZ/2} and PC6_{AIZ/2} from Core AIZ/2 and PC5_{AKU/2} and PC6_{AKU/2} from Core AKU/2 explain small proportions of the variance (7.2%, 6.5%, 6.4 % and 5.4% respectively). They are controlled by one element (As for PC4_{AIZ/2}, Cl for PC5_{AKU/2} and Cr for PC6_{AIZ/2&AKU/2}) which does not normally show significant variations throughout the core record and is poorly explained by the PCA showing relatively low communality. These PCs are not considered significant for the present study.

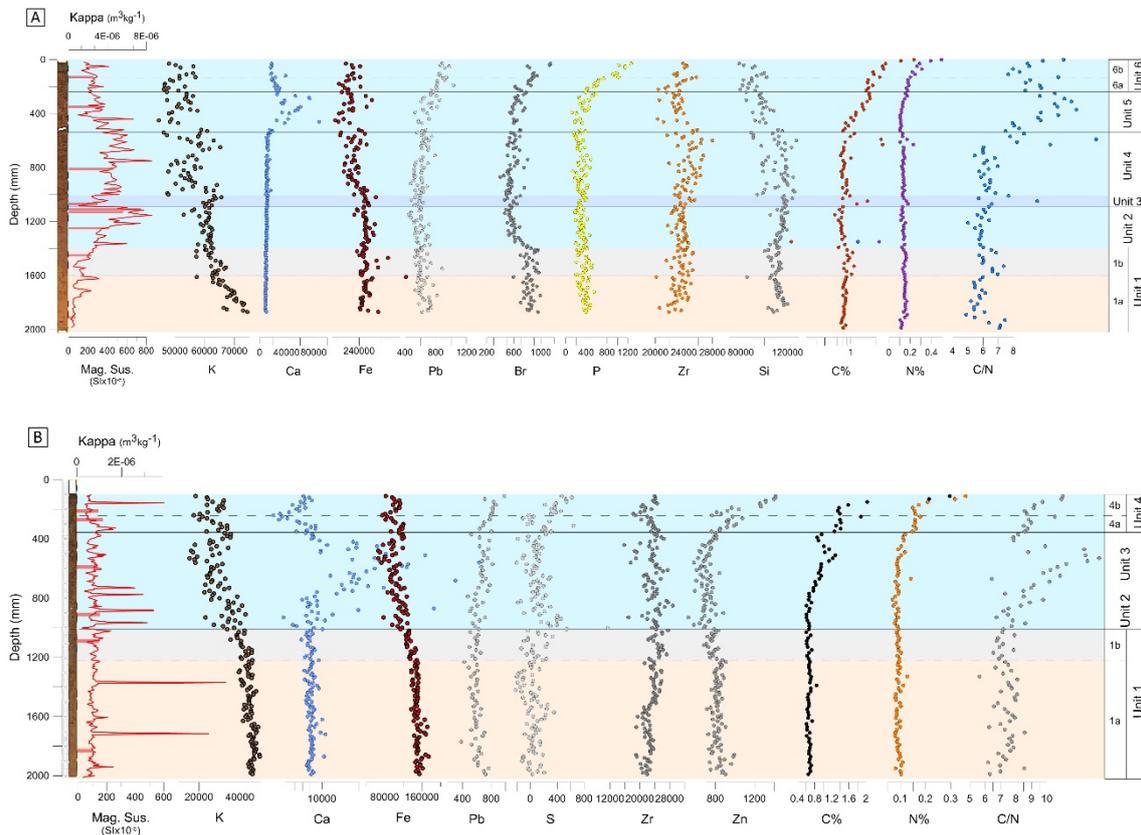


Figure 6.3. Summary of geochemical XRF-CS, C_t , N_t and geophysical MS analyses of the studied cores. **(a)** AIZ/2 core analysis and inferred stratigraphy. **(b)** AKU/2 core analysis and inferred stratigraphy. Horizontal red bars refer to MS on a mass-specific basis ($Kappa$, cm^3kg^{-1}). The MS profiles are expressed by volume (S.I.)

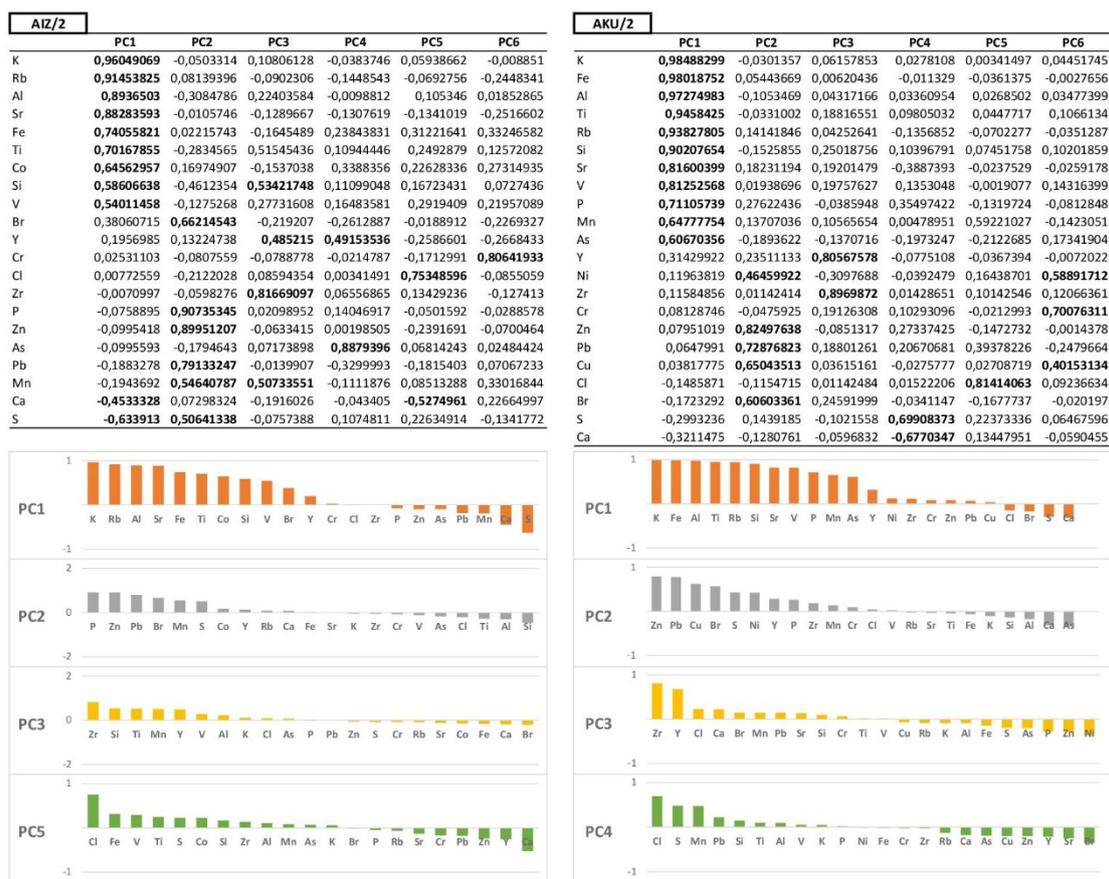


Figure 6.4. Factor loadings of the analysed elements on the principal components obtained by PCA analysis. High and moderate loadings are marked in bold.

b.2. Soil C/N ratio

The two cores studied show similar total carbon (C_t), nitrogen (N_t) and C/N trends and variations, again suggesting that they have recorded similar stratigraphy and agricultural practices. In both cores, the soil C_t , N_t and C/N ratio is much higher at surface depth (0–5 cm) (Fig. 6.3). The C/N ratio tended to decline with depth in both cores, parallel to the relative increase in soil clay content with depth (Fig. 6.3) and more decomposed organic matter with lower C/N ratio (Diekow *et al.*, 2005; Ouédraogo *et al.*, 2006; Yamashita *et al.*, 2006). Superimposed on the general decreasing trend, different intervals of increase of soil C_t , N_t and/or C/N ratio at depth are also found (Fig. 6.3). Finally, some C_t , N_t and C/N enriched intervals showing homogeneous values with depth are observed in the top 10–15 cm of some terrace units in the cores, suggesting a higher presence of SOC. This is probably the result of agricultural practices carried out at the surface of these units, since traditional tillage promotes incorporation of residues and manure (fertilisers) into the soil (enhancing C/N), and these can therefore be uniformly distributed with depths of up to 20 cm due to ploughing (Düring *et al.*, 2002; Mrabet, 2002; Sá & Lal, 2009; Wright *et al.*, 2007).

b.3. Magnetic analyses

In Core AKU/2, MS values are relatively low and homogeneous. They show values ranging from *ca.* 44 to 278 $\text{Slx}10^{-5}$, with a mean value of 107 $\text{Slx}10^{-5}$ in all stratigraphic units, which is typical of the parent Plio-Pleistocene fluviokarstic sediments (Unit 1) (Fig. 6.3b). Some spot increases in MS from 320 to 1035 $\text{Slx}10^{-5}$ are visible, coinciding with (hydro)oxide nodules in Unit 1a and tile remains in Units 2 and 3 (Figs. 5.17 & 5.18b). It is worth noting that the presence of ancient (Unit 1b) and modern (Unit 4b) (palaeo)soils rich in organic matter slightly alters the MS signal, diminishing its values, probably due to a greater presence of organic matter and consequently less Fe-rich sediment per unit of volume.

In Core AIZ/2, the MS shows more heterogeneous values (Fig. 6.3a). The parent sediments from Unit 1a have average values of *ca.* 50 $\text{Slx}10^{-5}$, becoming higher (maximum value: 255 $\text{Slx}10^{-5}$) towards the top of Unit 1b. Unit 2 shows strikingly higher values, gradually increasing towards the top, from 281 to 854 $\text{Slx}10^{-5}$. In Unit 3 the MS falls to background values similar to those of the parent sediments from Unit 1, but encompasses MS peaks that might indicate mixing with sediment with a higher MS, possibly reworked from Unit 2. MS values from Unit 4 are again substantially higher; they have an average value of 475 $\text{Slx}10^{-5}$ with some peaks reaching maximum values of 855 $\text{Slx}10^{-5}$. Finally, the surficial units 5, 6a and 6b show lower and more homogeneous values, with an average of 264 $\text{Slx}10^{-5}$, similar to Units 1b and 3.

The mass-specific low-field magnetic susceptibility values concur with the high-resolution MS values and tendencies obtained with the core scanner in both cores (Figs. 5.18, 5.20 and Annex II). The MS values of representative samples from Core AKU/2 oscillate between 1.17×10^{-6} and $7.09 \times 10^{-7} \text{ m}^3\text{kg}^{-1}$ whereas those from Core AIZ/2 are higher and vary between 7.45×10^{-6} and $7.43 \times 10^{-7} \text{ m}^3\text{kg}^{-1}$. The thermomagnetic curves indicate that the main ferromagnetic mineral present in core sediments is a Ti-low titanomagnetite with Curie temperatures of around 580 °C (Fig. 6.5 and Annex II). However, haematite is also present, given the characteristic red colour observed and because the IRM acquisition curves are not fully saturated up to 1 T. The remanence contribution of haematite is not relevant and is masked by the magnetite (Evans & Heller 2003). Variations of up to one order of magnitude in MS are also observed in the intensity of the thermomagnetic curves from Units 2 and 4 in Core AIZ/2 (Figs. 6.3, 6.4 and Annex II), which are the only ones that do not show a jump around 250-300 °C in the heating cycle observed in all the other samples. This fact suggests that sediments from both units (2 and 4) were thermoaltered, burnt, in the past (Figs. 6.5 and Annex II).

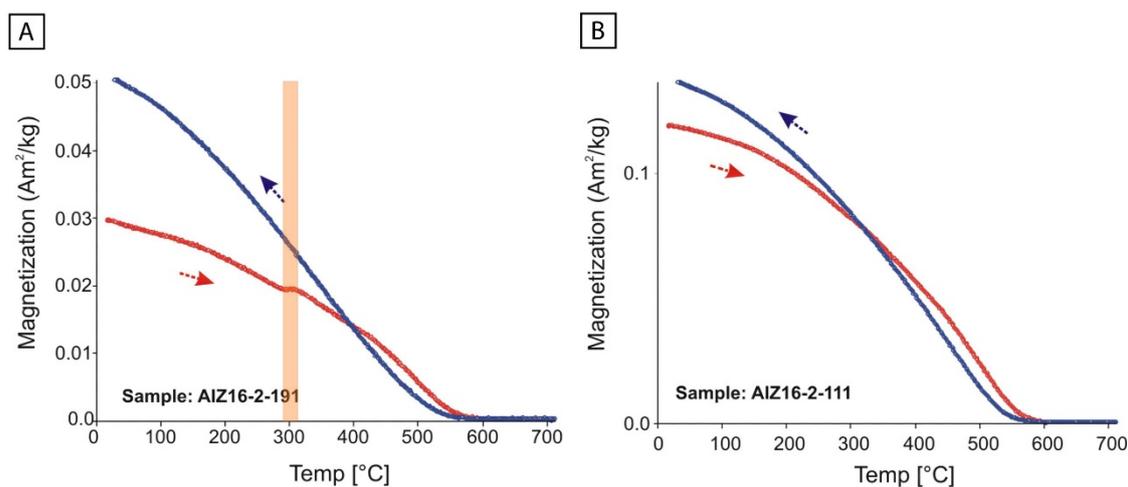


Figure 6.5. Thermomagnetic curves of representative samples from the studied cores: a) Core AlZ2, Unit 1a sediment sample. The curve jump around 300°C (dashed interval) indicates that sediments did not reach this temperature before. b) Core AlZ2, Unit 2 sediment sample. The absence of curve jump around 300°C indicates that sediments reached this temperature in the past. Author: Á. Carrancho.

b.4. Palynology and carpology

Sediment flotation in search for carpological remains was unsuccessful, since no plant macroremains were retrieved, only small microcharcoal samples.

Regarding pollens, due to low preservation regarding both variety of taxa and quantity of palynomorphs for statistical robustness in most of the samples, only a qualitative approach has been possible (Annex III). The samples from basal stratigraphic Units 1a (190 cm depth) and 1b (150 cm), Unit 2 (at 120 cm), Unit 3 (104 cm) and Unit 4 (80 cm) have similar palynological results with very low content and diversity (Annex III). The preserved pollen assemblage is dominated by different types of fern spores (mainly Pteridophyta monolete and trilete, and *Polypodium*) and few grasses (Poaceae) besides juniper (*Juniperus* sp.) pollen grains, some Fabaceae and anecdotic presence of *Pinus*. No cereal pollen type was found (Annex III). Unit 5 (sampled at 35 cm depth) has a more abundant pollen content including pine (*Pinus* sp.), ruderals (Cichorioideae and *Plantago* sp.), wild grasses (Poaceae) and some junipers again (*Juniperus* sp.), besides Cyperaceae and *Typha* such as typical taxa of water-saturated areas (wetlands, floodplains, etc.). Finally, the pollen content of Unit 6 (sampled at 5 cm depth) is entirely different; it is very abundant and dominated by pines (*Pinus* sp.) and cereals, e. g. rye (*Secale cereale*) and oat (*Avena* sp.). It also contains legumes (Fabaceae), wild grasses (Poaceae) ruderals (Carduae and Cichorioideae) and Cyperaceae and *Ranunculus* as indicators of water presence or humid wetlands. Other arboreal taxa are also present in this sample such as a few oak

(deciduous *Quercus*), chestnut (*Castanea* sp.), willow (*Salix* sp.) and juniper (*Juniperus* sp.) pollen grains. Some coprophilous *Sordaria* spores were also retrieved.

b.5. Radiocarbon dating

A total of 7 samples were selected for radiocarbon dating, 3 from Core AIZ/2 and 4 from Core AKU/2. The results are summarised in Table 6.I.

Table 6.I. Radiocarbon dating of Core Samples AIZ/2 and AKU/2.

CORE	DEPTH	SAMPLE TYPE	LAB CODE	¹⁴ C CONCENT. (pMC)	t _{rc} (YEARS BP)	CAL. AGE (YEARS - 1s)	CAL. AGE (YEARS - 2 s)
AIZ/2	82 cm	sediment OM	FI3495	96.16 ± 0.45	314 ± 38	[1516-1597 AD] [1618-1643 AD]	[1473-1650 AD]
AIZ/2	97 cm	sediment OM	FI3494	95.19 ± 0.48	396 ± 41	[1443-1514 AD] [1600-1617 AD]	[1433-1528 AD] [1553-1634 AD]
AIZ/2	142 cm	sediment OM	FI3557	82.91 ± 0.56	1545 ± 45	[535-614 AD] [435-448 AD] [472-487 AD]	[506-641 AD] [428-497 AD]
AKU/2	77 cm	sediment OM	FI3741	82.98 ± 0.41	1499 ± 40	[536-622 AD] [477-483 AD]	[529-644 AD] [429-494 AD] [510-518 AD]
AKU/2	97 cm	sediment OM	FI3673	81.83 ± 0.50	1611 ± 50	[486-535 AD] [395-438 AD] [443-473 AD]	[336-563 AD]
AKU/2	117 cm	sediment OM	FI3674	78.29 ± 0.39	1966 ± 46	[2 BC - 77 AD] [36-31 BC] [21-11 BC]	[56 BC - 131 AD] [88-76 BC]
AKU/2	137 cm	sediment OM	FI3675	71.61 ± 0.53	2682 ± 50	[854-803 BC] [895-868 BC]	[930-791 BC]

6.4. Interpretation

The combination of the physiochemical analyses of sediments, field survey and documentary sources allowed us to trace a long diachronic sequence of land management in Aizarna and Akoa. Similar trends and variations, represented by similar PCs in both cores, indicate that analogous anthropic and environmental processes controlled landscape dynamics in the two relatively nearby settings (Fig. 6.6). This probably means that the anthropic and natural factors behind such processes and their evolution may be related to certain general trends on a regional scale.

The chronology of each stratigraphic sequence was established by radiocarbon dates from the humic fraction of selected soil horizons or charcoal remains in the surficial horizon or setting of selected stratigraphical units. Since the dating of agricultural terraces constitutes a long-standing problem (e.g. Grove & Rackham, 2001; Wilkinson, 2003; Price & Nixon, 2005; Boixadera *et al.*, 2016; Puy *et al.*, 2016; Kinniard *et al.*, 2017; Ferro-Vazquez *et al.*, 2018), their results must be handled with prudence. However, when considered in combination with the geoarchaeological study of the terraces' formation processes, the obtained results were coherent not only within each soil sequence, but also in terms of general landscape dynamics. Hence, four distinct phases were identified in both cores.

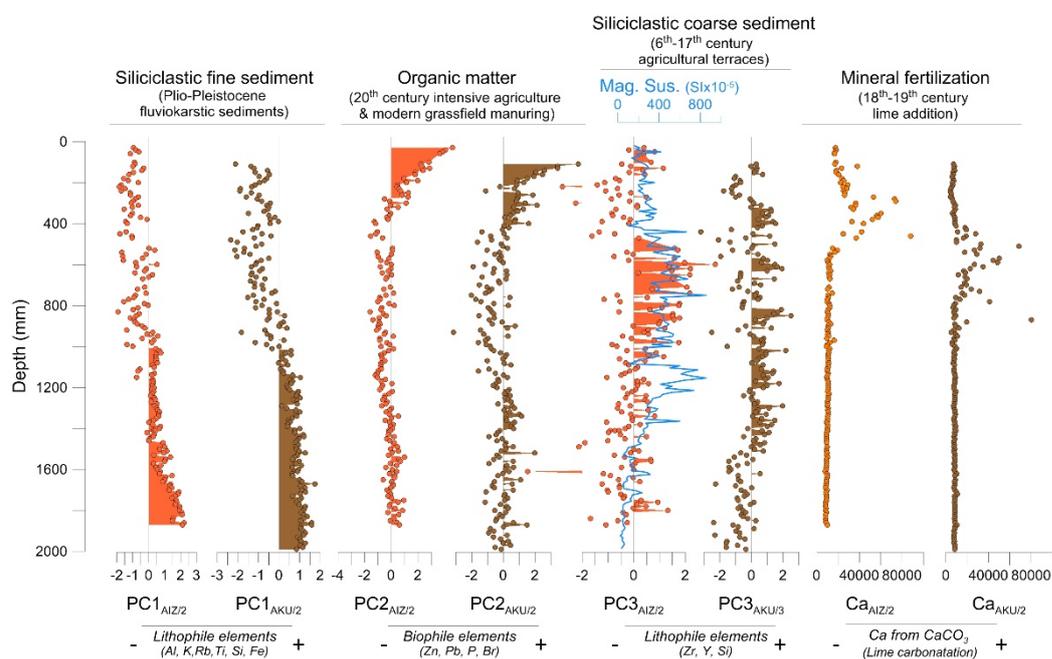


Figure 6.6. Summary of the obtained factor scores for the obtained PCs indicating the most significant chemical elements (down) and processes (up) that controlled the geochemical variations through time in the studied cores. Note that even being some kilometres away, both cores show similar geochemical variations through time (depth).

a) Phase 1. From Antiquity to the Early Middle Ages: the construction of the present rural landscapes

In the local context, the oldest evidence of human settlement is from the Roman period (see following section). Nevertheless, this is a period for which very little is still known in the Atlantic sector of the Basque Country and, indeed, no substantial signs of human land management could be traced in the core records of AIZ/2 and AKU/2 prior to the Early Middle Ages.

In both cores, the basal units (Units 1a and 1b) are formed by Plio-Pleistocene parental sediments where the lithogenic element concentration (PC1) diminishes gradually in Unit 1a and stabilizes in Unit 1b due to the greater concentration of biogenic elements (PC2) and total carbon (C_t) in Unit 1b. This, together with the presence of root bioturbation, probably reflects the presence of a surficial organic matter-rich A horizon (palaeosol), dated at 56 cal BC - 131 cal AD in Core AKU/2 and 506–641 cal AD in Core AIZ/2; additionally, charcoal-rich sediments from Unit 1a in Core AKU/2 date from 930-791 cal BC. This chronological context seems to indicate that the palaeosol covers at least seven centuries, roughly coinciding with the so-called Roman Warm Period (McCormick *et al.*, 2012; Büntgen *et al.*, 2016). Roman-era palaeosols buried by anthropic terraces from the 6th-7th centuries have also been observed in other similar studies in the westernmost area of the Atlantic Iberia (e.g. Ferro-Vazquez *et al.* 2014). The few qualitative pollen assemblages found in Units 1 and 2 from Core AIZ/2, included in this phase, show very poor pollen content but particularly few arboreal pollen grains (AP), perhaps reflecting the presence of open deforested areas with wild grasses (Annex). In fact, the most abundant taxa are ferns, indicating a probable perturbed landscape. Sedimentation of Unit 1 represents *in situ* fluviokarstic sediments, thus, similarity in both Units 1 and 2, taking into account that Unit 2 is interpreted as an anthropic terrace layer, probably reflects the extraction/excavation of the sediment for Terrace 1 from the underlying Unit 1 (Ballesteros-Arias, 2010).

Subsequently, a first event of terrace construction can be identified from stratigraphic and geoarchaeological proxies, and ascribed to Early Middle Ages, in both cores AIZ/2 and AKU/2. In both cases, the Roman-era palaeosols are covered with thick terrace-fills (Unit 2) that correspond to a phase of anthropogenic fire activity and slope alteration, that is to say, the oldest traces of terraced agriculture documented in the area. These terrace fills showed large amounts of allochthonous sediments, mainly rubified clay aggregates and millimetric charcoal fragments. Unit 2 from both cores shows relatively lower values of elements grouped in PC1, related to fine clayey sediment, towards the top due to the presence of a slightly higher content of coarser sediment (higher Zr and/or Si content) and some biogenic elements (e.g. P and S) and C_t (Figs. 5.20 & 5.21).

One significant proxy in this unit are the high values of magnetic susceptibility (MS) measured in Core AIZ/2 (Fig. 6.6). Several processes have been proposed to explain the magnetic enhancement in soils and sediments (Evans & Heller, 2003), including detrital input from atmospheric pollution (e.g., Wang, 2013), inorganic *in situ* formation of ultrafine magnetite, bacterial microorganisms influencing the precipitation of iron oxides (e.g., Petersen *et al.*, 1986), weathering of iron-bearing minerals during soil wetting and drying cycles (e.g., Maher *et al.*,

2003; Su *et al.*, 2015; Grison *et al.*, 2017), and natural fires or crop burning (e.g., Oldfield & Crowther, 2007; Roman *et al.*, 2013). Some of them might be responsible for the magnetic enhancement observed at the sites studied. However, it should be noted that these are anthropic contexts, where burning activities were often carried out in the past, as evidenced by the presence of thermo-altered sediments and charcoal fragments. MS results show a magnetic enhancement of around one order of magnitude between samples from Unit 2 and 4 and those from the parental substrate, non-disturbed fluvio-karstic sediments and palaeosols from the underlying stratigraphic Unit 1.

The absence of magnetomineralogical alteration during the re-heating of the samples from Units 2 and 4 in the laboratory (Fig. 6.5 & Annex) suggest that the magnetic enhancement observed in these sediments may be due to heating processes, in contrast with the rest of samples which do not show such thermal behaviour. This MS enhancement contrasts with the absence of variations in the concentration of Fe throughout the core, which is explained by the neoformation of fine-grained ferrimagnetic minerals from other iron oxides, hydroxides or most probably from paramagnetic minerals such as phyllosilicates (not by the addition of Fe-bearing sediment), and is indicative of firing forested areas (Blake *et al.*, 2006; Oldfield & Crowther, 2007; Roman *et al.*, 2013; Eldiabani *et al.*, 2014). The use of fire as a strategy of land management is widely known, one of its most common applications being forest clearance (Caldararo, 2002; López-Sáez, *et al.* 2017), often as a preliminary step in preparing agricultural fields (e.g. Quirós-Castillo *et al.*, 2014). Besides, the expansion of ferns is usually related to post-fire events due to recolonization of heliophytic taxa (López-Merino *et al.*, 2012), in agreement with the abundant presence of Pteridophyta in AIZ/2 palynological content.

The stratigraphy of both soil sequences therefore indicates that, at some point in the Early Middle Ages, considerable land reorganisation work was undertaken after clearance, leading to the construction of the highly anthropized agricultural systems that lie beneath the present rural landscape. This work may have implied: 1) clearing previously forested lands, for which fire was used in at least one case (Core AIZ16/2), and 2) terrace-construction, possibly involving thermally altered sediment/soil redeposition from the surrounding slopes, due to anthropic additions and/or natural erosion, colluviation. Moreover, magnetic susceptibility in Core AIZ/2 significantly increased in the uppermost 20 cm of the terrace-fill from Unit 2, the interval commonly affected by animal ploughing. This indicates more intense thermoalteration on the terrace surface, as also reflected in greater rubefaction of the sediments in this level. The use of fire between fallow and ploughing is well-documented in the framework of extensive rotation crop systems (e.g. Rippon *et al.*, 2006). This magnetic enhancement could reflect a strategy of

regular brush-burning and the addition of ash/charcoal to the topsoil (Petrovský *et al.*, 2018) as a way of ensuring soil fertility over time and can be regarded as a long-term management strategy within the framework of a stable, planned agricultural system.

At a regional scale, recent works on terraced agricultural systems in other northern Iberian regions have yielded similar results — early agricultural terracing phases stretching roughly from the 6th to the 10th centuries (Ballesteros-Arias *et al.*, 2006; Quirós-Castillo, 2009a; Ballesteros-Arias, 2010; Varón-Hernández *et al.*, 2012; Ferro-Vázquez *et al.*, 2014; Fernández-Mier *et al.*, 2014). This evidence overlaps with the formation of present-day settlement networks in the whole of western Europe (Quirós-Castillo, 2009b), suggesting that, far from the traditional image of economic simplification and social and technological poverty, the Early Middle Ages may be defined as a period of considerable peasant dynamism and a starting point for the codification of long-lasting local identities in the rural world (Wickham, 2005).

b) Phase 2. Late Middle Ages: the appearance of modern farmsteads

In Core AIZ/2, the Early Medieval terrace-fill of Unit 2 appeared partially truncated by a layer of gravels (Unit 3) and silty sediment, which is interpreted as a record of an erosion and sedimentation process resulting from a flood of a stream. In fact, the presence of a channelled stream of water through the agricultural terrace where Core AIZ/2 was collected is mentioned in documentation from 1479 (ZUA/2). The fluvial sediments from this unit have much lower values of MS, while the geochemistry reflects an increase in PC1, probably resulting from an input of allochthonous siliciclastic terrigenous sediments eroded from upstream surficial organic soil horizons and/or agricultural soils, due to their relatively higher organic matter (C_t) content (Fig. 6.3a). Similar flood events have been documented in other Atlantic regions for the same chronologies (Benito *et al.* 2008; Fernández *et al.* 2017) and can be related to the onset of the Little Ice Age (Oliva *et al.* 2017).

In any case, this flood record appears covered with a new terrace fill (Unit 4) in Core AIZ/2, radiocarbon dated between the 15th and the 16th centuries and possibly coetaneous to the cited mention to a channelled stream in 1479. The pollen assemblage found in this unit indicates, as in the previous period (Units 1 and 2), the presence of open areas with junipers as relatively abundant in the few arboreal pollen taxa, herbaceous formations with grasses and abundant ferns. Considering the absence of crop pollen and the fact that Unit 4 is an anthropic terracing layer, this probably indicates that the sediment for the agricultural terrace of this phase (Unit 4) was excavated from nearby slope sediments from Unit 1 (or even Unit 2).

Similarly, a second terrace fill was identified in Core AKU/2 (Unit 2b), indicating that the Late Middle Ages may have constituted a moment of profound reorganisation of land uses, including a reconstruction of the pre-existing agricultural spaces in both Aizarna and Akoa. The geochemical proxies indicate a decrease in the lithogenic elements related to the basal siliciclastic sediment (PC1) and a parallel increase of biogenic elements (PC2), as well as the regular presence of microcharcoal inclusions, could suggest a continuous input of organic amendments such as domestic waste, manure and ashes (Fig. 6.6). In this regard, the high MS values and the characteristics of the thermomagnetic curves for Unit 4 in Core AIZ/2 (Fig. 6.3a) evidence the use of fire or previously microcharcoal-rich thermoaltered sediments (e.g. from burned slope sediments from Unit 1 and/or even Unit 2) in terrace construction. This is not the case in Core AKU/2, where the terrace sediments do not exhibit any evidence of thermoalteration (Fig. 6.3b).

The regular upkeep of the fields may have been enhanced by their proximity to the habitational areas. Documentary evidence reveals the emergence of new household units by the 14th–15th centuries, to which these fields still belong today: the farmsteads named Aranguren and Gorosarri are mentioned close to Core AIZ/2, and Akoabarrena and Akoarretxea close to Core AKU/2. Overall, the current settlement networks in the study area and in the region can be said to have been shaped by the 15th century, their main patterns being a dispersed distribution of the households, named *baserria* in Basque, and the integration of multiple land resources: gardens, cereal fields (wheat and millet), and orchards (mainly apple, walnut and chestnut trees) (e.g. García, 1997; DUA/1; ZUA/2). In the regional context, several archaeological and architectural studies indicate that the first modern farmsteads in this territory date back to the same period, the 15th–16th centuries (Ibáñez-Etxeberria & Agirre-Mauleón, 1998; Santana *et al.* 2001; Santana & Pereda, 2003; Santana *et al.*, 2003; Mendizabal-Sandonís, 2014; Campos-López, 2015; Susperregi *et al.*, 2017). A characteristic of these farmsteads is that a single structure contains very diverse spaces for food storage and processing, as well as farmyards, cellars and the dwelling itself.

This is a period of economic growth linked to the rise of the transatlantic trade and socio-political transformations following the overcoming of the 14th century-crisis (Arizaga & Bochaca, 2003; Childs, 2003; Priotti, 2003). In 1383, both Aizarna and Akoa had been incorporated into the jurisdiction of a newly chartered burg, Zestoa (ZUA/10), in the framework of a wide process of centralisation of political decision-making in a few small to medium-sized urban centres (Truchuelo, 1997). Thus, the spread of intensive landholdings such as those documented in

Aizarna and Akoa for this period might also be interpreted as a response to the creation of new markets, with part of the outputs being consumed outside the domestic units.

c) Phase 3. The Modern period: intensive polyculture

The physico-chemical proxies analyzed in the cores seems to reflect profound changes in agricultural management above the second phase of terrace construction, hence during the Modern period. A clearly distinct deposit was identified in Cores AIZ/2 (Unit 5) and AKU/2 (Unit 3) (Fig. 6.3). In this sense, the pollen content of sediments from this phase (Core AIZ/2, Unit 5) indicates the presence of human-impacted landscape with few pines and junipers, again Poaceae (grassland) and new taxa related to ruderals plants such as Cichorioideae and Plantago. The presence for the first time in the sequence of Cyperaceae and *Typha* (Annex), which indicate water-saturated soils, probably linked to higher precipitation rates and/or less efficient drainage of the cultivated terraces.

The main feature of these deposits is the striking presence of Ca, which is absent in the basal sediments (Fig. 6.4) and must be explained by the presence of lime nodules (Fig. 6.2). Equally, the remarkable intervals of increasing C_t and C/N in this phase (Unit 5a in Core AIZ/2 and Unit 3 in Core AKU/2) are related to a very high C_t content derived from the addition of lime (CaO) and its recarbonation (CaCO₃) (see Ca curve in Fig. 6.3), reflecting the onset of the use of this amendment for the correction of the acidity in those units.

Lime is an amendment that reduces soil capillarity facilitating the liberation of nutrients, with a durable effect on soil acidity (Holland *et al.*, 2018; Rheinheimer *et al.*, 2018). These properties were already known by the mid-18th century in the Basque Country, when Larramendi (1756) stated that “[...] fields tend to weaken within a few years. To address this, every nine years the fields are amended with lime, and for this reason almost every household has its own limekiln, used to produce lime with much work and much expenditure of wood”. Several mentions of limekilns in Aizarna and Akoa appear as early as 1706 (ZUA/5; ZUA/6; ZUA/11; ZUA/13); the remains of many of these structures are still visible in both communities, where oral memory of their use has been widely documented (Fig. 6.7).

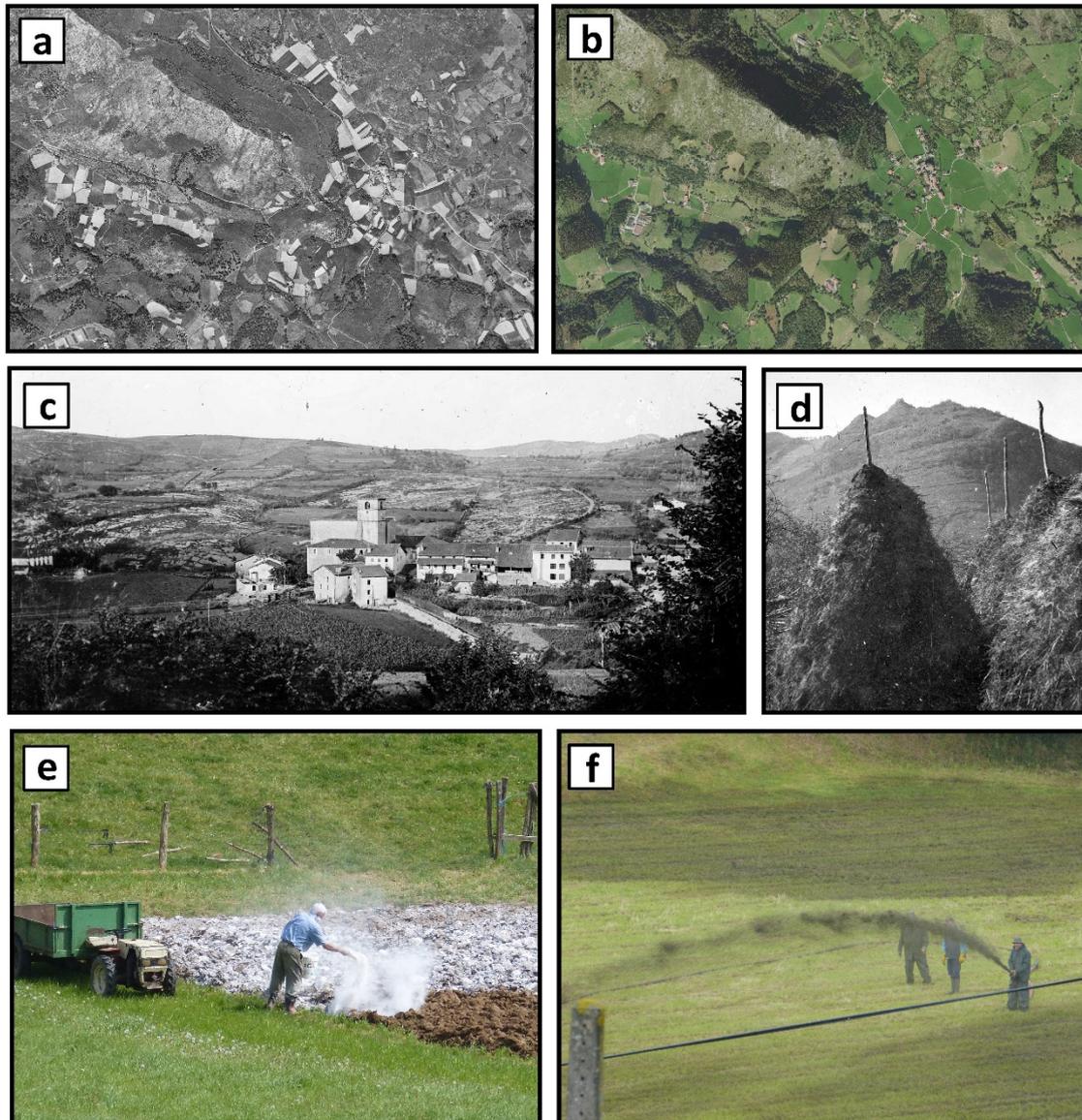


Figure 6.7. (a) General view of Aizarna and Akoa in 1956-1957: traditional polyculture. (b) Present-day general view of Aizarna and Akoa: grasslands. Data source: GeoEuskadi. (c) Aizarna completely covered in maize fields, 1914. Image: Indalecio Ojanguren (GAO/1). (d) Preparation of ferns for manufacture of manure in Aizarna, first half of the 20th century. Photo: Indalecio Ojanguren (GAO/2). (e) Spreading lime on a field, 2005. Image: Asier Olazabal-Uzkudun. (f) Mechanised slurry spreading in Aizarna, 2005. Image: Asier Olazabal-Uzkudun.

Additionally, organic content proxies (C_t and PC_2) also display a tendency to increase towards the surface (Figs. 5.18 & 5.21). The remarkable presence of pottery in this level could be an indicator of some form of manuring, using either livestock dung or domestic waste (e.g. Poirier & Nuninger 2012; Poirier 2016). Oral memory of the use of manure is widespread in Aizarna and Akoa, where ferns and gorse were mixed with animal dung and then left to ferment for a variable period before being spread on the fields (Fig. 6.7). In a context of dispersed settlement, the

presence of such extra inputs is a strong indicator of intensive agrarian management, favoured by the plots' proximity to the settlement (Van der Veen, 2005).

All of these factors may reasonably be taken to reflect a new agrarian model, linked to the introduction of new crops of American origin, such as maize and beans. The oldest reports of maize cultivation in the Basque Country date to the 16th century, but its general expansion probably occurred during the 17th century. Soon, the new crop completely replaced other spring cereals, with total maize production exceeding wheat (Bilbao & Fernández de Pinedo, 1984). Similar chronologies have been proposed in the case of beans (Aragón, 2015). In any case, the introduction of these new products did not imply a general substitution of previous crops, but rather the implementation of complex systems of crop rotation, based on the alternation of, principally, wheat, maize and tubers (e.g. turnips) in the same plots. These systems might have developed in a relatively short time; by the mid-17th century, F. Bertaut de Fréauville (1669) stated that, in the nearby Bidasoa valley, "when a field has provided wheat and once they have collected it, they sow maize at the end of August, which they harvest shortly after". By the end of the 18th century, G.M. Jovellanos described a regional context that was entirely dominated by such rotation: "the order seems to be maize, wheat, turnip, maize, etc. [...] Not even a vineyard or a meadow; turnip and maize, and nothing else" (Caso, 1994).

As described above, the agroecosystems that preceded these changes developed in the very long term. In contrast, the introduction of American crops occurred in a short period of time and led to a radical change in the physiognomy of these villages. This was defined by a continuous demographic progression; a comparison between the censuses of 1542 (ZUA/9) and 1776 (ZUA/12) shows that, in Aizarna and Akoa, the number of households increased from 53 to 82 in this period, resulting in a subdivision of the local space into smaller landholdings. This increase of the anthropic pressure on the land might have enhanced a trend towards intensive polyculture, with multiple crops being alternated in the same plots, allowing an increase in yield per unit of area but also requiring large inputs of manure and labour to balance the lack of fallow. The new model, for which extensive ethnographic literature exists in the regional context (Lefebvre, 1933; Caro-Baroja, 1944; Douglass, 1975; Greenwood, 1976), predominated until the first half of the 20th century, as evidenced by photographs taken in Aizarna during the early 20th century (Fig. 6.7e).

d) Phase 4. Industrialisation: agricultural extension and abandonment

The 20th century was defined by a radical transformation in agricultural management practices in this area. The uppermost horizons of both core records (Unit 6 in Core AIZ/2 and Unit 4 in

Core AKU/2) show a concurrent increase in the concentration of biogenic elements (P, Zn, Br, S, Pb) and PC2. C/N ratio is also much higher at surface depth (0–5 cm), which may be explained by the high contribution of crop residue input on the surface of the present grasslands and the presence of less decomposed organic matter in surface soil (Puget & Lal, 2005; Lou *et al.*, 2012; Yamashita *et al.*, 2016) and modern intensive manuring (e.g. Nicholson *et al.*, 1999; Zhang *et al.*, 2012). In fact, oral sources inform about a trend towards increasingly intensive manuring within the last few decades (Fig. 6.7f).

Instead, the concentration of Ca decreases to background levels that can be observed in the basal, unaltered siliciclastic parental sediments. These changes might indicate a decline of the preceding model based on intensive polyculture and individual household estates, with ‘traditional’ practices such as manuring or liming agricultural fields, being replaced by liquid slurry applications to meadows (Fig. 6.7), and the introduction of industrial fertilisers, such as phosphates.

The pollen sample at 5 cm depth corresponds to Unit 6 (current grassland). Here, the preserved palynological assemblage records pine pollen grains as dominant taxa for the first time in the sequence. This change in the palynological content could be related with the introduction and spreading of allochthonous pine plantations, documented in the 18th to 20th centuries in the neighbouring mountain areas (Michel & Gil, 2013). These plantations replaced the autochthonous Atlantic forests, which however probably persist in small areas following the data recorded in the pollen content (presence of deciduous *Quercus* and *Castanea*: Annex). A patched varied landscape is also deduced by the still presence of grasses, legumes, ruderals and, also for the first time in the sequence, abundant Cerealia-type (including *Secale cereale* and *Avena*). Moreover, the presence of spores from the coprophilous *Sordaria* fungi suggests the presence of animal dung as a result of manuring of the arable fields.

In the Atlantic Basque Country, this was a period of industrialisation and sharp demographic growth (Hernández & Piquero, 1988), leading to a boom in demand for perishable agrarian products, such as vegetables and milk, in the urban markets of the region. In a context where a considerable part of the rural population was switching to industrial occupations, a shift towards mechanisation and commercialisation of the agricultural production was strongly encouraged by local and national government. A ‘Model Farm’ was created and funded by the provincial government with the scope of developing agronomic research and promoting mechanised arable and dairy farming among the peasants of the region. From the beginning of the 20th

century, this farm provided chemical fertilisers at cost price, while a number of prizes were awarded to those who applied the latest technical improvements in their holdings (HUA/1).

The consequence was an increasing specialisation of the agricultural estates throughout the 20th century, with a dramatic impact on the spatial layout of these villages. A comparison between aerial images from 1956-1957 and present-day orthophotographs shows a general abandonment of subsistence agriculture during the second half of the 20th century, and the conversion of former cereal fields into grasslands for livestock feeding (Fig. 6.7). In turn, the old mountain pastures were generally displaced by the widespread introduction of pine plantations, which became, by the mid-20th century, an essential economic resource for these communities (Michel & Gil, 2013). Local informants reported that all of these changes were already completed by the 1960s–1970s, in keeping with ethnographic observations in other nearby contexts (Douglass, 1975; Greenwood, 1976).

The crisis of the peasantry as a defining class in European societies, and its replacement by a market-oriented model of agricultural production, has been widely discussed in recent decades (Mendras, 1967; González de Molina & Guzmán, 2006; Van der Ploeg, 2012). Such trends involved a disruption in the forms of land management that had characterised the previous centuries, setting agricultural production under the influence of international market fluxes that were external to the rural communities themselves (Ilbery, 1998). The recent liberalisation of the milk market, promoted by the EU's Common Agricultural Policy has aggravated the abandonment of many agrarian landholdings across Europe (Corselli-Nordblad & Martins, 2011). This trend has been so marked in Aizarna and Akoa, that agricultural activity is now marginal to local economic structures and many local people openly express concern about the future sustainability of their agricultural landscapes.

6.5. Conclusions

For the first time in this geographic area, the multidisciplinary research methodology applied in this study has allowed to decipher the origin and evolution of the rural landscape, at a local scale, in two rural communities of the Atlantic Basque Country. Although the precision of the information recorded was naturally higher for the most recent periods — partly due to the availability of documentary, toponymic and ethnographic sources with which the geoarchaeological records could be confronted — the results obtained show the usefulness of implementing research programs founded on the long-term decryption of agroecological adjustment. In this sense, the exhaustive physiochemical characterisation of soil records was decisive in observing continuities and changes in the forms of agricultural management, mainly

represented by two types of evidence: 1) human-induced ground alterations such as channels and backfill terrace-construction; and 2) changes in the soil properties due to specific management practices, such as clearance, manuring and liming.

In the contexts studied, the oldest records obtained show the presence of non-agricultural human activities dating back to the Roman period. This initial phase encompasses the existence of forested and habitational areas, although the lack of systematic archaeological records complicates the interpretation of such evidence. On this basis, certain indicators of agricultural landscape-transformation can be divided into four main phases (Fig. 6.8). 1) The onset of agricultural activity in these contexts is characterised by clearance and terracing of previously forested areas in the 5th–7th centuries. 2) In the Late Middle Ages (14th–16th centuries), a major change was detected in forms of agricultural management, new terraces being (re)constructed close to the dispersed farmhouses associated with integrated productive resources (gardens, cereal plots, orchards, etc.) which still occupy these areas today. This period can be defined as marking the birth of the modern rural landscape. 3) During the Modern period (17th–20th centuries), a new model of intensive polyculture was established as a consequence of the introduction of new crops of American origin. The development of new forms of agricultural management induced a radical change in the physiognomy of the rural landscapes, with a great demographic and socio-economic impact. 4) Finally, the 20th century involved a process of mechanisation and commercialisation of the agricultural production, replacing the “traditional” practices from the previous phases with a specialised market-oriented model aimed at satisfying the demands of the growing urban population resulting from the industrial revolution.

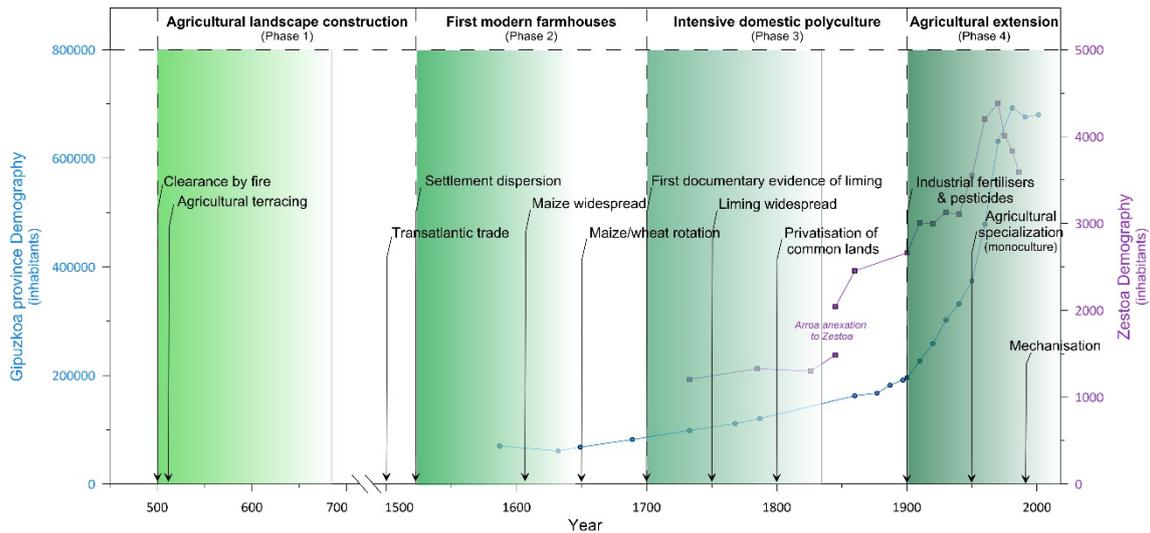


Figure 6.8. Summary of the main changes in agricultural practice observed in Aizarna and Akoa. Demographic evolution of the municipality of Zestoa (squares) and the Gipuzkoa province (dots) is included for reference.

In short, the results of this work reveal that transdisciplinary research can be of great interest for an integrated understanding of the history of rural landscapes in the long term, with relevant ecological and socio-economic implications. This kind of approach requires conducting highly intensive local interventions, in order to take in the many actors intervening in such processes. In the future, similar research projects currently ongoing in other locations in the Atlantic area of northern Spain will assuredly make it possible to extend the significance of the results obtained from a local to a more regional scale, thus helping to include agrarian activity and its impact in our understanding of the historical development of human societies.

7. The roots of current villages? A Roman occupation in the Rectory House of Aizarna⁸

7.1. Purpose

The evidence of long-term landscape construction documented in the precedent section in Akoa and Aizarna opens the path for the formulation of new perspectives on the origin and historical evolution of currently inhabited villages, setting special attention on the dynamics of continuity, discontinuity and transformation of the morphology of settlements and land uses, and their relation with the general socio-political, economic and environmental trends operating in wider geographic scales.

In fact, within the last years an increasing number of research projects has been focused in similar contexts, due to different reasons. First, the emergent postprocessual agendas of archaeological research have determined that a greater attention be set on the practical dimension of archaeological practice, which is reflected in the realisation of research projects that seek a direct implication of the local communities not only as passive receivers of academic products, but also as active subjects in the processes of social construction of knowledge (Moshenska, 2017). Second, although archaeological research on deserted villages has proved useful for the assessment of several dynamics, the results of this kind of interventions are forcedly partial, as they refer to communities that, for one reason or another, finally failed and disappeared. This partiality can to some extent be balanced by some of the records occasionally provided by urban archaeology, but this is commonly performed on localities with a different political status with regard to rural communities, and their perspective is thus equally biased.

Hence, the archaeological study of currently occupied rural settlements has gained prominence in the international research agendas within the last years. The most interesting results have been achieved in the United Kingdom, contributing to a better knowledge of the rural landscapes. For instance, a relevant research project carried out in eastern England has permitted to indagate more than 53 rural communities through the realisation of 1500 test pits, which has permitted to define regional patterns of conformation and transformation of rural settlements with a resolution of analysis that is equal or higher than the one offered by either survey or excavation in deserted villages (Lewis, 2007; Lewis, 2013; Lewis, 2017). Another

⁸ The contents of this chapter have been published in: Narbarte-Hernández, J., Rodríguez Lejarza, A., Santeramo, R., Quirós Castillo, J.A., Iriarte, E., 2018. Evidencias de ocupación antigua en núcleos rurales actualmente habitados: el proyecto arqueológico de Aizarna (Gipuzkoa). *Munibe Antropologia-Arkeologia* 69, 259-236.

interesting example is the project developed in Shapwick (Somerset), which has allowed the reconstruction of the history of a currently inhabited English Parish over the last 10,000 years (Aston & Gerrard, 2013).

Yet this kind of studies is still rare in the Iberian Peninsula. Pioneer have been in this sense the works developed in the Asturian villages of Vigaña d'Arcéu (Belmonte de Miranda) and Villanueva (Santo Adriano), which are permitting not only to provide current villages and landscapes with a historical background that expands since Prehistory to our days, but also to generate practices of communitarian archaeology with a high impact at the local scale (Fernández *et al.*, 2013; Fernández *et al.*, 2014; Fernández, 2014; Fernández & Alonso, 2016). From a more theoretical point of view, these works invite to re-evaluate the matter of resilience and vulnerability among rural communities as a critical factor for the understanding of rural landscapes (Curtis, 2014).

In the Atlantic Valleys of the Basque Country, several rural occupations dating back to the Early Middle Ages or even to the Antiquity have been documented in areas that nowadays correspond to the *baserria* landscape (e.g. García, 2001; Pérez, 2004; Pérez, 2008; Ceberio, 2009; Sarasola, 2010). However, the fragmentation of these records and the absence of clear stratigraphic connections with the modern settlements has so far obstructed systematic reflection on such long-term dynamics. To this purpose, this final section of the chapter will focus on the archaeological intervention carried out in one specific area of Aizarna, the garden of the rectory house or Erretorekoa, where the implementation of different methodologies has permitted the identification of a Roman domestic occupation located in the same place as the present village.

In the following lines, the methodologies implemented and the results obtained will be described. Then, an interpretation of the archaeological record will be proposed, and its implication in the local and regional context will be discussed.

7.2. Materials and methods

As stated in the previous section, an extensive program of core sampling was carried out across the whole Aizarna basin in October 2016. One of the cores collected, Core AIZ/3, revealed the existence of a level of human frequentation not linked to agricultural activities at around 1 m depth. This evidence, along with its location close to the Parish church and the centre of the current village itself, suggested that this core be treated separately from the rest.

Hence, an intensive archaeological intervention was projected in this area, based on two complementary methodologies. First, the study of core AIZ/3 followed the same procedure used

for cores AIZ/2 and AKU/2, described in the previous section, in order to obtaining a high-resolution stratigraphy of the core record. Second, the entity of the evidence obtained from this study determined the necessity to undertake limited archaeological excavation in the area, with the purpose of characterising in more detail the nature of the sequence.

a) First intervention: geoarchaeological core sampling

Core AIZ/3 was collected in a terraced garden located behind the rectory house, named Erretorekoa, very close to the Parish church itself (UTM coordinates: X 562933.331 m; Y 4787186.476 m; Z 224.951 m) (Fig. 7.1).

A depth of 2 m was reached in two successive operations. The natural sediment, composed by clay and gravels, was located at about 1.20 m depth, with evidence of heavy alterations being observed above that level. The level of human frequentation identified at 1 m depth consisted of a high accumulation of charcoal fragments and rubified clay. This level was covered with a thick deposit of fine-grained clay encompassing fragments of pottery, charcoal and lime, identified as the filling of the agricultural terrace on which the current garden is located (Fig. 7.2).

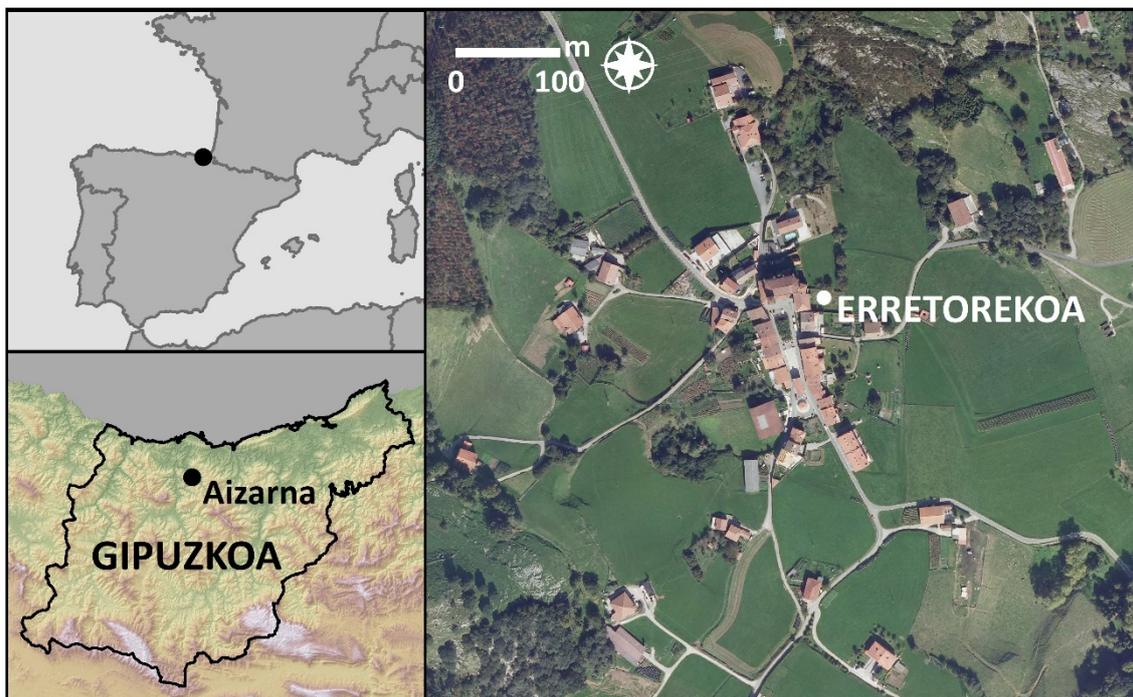


Figure 7.1. Location of the core AIZ/3 in the garden of Erretorekoa, the rectory house of Aizarna.

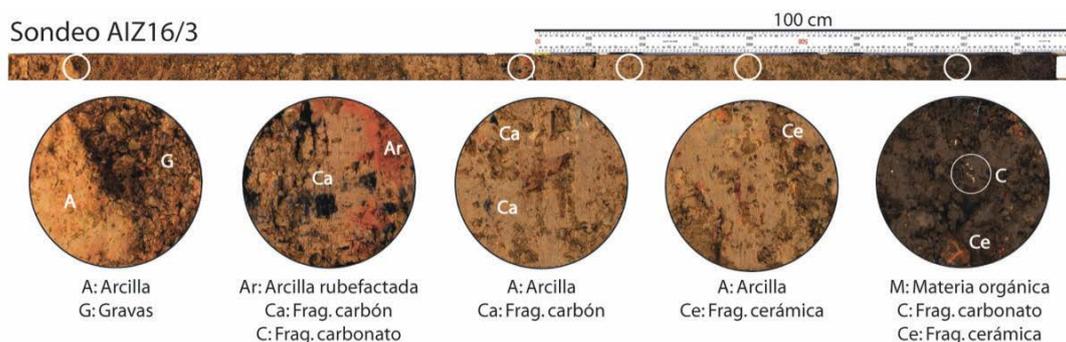


Figure 7.2. General view and details of the core sample AIZ/3, where the presence of the different elements discussed in the text can be observed. The top of the sequence corresponds to the right of the image.

a.1. Stratigraphic characterisation

The stratigraphy of the core was determined by the combination of different physico-chemical proxies, following the procedure already stated above when considering cores AIZ/2 and AKU/2. The analyses were carried out in the CORELAB laboratory of the University of Barcelona.

a.2. XRF

The sample was prepared by opening and cutting longitudinally the core. X-ray fluorescence analyses (XRF-CS) were performed to determine the elemental composition of the record at every 1 cm, using an *Avaatech* XRF-CS scanner. The geochemical data obtained from the XRF measurement were again filtered and analysed using multivariate statistical methods, in this case Principal Component Analysis, PCA (Hotelling, 1933), using the *SPSS 20.0* program.

a.3. Magnetic susceptibility

Magnetic susceptibility (MSCL) was again measured every 0.5 cm using a Bartington MS2E sensor pointer assembled on a multisensor GEOTEK platform.

a.4. Anthracological analysis

On the other hand, the abundant anthracological remains recovered from the level of frequentation identified at 1 m depth were analysed by R. Santeramo at the Laboratory of Palaeobotany *Lydia Zapata* of the University of the Basque Country, with the purpose of determining their taxa and characteristics. Both the sampling and the taxonomic analyses were carried out according to the criteria established by Chabal (1994; 1997), Chabal *et al.* (1999) and Figueiral & Mosbrugger (2000). Charcoal fragment oscillating between and 2 and 4 mm, and fragments larger than 4 mm were aleatorily selected for their analysis.

The maximum number of analyses was fixed according to the statistical principle of the yield effort curve (Chabal, 1982; 1988; 1997). The charcoal fragments were sectioned in three main planes: transversal, tangential and radial. The taxonomic identifications were realised with an epiluminiscence microscope at 100x, 200x, 400x and 500x augments, using a reference wood collection and an atlas of wood anatomy (Greguss, 1955; Schweringruber, 1990; Vernet *et al.*, 2001). In each charcoal fragment, the degree of ring curvature was observed as well, with the purpose of obtaining an indicator of their size (Marguerie & Hunnot, 2007).

a.5. Radiocarbon dating

Once the stratigraphy of the core was established, charcoal and sediment samples from different units were sent to the University of Campania 'Luigi Vanvitelli' for pre-treatment and AMS measurement, in order to determine their chronology.

b) Second intervention: archaeological excavation

The evidence of ancient human frequentation located below the current terrace filling, documented through the stratigraphic characterisation of core AIZ/3, encouraged a second intervention, more intensive, in October 2017. In this occasion, an archaeological excavation was projected in the garden of the rectory house, Erretorekoa, with two main objectives: 1) confirming and widening the stratigraphic sequence of the core, in order to assess its representativity; and 2) characterising the level of human frequentation documented in this area, collecting archaeological materials that could be related to the radiocarbon dates obtained from the core. To this end, a 2x2 m area, later widened to 3x3, was defined as the sector ETK-1000 and excavated following the stratigraphic method.

7.3. Results

a) Chemostratigraphic sequence

Variations in the elemental composition of the sedimentary record of Core AIZ/3 are synthesised in six principal components (PCs), which explain 84.8% of the total variance.

Table 7.I. Loading factors and histograms of the analysed elements and the principal components obtained from PCA. The elements showing high and moderate loading factors in the different principal components have been highlighted in bold.

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6
Ti	-0,119131289	0,93952881	0,210395026	-0,001311296	0,067710074	0,03215145
Si	-0,14527344	0,928993065	0,248752512	-0,133497842	0,009460681	0,067773024
Zr	-0,064910471	0,881445488	-0,017899482	-0,063112713	0,125296069	0,022505654
Al	-0,307678799	0,865901028	0,27682875	-0,016387911	0,088834424	0,074735523
K	-0,240156374	0,844972257	0,344688856	-0,041053164	0,038346446	0,034794981
V	-0,261061769	0,78023869	0,14969432	-0,075656846	0,153379346	0,038162289
Nb	-0,23465031	0,741557411	-0,214339139	0,39083214	-0,190977015	-0,15685716
Rb	-0,545378912	0,496822972	0,09536206	0,160323008	0,196027892	-0,126843907
Co	-0,032091608	0,388422487	0,828485858	0,082209187	0,041415282	-0,080352353
Fe	-0,231931821	0,362759098	0,813258719	0,239612752	-0,064618836	-0,025895786
Y	-0,135349535	0,253269022	0,005673378	0,037620785	0,884511262	0,105327576
As	-0,80606407	0,244330091	0,160391551	0,119758874	0,076436307	0,022356957
Cr	-0,346069692	0,082635375	0,183811032	0,565668252	-0,171106271	0,301060911
Cl	-0,013421782	0,063268381	-0,082257339	0,059342116	0,087993581	0,937527916
Br	0,783656233	-0,05849754	0,107127003	-0,425584863	0,101782569	0,065603833
Sr	0,685670417	-0,067547166	-0,186474608	0,454071475	0,421350899	-0,084716889
P	0,932104035	-0,077899738	0,061284518	-0,118221244	-0,188493888	-0,04159618
Zn	0,940769892	-0,184203304	-0,106544411	0,124604767	-0,051879548	-0,095831378
Ca	0,933132693	-0,194951547	-0,074252478	-0,074468009	0,146432124	0,001537165
Pb	0,942209043	-0,241843048	-0,037912258	0,133102875	-0,000973113	-0,082228677
Mn	0,079219651	-0,267140754	0,32071095	0,665501938	0,251800664	-0,027418655
S	0,714244241	-0,322606695	-0,225578452	-0,017873831	-0,287253483	0,171795403

PC1 is the most representative among these factors. It explains 29.9% of the total variance, reflecting an inverse relation of the values of Pb, Zn, Ca, P, Br (positive loadings higher than 0.7) and Sr (moderate positive loading, ca. 0.6), on the one hand; and As (high negative loading), on the other hand. Pb, Zn and P are biogenic elements, typically linked to the presence of organic matter (Krosshavn *et al.*, 1993; Chen *et al.*, 2018). Their considerable concentrations in some points of the record might be related to anthropic additions of different animal and vegetal substances (i.e. manure). Equally, the presence of Br might be related to the halogenation and dehalogenation of vegetal organic matter within the soil (Van Pée & Unversuch, 2003; Biester *et al.*, 2006; Leri & Myneni, 2012). Instead, the presence of Ca might be due to carbonated terrigenous sediments (CaCO₃) derived from the Cretaceous substrate present in the area, although the significant concentrations recorded in some points (Fig. 7.3) suggest the existence of anthropic additions (i.e. lime).

PC2 explains 27.9% of the total variance, with high positive loadings of Ti, Si, Zr, Al, K, V and Rb. These lithogenic elements are indicative of the fine-grained siliciclastic mineral content, like

clays and quartz, present in the Plio-Quaternary fluviokarstic sediments that cover the karstic depressions of the area. Variations in the mineral fraction content (Fig. 7.3, Table 7.1) indicate that the relative amount of clay minerals varies in relation to the presence, also variable, of other sedimentary components like organic matter or other anthropic additions like lime, detected in the previous PC.

PC3 explains 9.2% of the total variance, and appears controlled by high positive loadings of Co and Fe. Finally, PC4, PC5, PC6 explain successively 6.8%, 6.2% and 5% of the total variance. They all include only one or two elements, with relatively low cps in the XRF-CS analysis and high positive loadings: Mn and Cr in PC4, Y in PC5 and Cl in PC6.

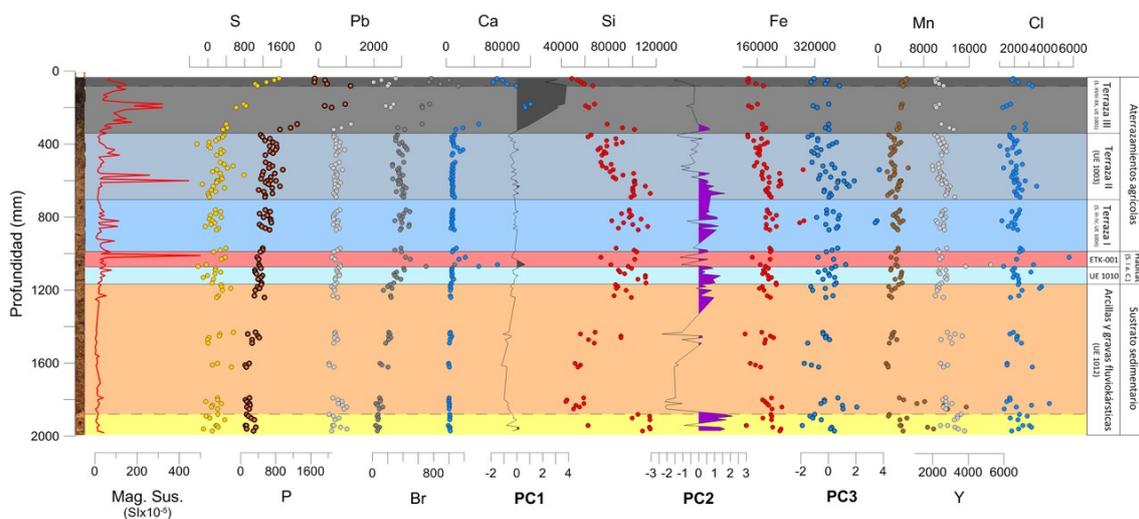


Figure 7.3. Synthesis and stratigraphic interpretation of the results of XRF-CS and magnetic susceptibility in the core sample AIZ/3.

b) Magnetic susceptibility

Magnetic susceptibility (MS) in soils and sediments is related to the presence and/or neoformation of ferrimagnetic minerals due to different processes. The values of MS depend on the concentration of Fe of the original sediment, the type of ferrimagnetic mineral and its grain size. In Core AIZ/3, the MS values shift from relatively low values in the basal fluviokarstic clayey sediments ($< 100 \text{ SI} \times 10^{-5}$) to extremely high values in some points (between 200 and $800 \text{ SI} \times 10^{-5}$) (Fig. 7.3). The MS peaks detected in this record correspond to the presence of: 1) ceramic fragments (tiles) used as manure in contexts of cultivation; 2) rubified sediments or clay aggregates, related to episodes of combustion.

c) Archaeological excavation

c.1. Stratigraphy

The archaeological excavation permitted to document a stratigraphic sequence that is fully coherent with the results of the XRF and MSCL analyses of Core AIZ/3 (Fig. 7.4). The subjacent Plio-Quaternary fluviokarstic sediment (SU 1012) is located at 100-120 cm depth, and covered with SU 1009 and SU 1010, both showing traces of human frequentation (i.e. pottery). Above these deposits, a number of carbonised wood fragments measuring up to 30x40 cm (SU 1011, SU 1013, SU 1008, SU 1005) and a layer of rubified clay (SU 1006), interpreted as the rests of a structure ETK-01, were documented. This structure was excavated in 1x3 m of its extension (Fig. 7.5). The structure was covered with a dragged deposit including abundant constructive and lithic material (SU 1004), subsequently sealed by a terrace filling (SU 1003). A clear undulating interface (SU 1002) separated this deposit from the surface ploughing level (SU 1001).

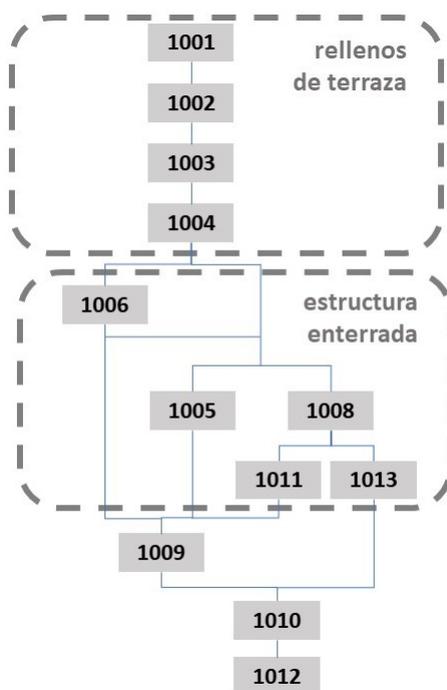


Figure 7.4. Harris' matrix showing the stratigraphic sequence of the archaeological excavation.



Figure 7.5. General view of the archaeological excavation. The northern sector (at the right of the image) shows the carbonised wooden structure ETK-01 displayed above the SU 1010. The rest of the sector shows the UE 1006, composed of thermoaltered (rubefied) clay covering the structure ETK-01.

c.2. Dating

Radiocarbon dating was performed in the stratigraphic units related to the structure ETK-01 or its amortisation (Table 7.II). First, a charcoal fragment from SU 1004, belonging to the *Alnus* genus, was dated in 1781 ± 37 BP. The fragment was included in a sedimentary deposit, meaning that the date obtained constitutes a *postquem* reference to the moment of deposition. Second, a charcoal fragment from SU 1005, belonging to the *Quercus* genus, was dated in 2019 ± 39 BP. This date indicates the age of death of the tree from which the fragment proceeds, and is likely to be slightly earlier than the moment of construction of the structure ETK-01 (SU 1005, SU 1011 and SU 1013).

Table 7.II. Results of the radiocarbon dating of samples from core AIZ/3.

CORE	DEPTH	SAMPLE TYPE	LAB CODE	¹⁴ C CONCENT. (pMC)	t _{rc} (YEARS BP)	CAL. AGE (YEARS - 1s)	CAL. AGE (YEARS - 2 s)
AIZ/3	105 cm	charcoal	FI3493	77.78 ± 0.38	2019 ± 39	[55 BC - 29 AD] [86-80 BC]	[115 BC - 67 AD] [157-135 BC]
AIZ/3	87 cm	charcoal	FI3811	80.11 ± 0.37	1781 ± 37	[176-191 AD] [212-264 AD] [275-330 AD]	[131-344 AD]

d) Archaeological materials

d.1. Charcoal

SU 1005, SU 1008, SU 1011 and SU 1013, all related to the structure ETK-01, entirely consist of carbonised wood fragments of different sizes. Some of them show rectilinear cutting marks that permit to identify them as clearly anthropic materials, likely linked to an architectonic structure (i.e. wall or ceiling). A representative sample of these materials was recovered from Core AIZ/3, whose anthracological study permitted the identification of 22 fragments, all belonging to deciduous *Quercus* taxa (Table 7.III). 3 fragments could not be identified due to the high degree of vitrification or deformation. Due to the good visibility of their transversal section, in 4 fragments the degree of ring curvature could be observed. All of them show weak curvatures, indicating that they belong to wood fragments of a certain volume. Finally, only in fragments bigger than 4 mm the presence/absence of tyloses and hyphas. Among these, 57% present tyloses and 100% is not affected by hyphas.

Table 7.III. Results of the anthracological analysis. The following data are specified for each fragment: size of the mesh used for sieving (∅); number of the sample (#); Taxa; degree of ring curvature, divided into weak, moderate and strong; presence/absence of sclerotic tyloses; and presence/absence of hyphae. Author: Riccardo Santeramo.

Village	Year	Sample	∅	#	Taxa	Ring curvature	Tyloses	Hyphas
AIZ	2016	3.1/100	4 mm	1	Deciduous <i>Quercus</i>	weak	no	no
AIZ	2016	3.1/100	4 mm	2	Deciduous <i>Quercus</i>	weak	yes	no
AIZ	2016	3.1/100	4 mm	3	Deciduous <i>Quercus</i>	-	yes	no
AIZ	2016	3.1/100	4 mm	4	Indeterminate	-	no	no
AIZ	2016	3.1/100	4 mm	5	Deciduous <i>Quercus</i>	weak	yes	no
AIZ	2016	3.1/100	4 mm	6	Deciduous <i>Quercus</i>	weak	yes	no
AIZ	2016	3.1/100	2 mm	7	Deciduous <i>Quercus</i>	-	-	-
AIZ	2016	3.1/100	2 mm	8	Deciduous <i>Quercus</i>	-	-	-
AIZ	2016	3.1/100	2 mm	9	Deciduous <i>Quercus</i>	-	-	-
AIZ	2016	3.1/100	2 mm	10	Deciduous <i>Quercus</i>	-	-	-

AIZ	2016	3.1/100	2 mm	11	Indeterminate	-	-	-
AIZ	2016	3.1/100	2 mm	12	Deciduous <i>Quercus</i>	-	-	-
AIZ	2016	3.1/100	2 mm	13	Deciduous <i>Quercus</i>	-	-	-
AIZ	2016	3.1/100	2 mm	14	Deciduous <i>Quercus</i>	-	-	-
AIZ	2016	3.1/100	2 mm	15	Deciduous <i>Quercus</i>	-	-	-
AIZ	2016	3.1/100	2 mm	16	Deciduous <i>Quercus</i>	-	-	-
AIZ	2016	3.1/100	2 mm	17	Deciduous <i>Quercus</i>	-	-	-
AIZ	2016	3.1/100	2 mm	18	Deciduous <i>Quercus</i>	-	-	-
AIZ	2016	3.1/100	2 mm	19	Deciduous <i>Quercus</i>	-	-	-
AIZ	2016	3.1/100	2 mm	20	Indeterminate	-	-	-
AIZ	2016	3.1/100	2 mm	21	Deciduous <i>Quercus</i>	-	-	-
AIZ	2016	3.1/100	2 mm	22	Deciduous <i>Quercus</i>	-	-	-
AIZ	2016	3.1/100	2 mm	23	Deciduous <i>Quercus</i>	-	-	-
AIZ	2016	3.1/100	2 mm	24	Deciduous <i>Quercus</i>	-	-	-
AIZ	2016	3.1/100	2 mm	25	Deciduous <i>Quercus</i>	-	-	-

d.2. Pottery

The ceramic materials recovered during the archaeological excavation are summarised in Table 7.IV. They consist of 113 fragments in total, classified into two groups. On the one hand, 79 fragments recovered from SU 1001 form the largest group, all of them corresponding to postmediaeval chronologies (cf. Salsamendi, 2007). On the other hand, 34 fragments proceed from the stratigraphic units located below the terrace fill SU 1003, thus linked to the structure ETK-01 or to its erosion. Almost all these fragments correspond to handmade common pottery, fired in mixed atmospheres and including medium-sized degreasing agents.

- SU 1010. This deposit has provided the most diagnostic fragment (Fig. 7.6a): a fragment of border from a cooking pot belonging to the type 701a, according to the classifications by Esteban *et al.* (2000) and Martínez (2004), or to the type CCTA I, according to Amondarain (2017). This kind of pottery is documented all across the Cantabrian coast, Aquitaine and the Ebro valley, and is dated mainly in the Early Roman Empire (1st-2nd centuries AD), though they can occasionally extend until the Late Antiquity (4th-5th centuries AD). This fragment is therefore coherent with the radiocarbon age obtained from the structure ETK-01.
- SU 1009. 23 fragments have been recovered in total from this deposit, all of them walls, whose small size and precarious conservation make it difficult to identify the forms to which they belong (Fig. 7.6b & 7.6c). In any case, these are generally wheeled productions, fired in either reducing or oxidising atmospheres — reflected in their coloration, which shifts between black and red — and medium-large sized degreasing

agents. Only one fragment, very degraded, belongs to fine pottery, but its typology could not be determined due to bad conservation.

- SU 1004. This level has provided three additional fragments of pottery, whose typologies are similar to the ones described in the previous stratigraphic units (Fig. 7.6d). These fragments proceed from secondary positions, and might be associated to the structure ETK-01.

Table 7.IV. Summarised table of the number and characteristic of the recovered ceramic materials.

UE	Type	Fragments	Approx. age	Reference
1001	Enamelled	26	17 th -18 th	Salsamendi, 2007
	Enamelled + decorated	3	17 th -18 th	Salsamendi, 2007
	Enamelled + glazed	4	17 th -18 th	Salsamendi, 2007
	Glazed	12	17 th -18 th	Salsamendi, 2007
	Common	5	ca. 13 th	Salsamendi, 2007
	Creamware	25	19 th	Salsamendi, 2007
	Porcelain	3	18 th -19 th	Salsamendi, 2007
1004	Common Roman	8	1 st -4 th	Martínez, 2004
1009	Indetermined	1	?	
1010	Common Roman	4	1 st -4 th	Martínez, 2004

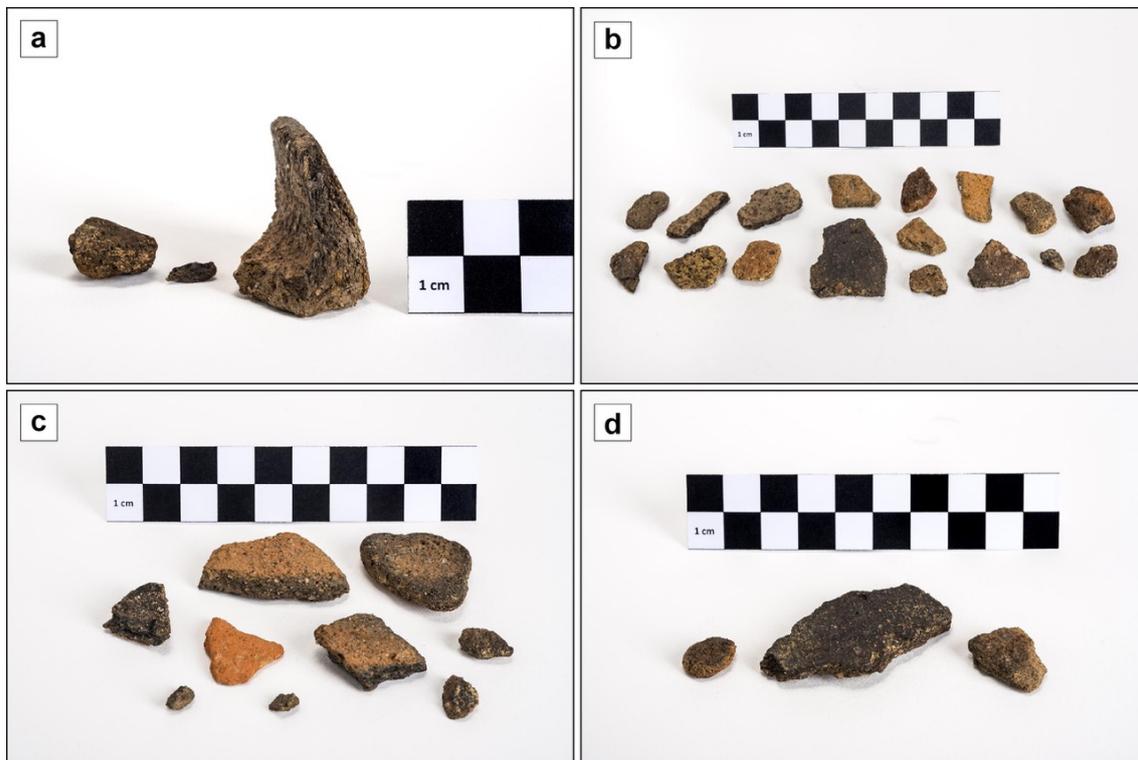


Figure 7.6. (a) Ceramics from the SU 1010. (b) (c) Ceramics from the SU 1009. (d) Ceramics from the SU 1004. Images: Lamia.

d.3. Constructive materials

This section consists of a set of heterogeneous materials collected in SU 1004: 4 pieces of adobe and 5 fragments of tiles and bricks. They all proceed from secondary positions and are heavily rolled and degraded, a fact that obstructs the identification of any typological feature.

d.4. Lithic materials

SU 1004 also provided a relevant amount of lithic materials: 5 fragments of worked sandstone, 9 fragments of allochthonous volcanic rocks and 6 fragments of coal (lignite). These materials and the clayey deposit in which they were included form a clearly anthropic stratigraphic unit including archaeological materials located in a secondary position, thus heavily degraded.

d.5. Slags

Still in the SU 1004, two fragments of metallic slags, one of iron and the other one of lead, were recovered. Both were located in a secondary position, rolled and eroded.

d.6. Oxides and hydroxides

Finally, again in the SU 1004, a relevant amount of metallic materials was recovered, principally iron oxide and hydroxide nodules and aggregates in different phases of oxidation: hematites (21 fragments, 688 g) and goethite (19 fragments, 508 g). These materials might have a reflect in the XRF curves, especially in the presence of peaks in the concentration of Fe at between 60 and 90 cm depth (Fig. 7.3).

7.4. Interpretation: the formation of the archaeological record

A combined analysis of the chemostratigraphic sequence of Core AIZ/3, the archaeological excavation and the materials recovered from the latter allows a detailed reconstruction of the formation process of the archaeological record in Erretorekoa. This can be articulated in four main phases, as discussed below.

a) Phase 1. Substrate

SU 1012, composed by clays and centimetric gravels, was located at about 120 cm depth and interpreted as part of the sedimentary substrate of the karstic depression of Aizarna, consisting of Plio-Quaternary fluviokarstic sediments. In the area of Erretorekoa, placed close to a large sinkhole and conditioned by a steep slope, the natural erosion is mitigated by the presence of several terraces and channels, resulting in a good preservation of this substrate.

b) Phase 2. Roman occupation

Above SU 1012, the deposit SU 1010 was less compact and homogeneous. In this unit, the natural sediment appeared altered by the presence of other sedimentary additions (e.g. charcoal), and was therefore interpreted as a level of human frequentation. In the XRF analyses, this was reflected in a slight increase in the concentration of biogenic elements related to PC2 (Pb, S, Br). The recovery of a Roman pottery fragment confirmed this hypothesis.

This deposit, SU 1010, was stratigraphically located below the structure ETK-01. The latter, located at 90-110 cm depth, consisted of an accumulation of carbonised wood fragments, and was excavated in its northern part. The base of the structure was formed by the stratigraphic units SU 1011 and 1013, both consisting of thin impressions (0.5 cm) left by large wooden fragments (up to 30x40 cm) on the clay. Above them, SU 1008 — stratigraphically equivalent to the SU 1005, placed in the SW of the area — consisted of large pieces of charcoal, all corresponding to large and relatively mature fragments of deciduous *Quercus*. This kind of wood, resistant albeit not particularly elastic, is a suitable material for construction (López 1982; Schofield 1991; Vignote Peña *et al.* 2000; Abella 2013). For this reason, these remains are interpreted as the rests of posts, beams or other architectural elements of a certain relevance.

Additionally, the XRF analysis of Core AIZ/3 revealed a high concentration of Ca and Br at 105 cm depth, that is to say just below the accumulation of charcoal that has been interpreted as the structure ETK-01 (Fig. 7.3). Considering the geomorphological features of the area, this evidence must correspond to some anthropic intervention, and possibly reflects the existence of a thin and eroded soil consisting of lime (recarbonated, CaCO_3) and charcoal derived from the concentration of burnt wood (high Br content).

Finally, this charcoal was encompassed into a thin (<2 cm) layer of rubified clay (SU 1006), which is the product of fire, either intentional or accidental, that consumed the structure probably during the second half of the 1st century BC. Combustion must have been localised and intense, as the MS of this clayey level ($400 \text{ SI} \times 10^{-5}$) is significantly higher than that of the subjacent and suprajacent stratigraphic units, due to the neoformation of ferrimagnetic minerals as a consequence of thermoalteration. Hence, the rubified clayey level might correspond to the exterior coverage of a wooden wall or ceiling, collapsed and burnt.

Even if wooden architecture and exterior coverages with clay are not unknown in the Basque Country for these chronologies, in normal conditions these perishable materials leave a very faint reflection in the archaeological records. Consequently, they are documented only where the action of fire has granted their preservation (Cepeda, 2001; Hidalgo, 2014). Summarising,

the structure ETK-01 is probably an example of wooden architecture of the Early Roman Empire, whose manufacture and the ceramic materials recovered in it suggest a domestic character thereof.

c) Phase 3. Erosion & amortisation

Once burnt, the structure ETK-01 was heavily eroded by surficial runoff, as demonstrated by the presence of abundant charcoal and rubified clay aggregates all along the stratigraphic unit SU 1009, which extends over the whole south-eastern sector of the excavated area (Fig. 7.7). These materials proceed from the structure ETK-01 and are likely to have been dragged by water and gravity during the time in which this was exposed after burning. They are therefore part of the common post-depositional processes that might be expected taking into consideration the uneven topography and the geomorphological dynamics of the site.

In this sense, the presence of fragments of Roman pottery in this stratigraphic unit, extremely rolled and fragmented, can be explained by their provenance from the nearby levels of Antique frequentation. either from the structure itself or from other hypothetical areas of a wider settlement, which may be located in the space nowadays occupied by the current village of Aizarna.

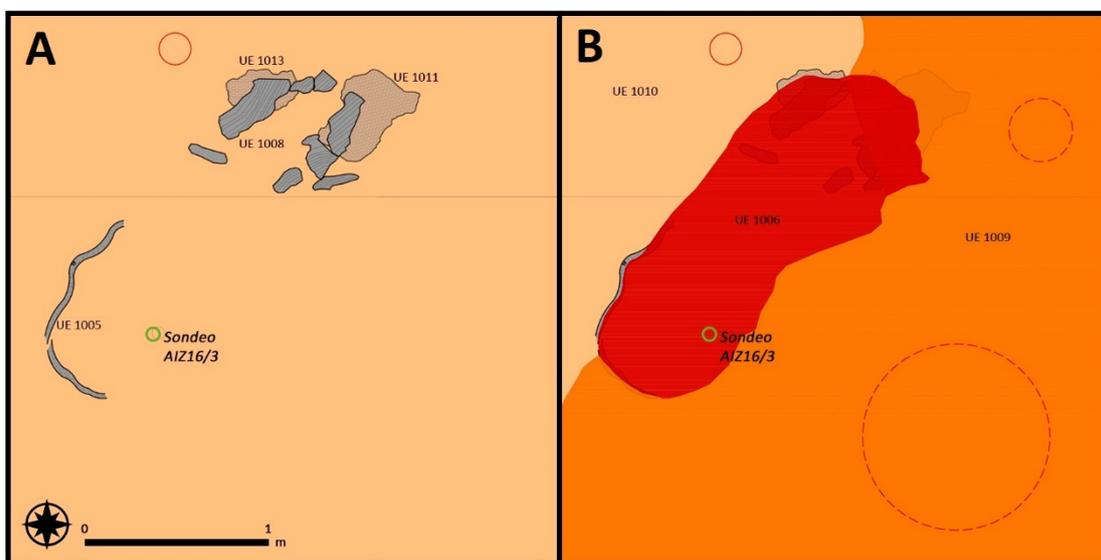


Figure 7.7. (a) Topographic plans of the structure ETK-01. The northern sector has been excavated, allowing to document the SSUU 1008, 1011 and 1013, all of them consisting of fragments of carbonised wood. (b) SU 1006 covering the structure ETK-01, and SU 1009, coming from the erosion of the former. The red circles mark the points where Roman ceramics were recovered in this level. Planimetry: E. Varona-Zaballa.

Finally, all this phase of occupation and posterior erosion of the structure ETK-01 appears amortised by the SU 1004, a terrace filling formed as a consequence of either natural sedimentary processes or intentional anthropic additions. In any case, this filling encompasses multiple constructive, lithic and metallic materials, including iron oxides and slags. Due to their secondary position, these materials appear rolled and generally very degraded, a fact that complicates their characterisation. The radiocarbon dating of a charcoal fragment from this unit suggests that these materials proceed from Antique frequentation levels eroded from nearby areas, which were deposited probably in the late 3rd or early 4th century AD.

d) Phase 4. Agricultural filling

The deposit SU 1003 implies an addition of a large volume of earth, with a considerable difference in height between the excavated area and the surrounding plots. SU 1003 presents a much more organic composition than the subjacent levels and encompasses very few archaeological materials, suggesting an episode of intentional filling. Above this deposit, agriculture has been practiced on the uppermost 30-40 cm, the depth commonly affected by ploughing, as evidenced by SU 1002.

Above, continuous cultivation has repeatedly reworked the same earth (SU 1001), contributing to the formation of a palimpsest that encompasses different ceramic materials shifting between the 17th and 20th centuries. These materials are interpreted as the rests of domestic waste used as manure, a practice ethnographically and archaeologically documented in many contexts (Poirier & Laüt, 2013; Poirier, 2014; Poirier, 2016). Lime is also observed, both visually and in the XRF as an increase in the concentration of Ca, as observed in the previous section for Cores AIZ/2 and AKU/2.

However, the hiatus observed between the Late Antiquity and the 17th century might be limited to the area affected by excavation and not be representative of the diachronic evolution of the rural settlement of Aizarna as a whole. New interventions in other points of the local space would be necessary to establish more solid conclusions on the occupational sequence at the local scale.

7.5. Discussion

The execution of research projects like the one that is being implemented in Aizarna, specifically aimed at the archaeological study of currently occupied rural settlements, permits the assessment of several theoretical and methodological questions that have been few addressed by the traditional archaeological narratives, and thus opens the path for new perspectives on

the study of rural societies. First of all, the strategy of limited interventions in points of particular interest permits to work in the local spaces, increasing the intensity of the works where the results reveal the existence of relevant records. Secondly, the combined implementation of different methodologies (e.g. archaeological, geoarchaeological, anthracological) allows an intensive analysis of such records, reaching a high degree of resolution when defining the occupational sequences. The counterpart of these advantages is the discontinuity of the sequence obtained in this manner, which are limited by the proximity of the present places of habitation and production. In any case, the example of Erretorekoa evidences the potentiality of the chosen approach, which has permitted to establish a stratigraphic sequence over the last 2000 years.

Both the formal characteristics of the structure ETK-01 — possible lime pavement, wooden walls covered with a mantle of clay — and the materials recovered — cuisine pottery — indicate the existence of a domestic occupation in this area, which the radiocarbon dates obtained and the ceramic chrono-typologies place around the change of era, that is to say in an early moment of the Roman Empire. Bearing in mind that this occupation is located in the bottom of an endorheic depression of karstic origin and surrounded by deep soils particularly suitable for cultivation (Tamés *et al.*, 1991), it is likely that the structure ETK-01 was part of a wider rural settlement located below the present village of Aizarna.

This hypothesis is coherent with other rural occupations documented in the enviroing areas for the same period. For example, in the cave of Amalda, located very close to the Aizarna basin, several pieces of common Roman pottery and two silver denarii from the mint Baskunes, dated in the 1st century BC, were recovered (Armendáriz, 1990). Further ahead, the location of Erretorekoa can be considered as well connected to the nearby Roman ports of Getaria (Alberdi *et al.*, 2005; Urteaga & Arce, 2011) and Zarautz (Ibáñez & Sarasola, 2009), whose connection with the exchange networks at the regional scale might explain the presence of ceramic typologies that spread over the whole Cantabrian area and the Adour and Ebro valleys for this period (Martínez, 2004; Esteban *et al.*, 2012; Réchin, 2013). In other words, this territory appears in the Antiquity densely occupied by heterogeneous and stable rural settlements, which are not always easily classifiable in the traditional archaeological taxonomy of Roman rural settlements — which, incidentally, are being currently subject to revision and debate (Réchin, 2011-2012; Esmonde, 2013; Fernández *et al.*, 2014; Smith *et al.*, 2016; Allen *et al.*, 2017).

Beyond these considerations, the Roman occupation of Erretorekoa appeared covered with the SU 1004, dated between the late 3rd and the early 4th centuries AD, which encompassed diverse

constructive, lithic and metallic materials, both raw and processed, located in secondary positions and heavily degraded. Even if they had conservation obstructs their identification and dating, these materials might be related to antique occupations, eroded and dragged during the Late Antiquity, proceeding from the area nowadays occupied by the village of Aizarna. Similar episodes are documented in other Roman settlements of the region like Astigarribia (Pérez, 2004) and possibly Goiburu (Pérez, 2008), although the lack of systematic revisions prevents from generalisations. The scarce extension of the area excavated also difficults the explanation of the chronological hiatus observed between this late antique phase and the modern terrace fill composed by the stratigraphic units SU 1003 and SU 1001.

Regardless of these questions, the stratigraphic sequence documented in the archaeological site of Erretorekoa reveals a clear recurrence in the choice of the habitational areas in Aizarna, a fact that has been equally observed in other villages of the Atlantic Valleys of the Basque Country (e.g. García, 2001; Pérez, 2004; Pérez, 2008). Against the prominence historically acknowledged to external factors like romanisation (Revilla, 2004), this fact stresses the internal dynamics of the peasant societies, setting the researchers' attention on the agency of the communities themselves in their own framework of social relations (González, 2006-2007).

On balance, the evidence documented in Aizarna suggests that the apparent invisibility of ancient rural occupations in the Atlantic Valleys of the Basque Country (Urteaga & Arce, 2011) may be re-assessed from two different angles. On the one hand, the superposition of later occupations, in the framework of settlements that are still occupied, might have masked many of the settlements of the period. On the other hand, the scarce entity of the materials recovered at Erretorekoa indicates that the material fingerprint of this kind of occupations might be highly elusive, as occurs in other historical periods like Protohistory or the Early Middle Ages. Even so, the ceramic materials collected presented in this work prove an access to the common supply networks of the period, and therefore a participation in the regional and supra-regional economic systems, suggesting that this was not a marginal or peripheral settlement. From this angle, the nature of Roman occupations in geographic areas like the Atlantic Valleys of the Basque Country, traditionally regarded as scarcely occupied appears, needs to be reconsidered from a perspective based on the valorisation of the peasant societies themselves as active actors of social and economic exchanges at diverse scales.

Hence, the results of this intervention not only confirm the hypothesis that archaeological research in currently occupied settlements offers unexpected keys for the understanding of social dynamics in the long term, but also open the path for new approaches for the study of

this kind of settlements. The experimental methodology proposed in Aizarna combines some aspects of the quantitative approach implemented by C. Lewis in the rural settlements of eastern England, on the one hand, and the qualitative evaluations permitted by extensive excavation in the villages of northern Iberia, on the other. The transdisciplinary strategy adopted in our case has proved particularly versatile to adapt to the particular constraints of currently inhabited environments, as any of the two aspects of the method, qualitative or quantitative, can be progressively reinforced depending on the results obtained. In a project like the one proposed here, all this should be translated in the application of increasingly intensive methodologies aimed at elaborating significant records of the forms of rural occupation in currently inhabited settlements, in order to filling the gaps that exist in the present interpretative frameworks and giving a diachronic sense to the relation that rural communities have established with their environment over the course of centuries.

7.6. Conclusion

The experience of the archaeological project carried out in Aizarna shows that, beyond the problems of legibility and the fragmentation of the ancient material records in this kind of contexts, archaeological intervention in currently occupied rural settlements offers interesting keys for the comprehension of the historical processes that lie beneath the current landscape display. Far from the traditional perception of the Atlantic Valleys of the Basque Country as a stark and isolated region during the Antiquity, these investigations reveal a completely new image, with human groups, perfectly settled and integrated within their environment, exhibiting a great capacity to adapt to the events of each historical moment. In this manner, rural societies appear as active subjects in the construction of the landscapes and the establishment of social relations at the local scale.

Equally, these results bring out the necessity for new interventions in currently occupied rural settlements from a diachronic and integral perspective. Such interventions should be aimed at the elaboration of an adequate conceptual framework to explain the complex processes that codify landscape construction in the long term, whose effects depend on a number of endogenous and exogenous factors that have not been so far sufficiently explained. The development and experimentation of specific methodologies adapted to the characteristics of these contexts is thereto required, with the purpose of elaborating solid and extensive archaeological records and permitting a broad reflection on the social dynamics that lie beneath the codification of such records.

8. Area of study #2: The Rioja vineyards in upper Ebro valley

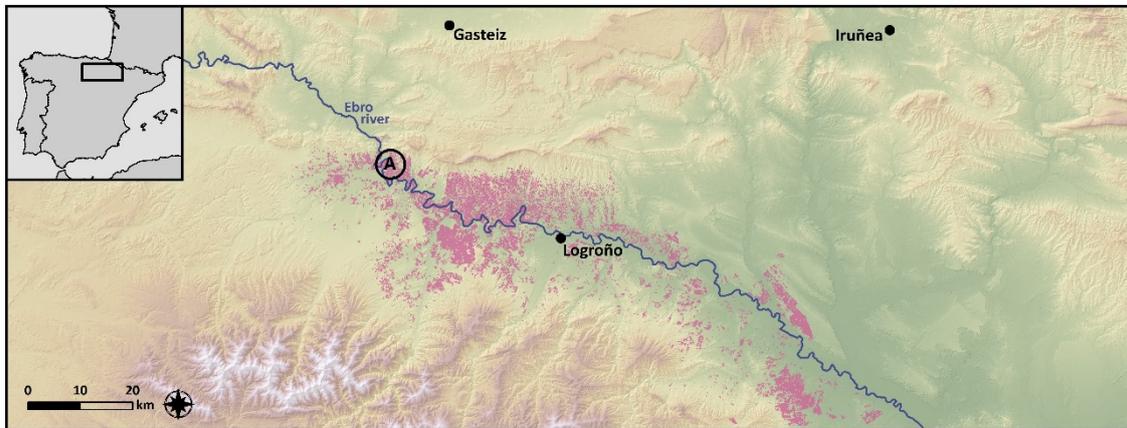


Figure 8.1. *Distribution of the Rioja vineyard landscape in the upper Ebro valley and location of the focus area. Source: interpretation on EUNIS habitat landcover.*

8.1. Frame

The Ebro river rises in the Cantabrian mountains, in the northern sector of the Iberian Peninsula. After several kilometres traversed across a set of narrow mountain valleys between Castile and Araba (Basque Country), it pierces the last outcrops of these mountains — the ridge of Cantabria — in the gorge of Conchas de Haro. From that point onwards, the Ebro shapes wide meanders, forming a fluvial valley delimited by two mountain ranges: the Iberian —San Lorenzo, 2270 m asl; Urbión, 2228 m asl; Moncayo, 2314 m asl—, to the south, and the ridge of Cantabria —Toloño, 1271 m asl; —, to the north, the latter forming a natural barrier that prevents the penetration of oceanic influence from the Atlantic coasts, which results in a warm and wet Mediterranean climate. The valley itself consists of Cenozoic, mainly Miocene, continental carbonate rocks that form a typical tabular relief with steep hillsides. Several small and medium-

sized tributary rivers from the Iberian range flow into the right bank of the Ebro in this area: Tirón, Najerilla, Daroca, Iregua, Leza, Cidacos. Towards the east, the valley becomes wider and the Ebro receives, in its left bank, the waters of bigger rivers originated in the Basque Mountains or in Pyrenees: Ega, Arga and Aragon, whose intersection forms the flatter and drier landscape of the Navarrese Ribera (Fig. 8.1).

The upper Ebro valley forms the geographical basis of the 'Rioja wine' Protected Designation of Origin, created in 1925, which is one of the main wines producing areas in Spain (Gómez Urdáñez, 2000). 144 municipalities are included in the Protected Designation Origin divided between the modern administrative regions of La Rioja (118), Araba (18) and Navarre (8). Most of the region's agricultural lands are currently used for mechanised growing of vines (*Vitis vinifera*), resulting in a monocultural landscape that spreads over about 65,000 ha (www.uk.riojawine.com/en/6-production-areas.html – consulted: 01-11-2019). Villages are generally big and concentrated, with several kilometres separating one from another. Although the existence of former cereal fields, orchards and pasture areas is attested both ethnographically and by documentary evidence, the trend within the last decades has favoured the expansion of the surface allocated to viticulture, so very few land is currently destined to other uses, except for mountain areas located above 700 m asl (Ruiz Urrestarazu & Galdós Urrutia, 1988). The local agroecosystems are therefore highly anthropized, with deep ground alterations — terrace systems and, more recently, bulldozed flat areas —, aimed at facilitating the development of viticulture, having sharply transformed the natural topography.

The eastern sector of the valley, confining with the Navarrese Ribera, consists of Quaternary sediments of alluvial origin. This zone is part of the flat Ebro depression and has a warmer and drier climate due to its greater distance to the mountains. Consequently, it has been less affected by the expansion of monoculture: the agricultural landscapes surrounding industrial villages like Alfaro, Calahorra and Viana alternate the presence of vineyards with that of other forms of agricultural production, such as irrigated gardens, olive groves and extensive pasture lands. This situation is in sharp contrast with the western sector of the region, also named Upper Rioja, located in the right bank of the river between the city of Logroño and the villages of Nájera and Haro. In this area, the combination of wetter climate, more accidented topography and richer soils has enhanced the progression of modern vineyards, the multiplication of specialised cellars and the creation of a sophisticated oenotouristic offer.

One very particular sector of the upper Ebro valley is the so-called Rioja Alavesa, located between the left bank of the river and the ridge of Cantabria and administratively included in

the Basque province of Araba. Here, the presence of the mountains close to the river itself determines a steeper topography than in the rest of the upper Ebro valley, with fluvial terraces ranging between 400 and 600 m asl oriented to the south and generally artificialized with agricultural terraces. Most villages of the area, like Guardia, Bastida or Eltziego, are small and articulate a landscape where specialised viticulture has been present for centuries, even if it has gained increasing relevance over the last decades. More recently, several wineries have shifted towards a model of high-quality winemaking, stressed by the transformation of former cellars and other installations into oenotouristic centres, boutiques or luxury hotels, often branded by internationally well-known avant-garde architects (Fig. 8.2).



Figure 8.2. Examples of modern wineries in the Rioja Alavesa area. **(a)** Bodegas Ysios (Guardia), designed by Santiago Calatrava and opened in 2001. **(b)** Hotel Marqués de Riscal, belonging to the homonym winery's City of Wine (Eltziego), designed by Frank Gehry and opened in 2006. **(c)** Bodegas Baigorri (Samaniego), designed by Iñaki Aspiazu and opened in 2006.

8.2. Narratives

a) Between tradition and modernity

The ubiquity of wine and vineyards in the economic structure and in the landscapes of the whole upper Ebro valley has shaped the symbolic references created around modern social and political identities, to the point that the historic name of Rioja, used since the 17th century to refer to the wines of the region, has suffered a process of metonymy, being successively used to name the Protected Designation of Origin in 1925 and, more recently, to rename the former

province of Logroño and the Rioja Alavesa district, previously district of Laguardia, as an individualised territorial entity inside the Basque province of Araba (Larreina González, 2018).

The common perception of vineyard landscapes in region is therefore strongly conditioned by the economic, cultural and symbolic weight of viticulture, and relies on a permanent paradox between two complementary notions of tradition and modernity. On the one hand, vines and wine are perceived as the founding element of the local culture. According to this view, vine is the most suitable or even the only culture adapted to the particular local topo-climatic and soil conditions. Consequently, the Rioja geographic area is regarded as somewhat as a predestined to viticulture, which implies that the present-day landscape would be the synthesis of a unidirectional and almost inevitable historical process. Vine and wine have been defined, by law, “definitory elements of the identity of Rioja” (BOE/4), a territory that the regional tourism office describes as totally focused in wine:

Park conversations, people’s lives, the news... even the name of the region!! In La Rioja, everything focuses on a single star product: wine. Wine is culture, a way of life that you can experience when you visit La Rioja.

La Rioja Turismo

lariojaturismo.com/enoturismo (consulted: 06/09/2019)

On the other hand, this notion of viticulture as an immemorial tradition overlaps with a sharp sense of modernity of this economic sector, linked to technical innovation and commercial competitiveness. The best example of this is the role of the Regulatory Board of the Protected Designation of Origin, composed of several groups of different producers, which has been one of the most important social and economic agents of the region in the last decades (Gómez Urdáñez, 2000). In particular, the great wineries founded in the late 19th or the early 20th centuries by different aristocrats and/or businessmen, and nowadays constituted in leading companies in the sector of high-quality winemaking and exportation, are commonly presented as the reflection of the pioneer entrepreneurial spirit of their founders. This substrate has enhanced the creation of university studies and research centres specifically aimed at improving and experimenting technical innovations in the fields of viticulture and winemaking.

b) Historical-archaeological perspectives

As a general rule, it can be said that the most widespread historical and archaeological narratives on landscape evolution in the upper Ebro valley are strongly mediated by the social, economic and symbolic relevance of viticulture in the modern identity of the region. On the one hand, the

recent extension of monocultural vineyards has complicated the archaeological survey of historical landscapes, to the point that ancient rural settlements are often visible exclusively through their cemeteries and adjacent structures, placed in rocky outcrops unsuitable for mechanised viticulture (e.g. Llanos, 1972; Loyola-Perea *et al.*, 1990; De las Heras & Tojal, 1995; Gil-Zubillaga, 2001). Only a few sites have been excavated outside such areas, generally in the framework of rescue interventions (e.g. Gil-Zubillaga, 2004). Still, their results reveal the existence of complex occupational sequences beneath the current land uses, suggesting that the history of the region has been all but linear or unidirectional. On the other hand, the present-day landscape itself has become a resource for the promotion of the territory and its products, which risks to have biased the interpretation of the local history overrepresenting the weight of viticulture in past times.

Several examples exist in this sense. In 2014, the ‘Wine and Vineyard Landscape of the Rioja Alavesa’ was issued by the Basque Government as a cultural heritage with the qualification of ‘monumental ensemble’ (EHAA/4), the first cultural landscape to be declared so in the Basque Country. The decree of qualification stated the purpose of unifying and completing the protection previously existing on a variety of architectural and archaeological elements — e.g. prehistoric or early medieval deserted settlements; the historic centres of some current villages and some palaces and noble houses included in them; churches, herms and chapels; funerary monuments like dolmens and necropolis; fortified monuments; and rural industries like mills —, now supplemented with the inventorying of other elements more tightly linked to the ‘traditional’ vineyard landscape (Fig. 8.3). Among these, 42 huts and 38 wine presses excavated in the rock were inventoried (Fig. 8.4a); although cited in the decree as another protected element, no agricultural terrace has been inventoried or mapped so far. Finally, a few folkloric expressions were also protected in the framework of the ‘wine and vineyard landscape’ (Fig. 8.3). On the contrary, the decree neglects the hypothetical presence of other kinds of elements not linked to viticulture, which are not mentioned at all and, consequently, have not been identified and inventoried as being part of the local rural landscape.

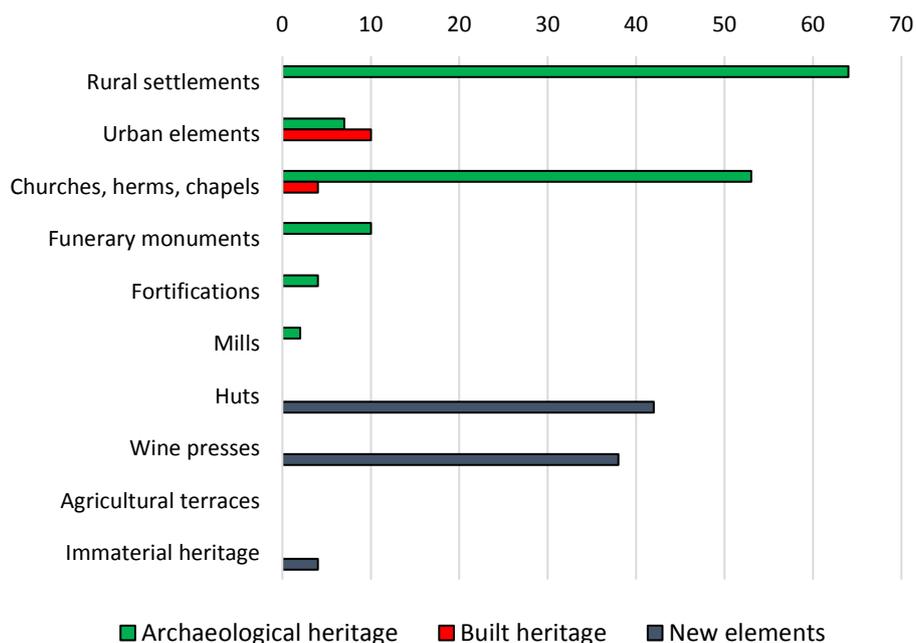


Figure 8.3. *Typology of the elements protected in the framework of the 'Wine and Vineyard Landscape of the Rioja Alavesa'. Source: EHAA/4.*



Figure 8.4. *'Traditional' elements of the vineyard landscapes of Rioja Alavesa. (a) Montebuena wine press, excavated in the rock, in Bastida (Araba). (b) 'Guardaviñas', structure used as a refuge for viticulturists and animals in Haro (La Rioja).*

Similarly, the 'Wine and Vineyard Landscape of Rioja and Rioja Alavesa', including several municipalities of both banks of the Ebro river, was proposed to be included in the World Heritage list in 2015. This candidacy, presented under the initiative of the Government of La Rioja and supported by the Basque Government and the Spanish Ministry of Culture, was rejected by the UNESCO with the argument that the conditions of integrity and authenticity were not sufficiently justified given the internal diversity of the concerned landscapes (World Heritage Committee, 2015). This fact has not prevented the different political institutions involved in the project from insisting on the necessity of achieving this nomination (Gobierno de la Rioja, Gobierno Vasco & *Landscape and social practices: Agrarian Archaeology in the Basque Country*

Gobierno de Navarra, 2016). Still, local agents have also proposed to circumscribe the candidacy to the Rioja Alavesa sector, arguing that this territory owns one of the oldest European examples of specialised vineyard landscape, displayed as a monoculture since the Middle Ages (e.g. Larreina González, 2018).

In short, what these discourses reveal is the fact that, although the notion of cultural landscape is very present in the public debate of the region, its study has been often subordinated to other interest of commercial or touristic nature, selecting some features and neglecting others in order to support a set of pre-established ideas. For this reason, it can be said that, so far, no systematic, holistic research has been carried out on the historical transformation of rural landscapes in the upper Ebro valley.

8.3. Focus area: Torrentejo (Bastida)

The deserted village of Torrentejo is located in the municipality of Bastida (Araba). The toponym, derived from the Spanish word *torrente* (stream), describes the particular geographic position of the site, located at about 450-490 m asl on the left bank of the Ebro, close to a ford over a wide meander of the river in its conjunction with a small stream called Makarralde, at the foot of a terraced hill locally known as Castrijo. The local substrate consists of Early Miocene materials, mainly yellow marls and siltstones intercalated with calcareous sandstones and microconglomerates in some points. Only the lower riverbanks present more recent alluvial sediments.

The most outstanding elements of the site are a rural church allocated to Santa Lucía, and a mill known as Paternina (both protected as Archaeological Presumption Areas, EHAA/3). Archaeological research has shown that the church was originally founded in the 12th century, though subsequently reformed and reconstructed several times across the medieval and modern times. Equally, archaeological excavation in the surrounding areas between 2014 and 2016 has brought to light the habitational areas of a medieval village (Mansilla *et al.*, 2015; Tejerizo & Quirós-Castillo, 2016; Quirós-Castillo & Tejerizo, 2017; Narbarte-Hernández *et al.*, 2018). Finally, even if the recent introduction of intensive vineyards has heavily modified the previous topography, more than 60 abandoned agricultural terraces, covering an area of 6 ha, have been preserved in the steepest slopes of the Castrijo Hill, which are the result of the aggregation of different phases and inputs (Quirós & Nicosia, 2019).

9. Long-term construction of vineyard landscapes in the deserted village of Torrentejo

9.1. Purpose

Grapes and wine are an element of great economic and symbolic relevance in the history of the Western culture (e.g. Scarpi 2005; Pitte 2009). This fact explains the fact that several European vineyard landscapes have been inscribed in or have presented their candidacy to the UNESCO list of World Heritage,⁹ while others have been declared as protected Cultural Landscapes by national or regional governments.¹⁰ Many of them have also been involved in strong valorisation projects encouraged by public institutions and/or entrepreneurial lobbies, including the creation of labels linked to particular landscapes — such as the EU's Geographical Indications and Traditional Specialities¹¹ — and their use to increase the added value of the local production in the international food markets or for touristic promotion (e.g. Hall *et al.* 2000; Barham 2003; Armesto & Gómez-Martín 2004; Ilbery *et al.* 2005; Fleischer & Tchetchik 2005; Lois *et al.* 2012).

However, archaeological research has shown that, in many cases, the formation of the 'traditional' agroecosystems, often highly artificialized by means of terraces and other geomorphological alterations, is actually the result of complex and stratified historical processes, deriving from long-term interactions between human societies and their environment (e.g. Ballesteros-Arias *et al.* 2006; Harfouche 2007; Krahtopoulou & Frederick 2008; Bevan & Conolly 2011; Bevan *et al.* 2012; Fall *et al.* 2012; Puy *et al.* 2013; Fernández-Mier *et al.* 2014; Ferro-Vázquez *et al.* 2014; Gadot *et al.* 2016; Narbarte-Hernández *et al.*, 2019). In particular, many rural and peri-urban areas, nowadays allocated to intensive viticulture, have been proved to be developing different forms of agricultural specialisations since the Antiquity or the Middle Ages (e.g. Brown *et al.* 2001; Gauthier & Joly 2003; Palacios-Mendoza & Rodríguez-Fernández 2009; Vallat & Cabanis 2009; Garcia & Chévrier 2010; Lavaud 2010a; Figueiral *et al.* 2010), although it was in modern times — 18th and, especially, 19th centuries — when, in a context of rise of the intra-European and transatlantic commercial trades, and enhanced by the technical improvements proposed by the first scientific agronomists (e.g. Bidet 1759; Rozier

⁹ E.g. the Lavaux vineyard terraces (Vaud, Switzerland), whc.unesco.org/en/list/1243 (1-13-2019); the vineyard landscape of Langhe-Roero and Monferrato (Piedmont), whc.unesco.org/en/list/1390 (1-13-2019); the *Climats*, terroirs of Burgundy, whc.unesco.org/en/list/1425 (1-13-2019); or the Champagne hillsides, houses and cellars, whc.unesco.org/en/list/1465 (1-13-2019).

¹⁰ E.g., culturaydeporte.gob.es/planes-nacionales/planes-nacionales/paisaje-cultural.html (26-6-2019); reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/14339 (26-6-2019).

¹¹ ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/food-safety-and-quality/certification/quality-labels/quality-schemes-explained_en (1-5-2019).

1772; Chaptal *et al.* 1801; Guyot 1868), the current market-oriented monocultures substituted the peasant economies that had prevalently defined European societies until that date (e.g. Lavaud 2010b; Narbarte *et al.*, 2019).

Hence, different forms of social relations may converge in the historic codification of vineyard landscapes, even if many of the environmental assets produced by these relations have been subsequently eroded, or even cancelled, by the impact of recent mechanisation. For these reasons, the construction of these kinds of agroecosystems, namely “terroir” as the intimate link between local varieties, climate and soil properties, and their signification to social and economic history, needs to be analysed from a diachronic perspective, focusing on intensive local studies that should combine different sources of information to involve the multiplicity of biotic, abiotic, and cultural factors operating in them. The present chapter aims, for the first time in this region, to propose an overview on long-term landscape construction in La Rioja, one of the most well-known regions in Spain currently oriented to viticulture, combining previous archaeological and documentary data with geoarchaeological core sampling.

9.2. Materials and Methods

The proposed approach combines the use of historical and archaeological records with a geoarchaeological core sampling, with the scope of developing a multidisciplinary analysis of agricultural landscape (re)construction in this site. The core records were analysed using different geochemical proxies (elemental geochemistry, C/N ratio and radiocarbon dating), and then confronted to the stratigraphy of the archaeological excavations and the documentary records from local and regional archives.

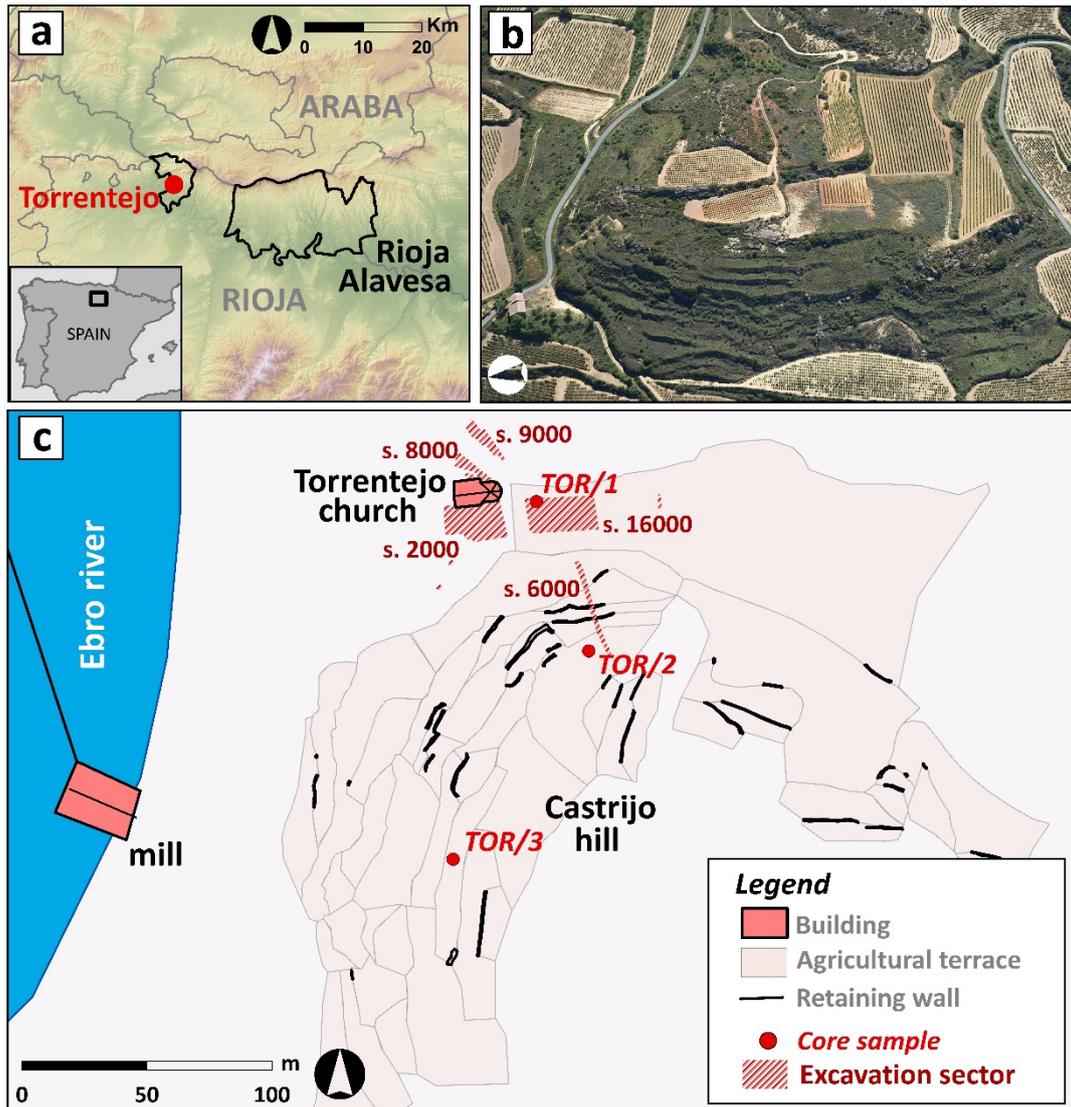


Figure 9.1. (a) Localisation of Torrentejo within the Rioja Alavesa district. (b) Aerial view of the site of Torrentejo and the terraced slopes of the Castrijo Hill. (c) Distribution of agricultural terraces, excavation sectors and points of core sampling at Torrentejo. Spatial data source: geo.euskadi.eus

a) Archival sources

Unpublished archival collections were consulted to identify documentary records of the historical socio-political and economic organisation of the village and the municipality, their spatial layout, statistic aspects and landscape transformations. Toponymy was tested according to the cartographic resources from the Basque Infrastructure of Spatial Data (geo.euskadi.eus [consulted: 12/02/2019]), from which LiDAR images and aerial photographs were also retrieved. These sources enabled the identification of a large number of elements linked to traditional agrarian management practices, and thereby to trace a general framework of anthropic impact in these contexts.

b) Archaeological survey and excavation

Between 2014 and 2017, a program of extensive archaeological survey was developed with the scope of assessing the potentiality of the archaeological records and defining the nature of the terrace systems of the Castrijo Hill, covering a total of 12 ha (Fig. 9.1c).

Parallely, archaeological excavation was conducted in both the surroundings of the Santa Lucía church and the terraces located southwards (Fig. 9.1c). Considering the high degree of slope alterations provoked by recent agricultural works, nine sectors of variable dimension were excavated, covering a total extension of 959 m², with up to 3 m of stratigraphic thickness.

c) Core sampling

Core sampling was driven in June 2017 with the purpose to obtain archaeosedimentary records of long-term land use evolution in Torrentejo. Three cores were collected using a *Van Walt / Eijkelkamp* window corer, then sealed and stored at 3-4 °C.

Three cores were considered in total (Fig. 9.1c). Core TOR/1 (42° 35' 47.67" N, 2° 48' 55.11" W, alt. 463 m) was collected in a wide terraced area placed east of the Torrentejo church, in an area where archaeological excavation has brought to light human occupations from different periods. Core TOR/2 (42° 35' 45.84" N, 2° 48' 54.34" W, alt. 483 m) and Core TOR/3 (42° 35' 42.66" N, 2° 48' 56.95" W, alt. 483 m), instead, were collected in two points of the Castrijo terrace system, respectively placed at 78 and 205 m distance from the church. The three core records, considered together, can be regarded as representative of the site as a whole.

c.1. Geochemical characterisation: X-Ray Fluorescence Core Scanner

The core study consisted of a stratigraphic characterization based on a high-resolution geochemical analysis. The core was split into two halves and imaged with a high-resolution digital camera in an X-ray fluorescence core-scanner (XRF-CS). Elemental composition of sediments was analysed using an *Avaatech XRF* core scanner (*CORELAB*, University of Barcelona, Spain) at a resolution of 1 cm and under two different working conditions: 1) with an X-ray current of 500 µA, at 10 s count time and 10 kV X-ray voltage for the measurement of Al, Si, P, S, Cl, Ar, K, Ca, Ti, V, Rh, Cr, Mn, Ag and Fe; 2) with an X-ray current of 1000 µA, at 25 s count time, 30 kV X-ray voltage and using a Pd filter, for the measurement of Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Br, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Au and Pb. The XRF results are expressed as counts per second (cps) and are semi-quantitative; only statistically significant chemical elements were considered.

c.2. Statistical analysis: Principal Component Analysis

Geochemical data were analysed using multivariate statistics. Principal Component Analysis (e.g. Giralt *et al.*, 2007; 2011; Margalef *et al.*, 2014) was applied to XRF data using the *SPSS 20.0* program. This enabled the number of variables to be reduced to a set of principal components (PCs), representative of groups of chemical elements following similar trends (Hotelling, 1933). A total of 184 samples were analysed in Core TOR/1, 185 samples in Core TOR/2 and 141 samples in Core TOR/3.

Prior to the analysis, the data were standardised (*Z-scores*) to avoid scaling effects and obtain average-centred distributions. The elements showing low cps or communality values were discarded. Then, PCA was performed using non-rotated and Varimax rotation settings. High/moderate/low values were assigned to different factor loading intervals according to the amount of variance that they explain: >0.7 is high, explains >49% of the variance of the element considered; 0.7-0.5 is moderate, explains 49-25% of the variance of the element considered; and <0.5 is considered low, explains <25% of the variance. Vertical (temporal) variability of these factors, along with that of the initial elemental variables, was used to characterise the stratigraphy of the cores.

c.3. C/N ratio

Total carbon and nitrogen contents (C/N) analyses were performed in TOR/2 core using a combustion *LECO TrueSpec* analyser (Edaphology Laboratory, University of Burgos, Spain) in powdered 0.2 g samples taken every 5 cm.

d) Radiocarbon dating

The stratigraphy of both archaeological excavation and geoarchaeological core records was chronologically fixed by means of radiocarbon dating of different bulk organic sediment and charcoal samples.

Charcoal was collected directly from excavation or obtained through flotation with a floating tank equipped with a 0.5 mm mesh. The charcoal determination was made in the Laboratory of Archaeobotany Lydia Zapata of the University of the Basque Country.

Regarding soil samples, some of them were pre-treated at the Department of Edaphology and Organic Chemistry of the University of Santiago de Compostela (Spain). The fine earth fraction (<2 mm) was shaken in ultrapure distilled water for 16 h, and the suspension filtrated using a 50- μ m mesh-size sieve, thereby removing sand, roots, and large undecomposed organic

remains (Kaal *et al.*, 2008; Tallón-Armada *et al.*, 2014; Ferro-Vázquez *et al.*, 2018). AMS dating of these samples was performed in the Beta laboratory (Florida, USA).

The rest of the soil samples were pre-treated at the Centre for Isotopic Research on the Cultural and Environmental heritage (University of Campania, Italy). The preparation of the samples followed the protocol described in Passariello *et al.* (2007). The sediments were heated in a beaker at 80 °C, then acid washed (HCl 3% v/v) for 1h and treated with alkali (NaOH 3.2%) for 1h more to solubilize the humic acids which are then precipitated for AMS dating. Finally, AMS measurement was performed at the Laboratory of Nuclear Techniques for the Environment and the Cultural Heritage (National Institute for Nuclear Physics, Florence).

In all cases, radiocarbon dates were calibrated using the software Oxcal 4.2.2. with IntCal13 atmospheric data (Reimer *et al.*, 2013).

9.3. Results

a) Archival sources

The study of documentary, toponymic, ethnographic and cartographic sources provided an overview of the evolution of rural settlement and land uses over the last ten centuries, although it was chronologically and thematically limited by the availability of the records. In Torrentejo, documentary records are much more expressive for the High Middle Ages (11th-12th centuries) than for the following periods, partially due to the poor conservation of the Municipal Archive of Bastida's collection. Instead, the 18th-19th centuries are again well documented, as provincial and state authorities began to record many demographic, statistic and cartographic resources in that period.

b) Archaeological survey and excavation

The combined analysis of the dimensions, morphology, alignment and constructive techniques used in the retaining walls of the Castrijo terrace system permits the recognition of different groups of agricultural terraces in the 12 Ha included in the site of Torrentejo (Fig. 9.1c). None of them covers a great extension of land, which suggests that these terrace systems are the consequence of several superposed small- or medium-scale actions, rather than of a planned and disruptive action that would have generated a more homogeneous agricultural landscape.

Regarding excavation, the most expressive results for the interpretation of the local occupational sequence have been achieved in four of the nine sectors excavated (Fig. 9.1c).

Sector 2000, located southwards from the Santa Lucía church, covered 460 m². The uppermost deposits of the sector were related to the history of the church, built in the 12th century under its present form and reformed several times since then. Beneath these deposits, the remains of a previous church were detected (Fig. 9.2c), annexed to a monumental dwelling (Fig. 9.2d) and provided with a cemetery excavated in the rock (Fig. 9.2e). Evidence of older occupations beneath these structures was flow, with only a set of soils and structures having been identified under the present church.

Sector 5000 consisted of a 14x2 m trench at the foot of these terraces. Sectors 13000, 14000 and 15000 were opened in perpendicular to sector 5000, respectively consisting in three trenches of 6.2x1.76 m, 6.7x1.9 m and 6x1.75 m. Due to the potentiality of their records, these sectors were later partially or totally encompassed into a wider excavation area of up to 160 m², which was renamed as sector 16000. The whole area presented a thick deposit from surface to 210 cm depth, consisting of colluvial sediments. Beneath these deposits, several evidences of domestic occupation, including a fireplace, were documented (Fig. 9.2f). This occupation was stratigraphically located above a necropolis composed of four graves demarcated with stone slabs (fig. 9.2b). Finally, the oldest evidence of human frequentation in this sector consisted of a context located at about 300 cm depth, presenting archaeological ceramic, lithic, etc. remains that could be assigned to the Chalcolithic Bell-Beaker Culture (Fig. 9.2a). Geoarchaeological Core TOR/1 was sampled in this area to improve the understanding of the long stratigraphic sequence.

Sector 6000 consisted of a 40 m-long trench cutting up 6 stepped agricultural terraces. The excavation of this trench revealed the existence of a polycyclic sequence composed of at least three superposed agricultural surfaces; the latter being developed on weathered substrate. For a better understanding of this sequence, geoarchaeological Core TOR/2 was recovered from the uppermost of these terraces.

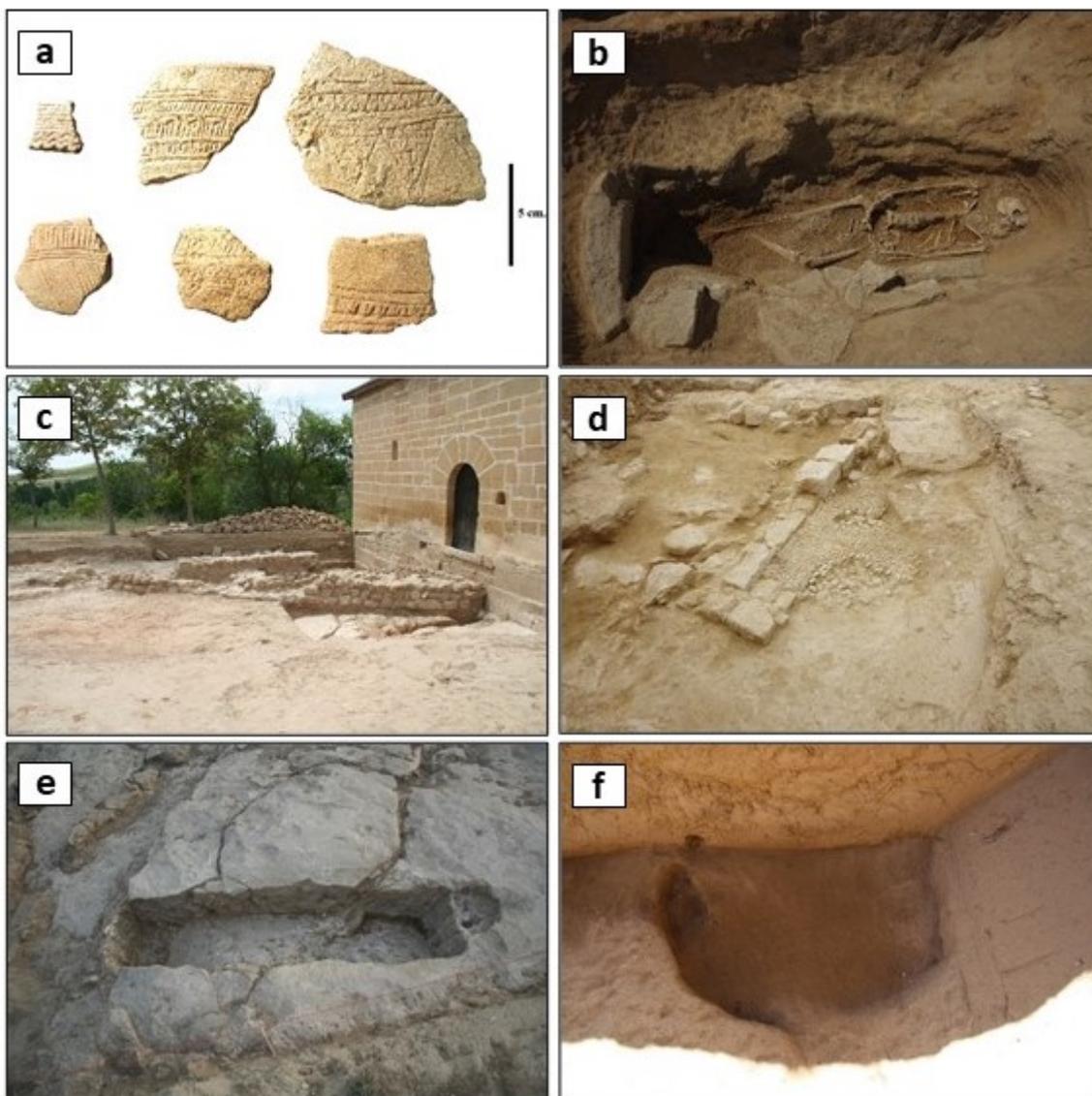


Figure 9.2. Different examples of material evidence recorded by archaeological excavation in Torrentejo. **(a)** Fragments of Chalcolithic Bell Beaker ceramics from sector 14000/16000. **(b)** Burial from the 9th-10th century necropolis excavated in sector 16000. **(c)** Remains of the primitive church of Torrentejo, sector 2000, with respect to the present-day building. **(d)** 11th-century monumental building annexed to the primitive church of Torrentejo (sector 2000). **(e)** Burial excavated in the rock close to the primitive church of Torrentejo, sector 2000. **(f)** Fireplace dated in the 14th-15th century, sector 5000/16000).

c) Core geochemical analyses

c.1. Core TOR/1

Core TOR/1 recovered 3 m of sedimentary record. The elemental compositional variations along the core are summarised in 5 principal components (Fig. 3, Table 1), which explain 81.5% of the total variance.

PC1 explains 34.12% of the total variance. Al, Ti, Si, Fe and K show high positive loadings (> 0.7), and Rb and Y show moderate positive loadings (\pm 0.6). PC2 explains 21.7% of the total variance. Ca, Sr, S and P show high positive loadings. PC3 explains 11.54% of the total variance and represents the inverse relation between Pb's high positive loading and As's high negative loading. PC4 explains 8.1% of the total variance. Zn shows a moderate positive loading. Finally, PC5 explains 6.05% of the total variance. Y shows a moderate positive loading, in contrast with Cr, which exhibits a high negative loading (Table 1).

Table 9.I. Factor loadings of the analysed chemical elements obtained from the principal component analysis of Core TOR/1. High and moderate factor loadings have been highlighted in bold.

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5		PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
Al	0,94985831	0,00062039	0,00946849	-0,0492551	-0,1484441	Al	1				
Ti	0,93463477	0,07122109	0,01020836	0,02675951	-0,0215968	Ti	1				
Si	0,91885325	-0,1137496	0,01118303	-0,0644873	-0,1734016	Si	1				
Fe	0,9157308	-0,281174	-0,0345983	0,11865463	-0,0082524	Fe	1				
K	0,86033726	0,38724125	0,04295899	-0,0289186	-0,1187307	K	1				
Rb	0,75958594	0,05999765	-0,0574537	0,17300378	0,28232102	Rb	0,6				
Y	0,53878844	0,16899292	-0,0192931	0,27676248	0,47252082	Y	0,6				
Ca	0,164844	0,9378199	0,07470921	-0,074258	-0,0926596	Ca		1			
Zn	0,1523954	0,20655872	0,27642044	0,55957309	0,30599847	Zn		0,6			
Cr	0,14039115	0,03453655	0,01510338	0,1330597	-0,7792076	Cr				1	
As	0,07831415	-0,0854719	-0,9800684	-0,0240869	0,02315961	As					-1
Pb	0,06049826	0,05330905	0,97843576	0,07160183	0,01164079	Pb					1
P	0,02069558	-0,8594269	-0,0279465	-0,0889548	-0,0271616	P					-1
S	0,01852845	0,9040853	0,03592045	0,10781805	0,0766729	S					1
Sr	-0,0609859	0,93359159	0,05862678	0,00292903	0,05705232	Sr					1

The geochemical variations of the chemical elements and the principal components permit the identification of 8 different horizons (Fig. 3). A buried palaeosol (horizon 3C) was detected between 2600 and 2100 mm depth consisting of three clearly stratified levels: 1) a siliciclastic mineral-rich deposit, with PC1 related elements (Al, Si, K, Ti) reaching a maximum at 2600 mm depth; 2) a decrease of those elements to the basal values at 2400 mm depth, which coincides with a positive excursion of Zn which, reaching 600 cps in this point; and 3) a S-rich deposit at 2150 mm depth, with a peak of up to 2000 cps (Fig. 3).

Two phases of sediment addition were observed above this palaeosol. The first one (from ca. 2000 to 1000 mm depth) is divided into two horizons: a basal one (ca. 2000 to 1400 mm depth, horizons 2C1 & 2C2), defined by the presence of pseudo-mycelia in the lower part (horizon 2C2); and a surficial one (horizon 2Ab), which is interpreted as a surficial cultivation-related root-rich horizon. The second deposit (from 1000 mm depth to the surface) is also divided into two horizons: a basal, homogeneous siliciclastic one (horizon C2), and a surficial horizon Ah, with both PC1 (clay minerals and quartz) and PC2 (terrigenous mixed carbonate-rich sediments) decreasing towards the top.

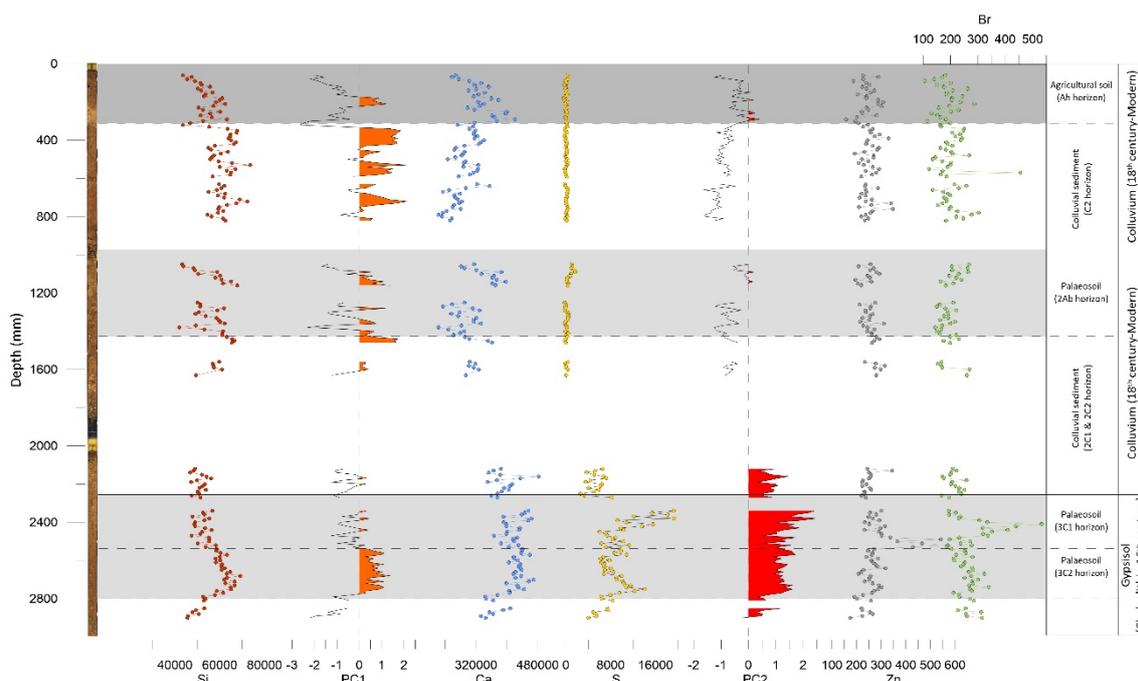


Figure 9.3. Chemostratigraphy of Core TOR/1.

c.2. Core TOR/2

Core TOR/2 recovered 2 m of sedimentary record. The elemental compositional variations along the core are summarised in 7 principal components (Table 2 & Fig. 4), which explain 82.8% of the total variance.

Table 9.II. Factor loadings of the analysed chemical elements obtained from the principal component analysis of Core TOR/2. High and moderate factor loadings have been highlighted in bold.

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7		PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	
Si	0.93641164	-0.0549585	0.0043757	0.01538368	0.01592462	-0.0453463	0.12975927	Si	-1	0	1	-1	0	1	-1	0
Fe	0.86470087	-0.0071158	0.38822984	0.10821446	-0.0254289	-0.0729431	-0.0559776	Fe	-1	0	1	-1	0	1	-1	0
Al	0.8538405	0.35604202	0.2052684	0.12573632	0.0119071	-0.0173521	0.00708614	Al	-1	0	1	-1	0	1	-1	0
K	0.65940434	0.62285931	0.30645224	0.10009845	-0.0068197	0.06468167	-0.0254968	K	-1	0	1	-1	0	1	-1	0
Rb	0.54683833	0.32655271	0.67676185	0.0781395	0.02051192	-0.1506584	-0.0927756	Rb	-1	0	1	-1	0	1	-1	0
Zr	0.47822915	-0.0289713	0.7309033	0.07625601	0.02716542	-0.2095392	-0.1179312	Zr	-1	0	1	-1	0	1	-1	0
Y	0.4685039	0.07559883	0.16151937	0.78270844	0.00595085	-0.0742447	-0.1390866	Y	-1	0	1	-1	0	1	-1	0
Br	0.2220439	0.61049769	0.35552793	0.02733607	0.1577445	-0.22967	-0.0312681	Br	-1	0	1	-1	0	1	-1	0
Au	0.20370476	0.17343186	-0.0133027	-0.0003763	0.17468462	-0.0839872	0.39090935	Au	-1	0	1	-1	0	1	-1	0
Ca	0.14936268	0.94476843	-0.0301422	-0.0156417	0.04614818	0.15802284	0.03793853	Ca	-1	0	1	-1	0	1	-1	0
As	0.05256688	-0.0671523	0.01817725	-0.0148988	-0.9810563	-0.0118622	-0.0296055	As	-1	0	1	-1	0	1	-1	0
Pb	0.04443453	0.02147862	0.13251073	0.06523114	0.97341968	0.02069778	0.04846353	Pb	-1	0	1	-1	0	1	-1	0
Nb	0.0435937	-0.0178849	0.29538997	0.61820821	0.04768558	-0.52436	0.14279773	Nb	-1	0	1	-1	0	1	-1	0
Ni	-0.018893	-0.1768523	-0.2036857	0.90388469	0.05760754	0.07312922	-0.0108829	Ni	-1	0	1	-1	0	1	-1	0
Cu	-0.0514125	0.10052534	0.01786356	-0.0220099	0.02262022	0.86077046	-0.0541958	Cu	-1	0	1	-1	0	1	-1	0
Zn	-0.0983781	0.1221844	0.74842046	0.11922536	0.15114499	0.38402176	0.0850736	Zn	-1	0	1	-1	0	1	-1	0
Cl	-0.1057214	-0.0883358	-0.0602641	-0.0263915	-0.0516664	-0.0074832	0.90297129	Cl	-1	0	1	-1	0	1	-1	0
Sr	-0.2266201	0.85678263	0.13636006	-0.1168581	0.05154807	0.24457863	0.12562418	Sr	-1	0	1	-1	0	1	-1	0
S	-0.3826369	-0.5821213	0.0762852	0.30214177	0.12869376	0.23751043	0.17351922	S	-1	0	1	-1	0	1	-1	0

PC1 explains 31.121% of the variance. Si, Fe, Al, and K show high positive loadings (> 0.7) and Rb has a moderate (± 0.6) positive factor loading. PC2 explains 14.28% of the variance and reflects the inverse relationship between lithogenic Ca and Sr (high positive loadings) and S (moderate negative factor loading). K and Br show moderate positive loadings. PC3 explains 11.16% of the variance. Zn, Zr and Y show high positive factor loadings, and Rb shows a moderate positive loading. PC4, PC5 and PC6 explain 8.25%, 6.85% and 5.86% of the variance, respectively. All three

components include only one or two elements, with relatively low counts (cps) during the XRF-CS analysis, and high positive factor loadings: Ni and Ti in PC4, Pb (contrasting with a high negative loading for As) in PC5 and Cu in PC6. None of them shows significant variations along the sediment record. Finally, PC7 explains 5.23% of the variance. Cl is the only element with a high positive factor loading (Table 2).

Regarding total C and N analysis, their results are particularly expressive for the uppermost part of the core record (Fig. 4). Total C content presents comparatively higher values in this unit, around 4% at 1000- and 300-mm depth, and maximum values nearby 8% in the current surface (Fig. 3). On the other hand, N content remains stable ($\pm 0.08\%$) within the whole sedimentary sequence but shows a sharp increase again in the surficial interval, reaching maximum values of 0.3 %. Consequently, the C/N ratio in the core sequence is mainly controlled by variations in C content, with constant low values of N through all the sequence. The only significant change in C/N ratio is observed in the surficial Ah horizon where a relatively sharp increase in N in relation C is observed.

These results allow the definition of 5 horizons (Fig. 4), characterised by the alternating variations in the relative content in siliceous (Si and PC1) and carbonate (Ca and PC2) minerals. The microscopic observation of Ca-rich sediment shows that it is due to the microbially mediated precipitation of carbonate filaments or pseudomycelia (Fig. 5). The relatively siliciclastic-rich intervals also show a higher content of biophilic elements (e.g. C and PC3). Therefore, two main sediment additions, terrace-fillings, could be differentiated lying above a basal organic matter-rich (PC3) palaeosol (horizon 3B, from the base to 1800 mm depth). Terrace 1 (from 1800 to 1000 mm depth) is divided into two horizons: a basal one (1800 to 1400 mm depth, horizon 2C), defined by a relatively high Ca content formed from leached carbonate forming pseudomycelia in deep edaphic horizons; and a surficial one (horizon 2Ab), relatively enriched in siliciclastic and biophilic elements, probably a surficial cultivation-related horizon.

The same horizons are differentiated in Terrace 2 (1000 mm to surface) where the modern cultivation soil (from 200 mm to the surface, horizon Ah) includes high content of biophilic elements and total C and N contents, as well as higher Ca content than the older underlying agrarian soil, probably related to a lower rate of carbonate leaching (lower edaphic weathering) due to its younger age. Both, the surficial cultivated soil unit and the Ca-rich underlying unit (from 200 mm to 1000 mm depth, horizon C) show a significant chloride content (Cl and PC7).

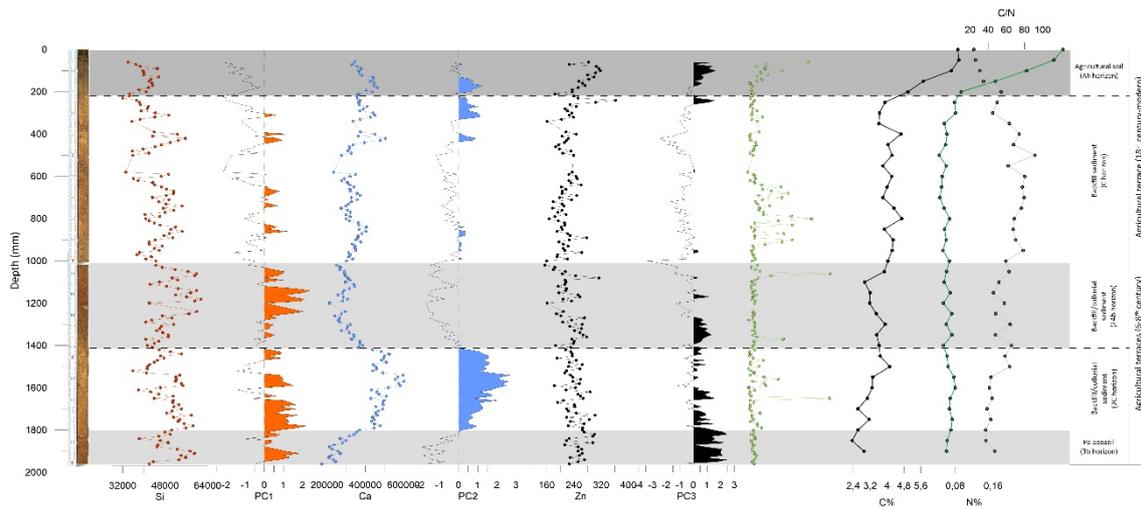


Figure 9.4. Chemostratigraphy of Core TOR/2.

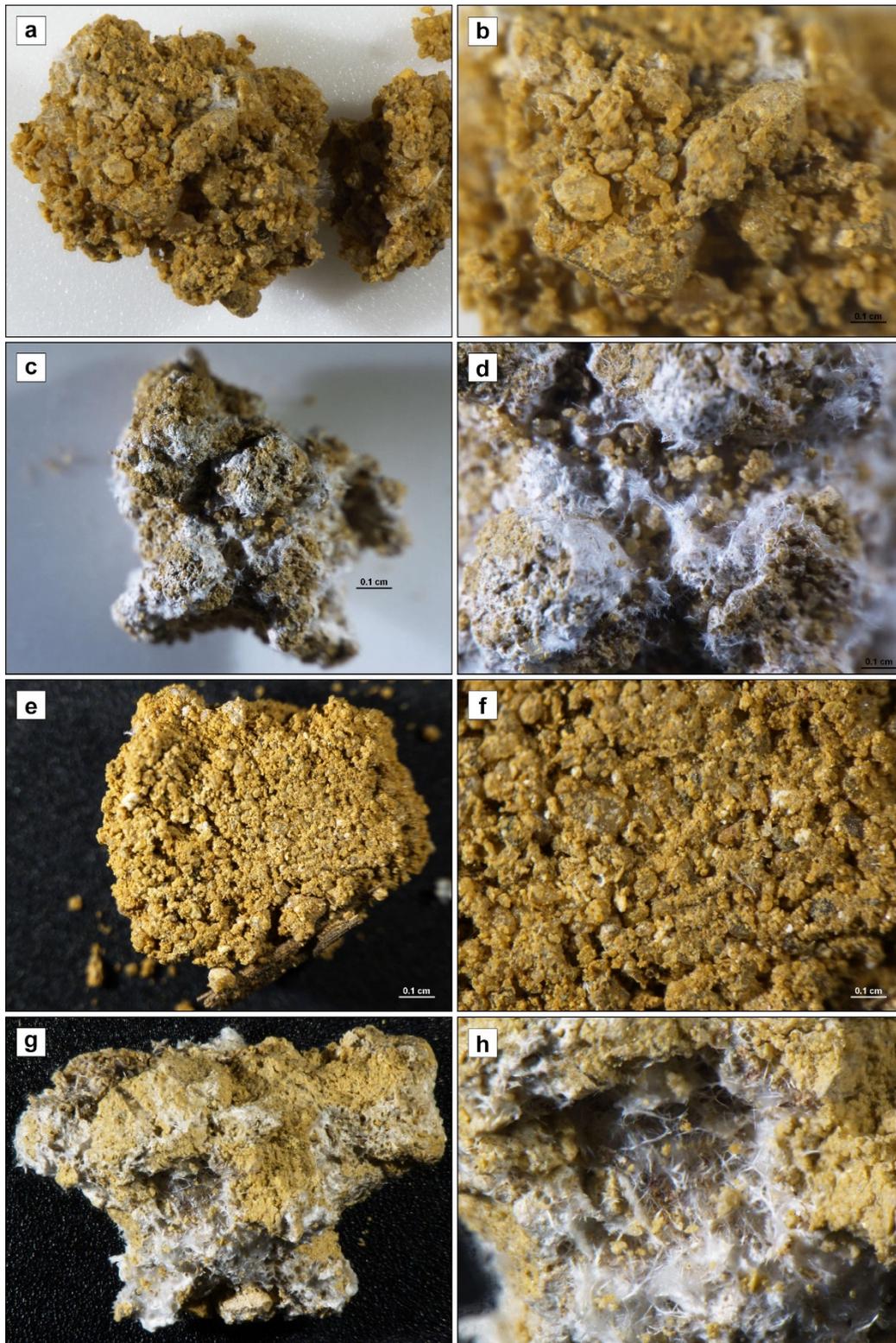


Figure 9.5. Microscopic views of the alternating sediments of the core TOR/2, with and without microbially mediated precipitations of carbonate filaments (pseudo-mycelia). **(a-b)** Horizon Ah. **(c-d)** Horizon C. **(e-f)** Horizon 2Ab. **(g-h)** Horizon 2C.

c.3. Core TOR/3

Core TOR/3 recovered 2 m of soil record. The elemental compositional variations along the core record are summarised in 5 principal components (Table 3 & Fig. 6), which explain 82.8% of the total variance.

Table 9.III. Factor loadings of the analysed chemical elements obtained from the principal component analysis of Core TOR/3.

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC1			PC2			PC3			PC4			PC5		
Fe	0,96498027	0,14879342	0,00890222	0,05364842	0,0195772	-1	0	1	-1	0	1	-1	0	1	-1	0	1	-1	0	1
Ti	0,95186946	0,21332177	-0,0270976	0,04909055	0,02828396															
Si	0,9439722	-0,0161134	0,02238018	-0,0472804	0,08277861															
Rb	0,9371309	0,22574791	-0,0492122	0,11508518	-0,0367602															
Al	0,91328061	0,31582208	-0,0073354	0,04166257	0,04836637															
Zr	0,90976915	-0,2341631	0,02649988	0,03694781	-0,0170499															
K	0,89149833	0,39939431	-0,0283019	0,03203726	0,04715343															
Mn	0,87738084	-0,1027931	-0,0420501	0,14868616	-0,0754684															
Y	0,84061016	0,15643611	0,04869312	0,0177444	-0,0205526															
Zn	0,77621646	0,45951965	0,00464364	0,1452281	-0,0375748															
Ga	0,70828784	0,27682145	-0,1500795	0,14133847	0,10610704															
P	0,60570587	0,16332204	-0,2472463	0,32564757	-0,1798092															
Ni	0,43303959	0,41892885	0,19481643	0,20267636	0,02710062															
S	0,34044758	0,3260348	-0,0621677	0,61138353	-0,3870368															
As	0,28421958	0,1248899	-0,9210223	0,05904147	0,03018701															
Pb	0,1716438	0,09102588	0,95250618	-0,021549	-0,0143242															
Sr	0,1459156	0,87278002	-0,1407791	-0,1040627	0,10348379															
Cu	0,09838702	0,72161214	0,07560539	0,04358887	-0,1739763															
Ge	0,06281175	-0,0457571	-0,025034	0,16672514	0,87686448															
Cl	0,04411743	-0,1504497	0,08476274	0,66893555	0,07631394															
Au	-0,0098189	-0,087496	0,17592543	-0,5952002	-0,2955055															
Br	-0,5591506	-0,4236419	0,21814195	-0,0238712	0,00426436															
Ca	-0,7471884	-0,1219407	0,03730736	-0,4419617	0,24310197															

PC1 explains 49.49% of the total variance and reflects the inverse relationship between siliciclastic lithogenic elements (Al, Si, Ti, Fe, Rb, Mn, K, Zn, Ga, Y and Zr), which show high positive loadings, and Ca, which shows a high negative loading. This component therefore reflects the alternating presence of siliceous mineral-rich deposits, on the one hand, and terrigenous mixed carbonate-rich (marly) sediments, on the other hand. PC2 explains 8.95% of the total variance. Sr and Cu show high positive loadings and Zn and Ni show moderate positive loadings, while Br shows a moderate negative loading. PC3 explains 7.91% of the total variance and, as in Core TOR/1, reflects the inverse relation between Pb, which has a high positive loading, and As, which has a high negative loading. PC4 and PC5 explain 5.92% and 4.96% of the total variance. Both components include few elements with relatively low counts in the XRF-CS analysis: moderate positive loadings of S and Cl and moderate negative loading of Au in PC4, and high positive loading of Ge in PC5. None of them shows significant variations along the sediment record, except for a slight trend of S to increase towards the top (Fig. 5).

Five horizons can be defined according to these results, clearly differentiated by the alternating variations in the relative content in siliceous (Al, Si, K, Ti, Fe) and carbonate (Ca) minerals, which is represented by PC1 (Fig. 6). Hence, a buried palaeosol (horizon 3A) was detected above the basal Cenozoic sediments (horizon 3C), at 1200-1000 mm-depth. Above this palaeosol, two

distinct phases of sediment addition were identified. The first one (horizon 2C) is represented by a thick terrace-filling placed at between 1000 and 400 mm-depth, composed of siliceous mineral-rich sediments. The second sediment addition (horizon C) extends between 400 and 200 mm-depth and is defined by an increase of Ca-rich (marly) sediment and a symmetric decrease of siliceous mineral content (Fig. 6). Finally, this horizon C appears slightly weathered and enriched in organic matter towards the surface, forming the surficial horizon A.

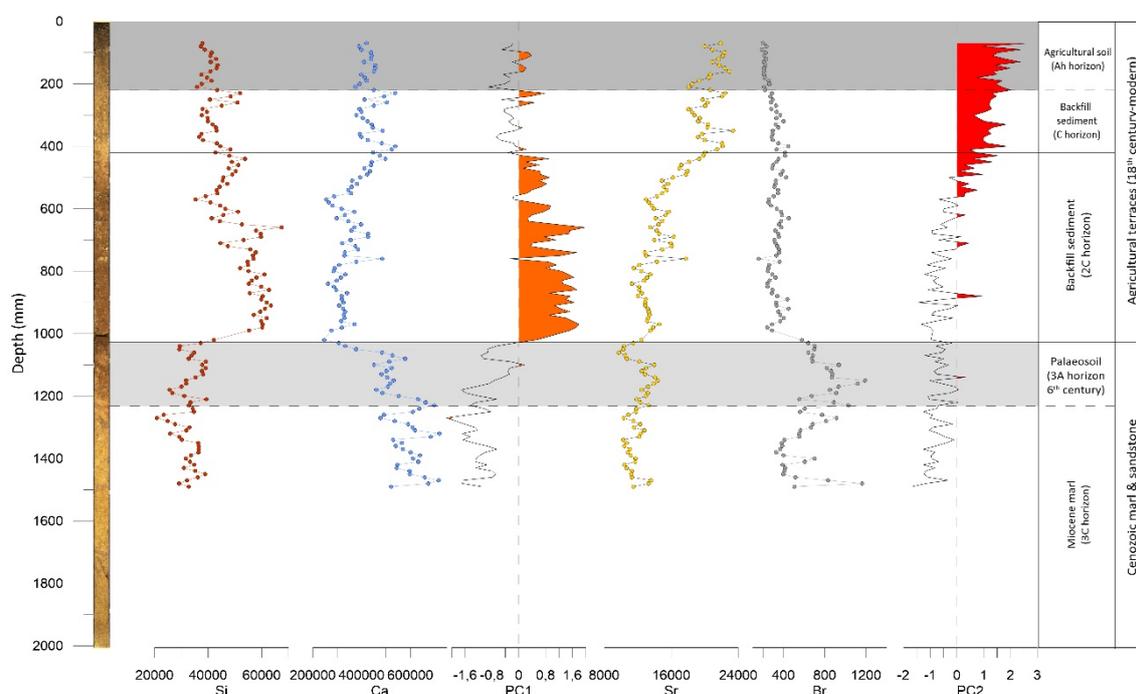


Figure 9.6. Chemostratigraphy of Core TOR/3.

d) Radiocarbon dating

The results of radiocarbon dating of different materials from archaeological excavation and charcoal and bulk sediment samples from core records are summarised in Table 4. These dates were confronted with the stratigraphic sequences from archaeological excavation and geoarchaeological core samples to obtain continuous chronological sequences.

Table 6.IV. Radiocarbon ages of different samples from geoarchaeological cores and archaeological excavation in Torrentejo.

Core / Exc. sector	Stratigraphic unit / Horizon	Sample type	Lab code	Radiocarbon age BP	Cal age (years - 1s)	Cal age (years - 2s)
TOR/3	3A	Soil OM	Fi4232	1678 ± 50 BP	[260-280] [325-420]	[239-434] [455-469] [487-534]
TOR/2	3B	Soil OM	Beta 401705	1410 ± 30 BP	[615-655]	[590-665]

16000	16011	Anthropo- logical	Fi3375	1175 ± 35	[770-900]	[760-980]
TOR/2	2Ab	Soil OM	Beta 395277	1190 ± 30 BP	[778-793] [800-878]	[722-740] [766-899] [924-945]
2000	2038	Charcoal	Beta 398042	1110 ± 30 BP	[888-969]	[861-9885]
16000	16015	Anthropo- logical	Fi3377	1075 ± 35	[960-1020]	[890-1020]
TOR/1	2C2	Charcoal	Beta 398043	540 ± 30	[1329-1340] [1396-1426]	[1316-1354] [1389-1437]
5000	5002	Charcoal	Beta 398043	540 ± 30 BP	[1396-1426]	[1389-1437]
TOR/2	Ah	Charcoal	Beta 399133	130 ± 30 BP	[1682-1707] [1719-1737] [1833-1883] [1914-1936]	[1675-1778] [1799-1894] [1905-1942]

9.4. Interpretation

Overall, the geochemical analyses of the three core records show that the local sediments consist of marly to siliciclastic fine sediments, with fine-grained siliciclastic minerals (e.g. clay minerals and quartz), represented by lithogenic elements like Al, Ti, Si and K (cf. PC1_{TOR/1}, PC1_{TOR/2} and PC1_{TOR/3}), alternating with terrigenous mixed carbonate-rich sediments, derived from the marly Cenozoic rocks that outcrop in the nearby slopes, represented by Ca and Sr (cf. PC2_{TOR/1}, PC2_{TOR/2} and PC1&2_{TOR/3}). Weathered darker clays, normally rich in biophilic and organically bound elements like Zn and Y (cf. PC4_{TOR/1} and PC3_{TOR/2}) indicate a greater organic content from intercalated sedimentary intervals. The high concentrations of Br in some points might be related to the presence of vegetal organic matter (Leri & Myneni, 2012) and the processes controlling organic matter enzymatic halogenation (Biester *et al.*, 2006; Leri & Myneni, 2012) and dehalogenation under reducing conditions within the soils (Van Pée & Unversuch 2003).

With these materials, the formation of the current landscape layout of Torrentejo can be divided into five main phases, with a long hiatus between the first two whose record can, at least partially, be explained by environmental factors.

a) Phase 0. Chalcolithic

The local rock substrate consists of carbonate-rich sediments formed upon weathering of the local Cenozoic bedrock. This substrate has been documented in Core TOR/3 (Horizon 3C) and excavation sectors 6000 and 5000/16000.

Above this substrate, a buried palaeosol was documented at 280 to 320 cm depth, both in core TOR/1 (Horizon 3b) and excavation sectors 6000 and 14000/16000. This palaeosol presented red colour, low compaction and sandy texture, with no inclusions of stones or any kind of organic material. It can therefore be interpreted as a colluvial/alteritic deposit, developed over a wide lapse of time, whose red colour is explained by its high degree of edaphic weathering, possibly in a context of humid Mediterranean climate. The stratified high concentrations of organically bound elements, such as Zn and Br (240-250 cm), and S (230-240 cm) suggest that this palaeosol may be classified as a buried gypsisol formed by the precipitation of dissolved gypsum (present in the Cenozoic bedrock) at the surface of the soil as a consequence of evapotranspiration under relatively arid conditions. This fact might be related to the climatic event occurred at around 4.2 ka BP, which seems to have implied a general aridification in the western Mediterranean region (e.g., Magny *et al.*, 2009; Bini *et al.*, 2019) although its social and economic impact for northern Iberia is still discussed (e.g., Blanco-González *et al.*, 2018).

Several archaeological materials were recovered from the uppermost 10 cm of this palaeosol in sector 14000/16000. The retrieved materials include a piece of flint and several fragments of incised pottery, assigned to the Bell-Beaker Ciempozuelos style (Fig. 2a), which is profusely documented over the upper Ebro valley, including Rioja Alavesa (Alday, 2005; Fernández-Eraso *et al.*, 2019). Radiocarbon dating of similar Bell Beaker culture contexts in the region suggests that the prehistoric occupation of Torrentejo may be approximately dated between 4200 and 3700 cal yr BP (Fernández-Eraso *et al.*, 2019).

The good state of conservation of the materials, along with their position outside any funerary or pastoral context, suggests that this area might have been part of an open-air settlement. Although the presence of burial contexts (e.g., inhumations close to reused megalithic areas) is well attested for Chalcolithic and early Bronze Age chronologies in the upper Ebro valley (Fernández-Eraso & Mujika-Alustiza, 2013; Alday *et al.*, 2016; Fernández-Eraso, 2019), the archaeological evidence of permanent settlements of the same period is still very scarce (Fernández-Eraso *et al.*, 2010), their detection being possibly complicated by current intensive agricultural activity (Andrés, 2009). In this situation, the prehistoric cultural horizon documented in the open air context of Torrentejo, and particularly its relationship with the formation of a buried gypsisol, is of special relevance for the characterisation of human settlements in this period, but also for a correct understanding of the long-term social and environmental processes of landscape transformation that may have obscured their present visibility.

b) Phase 1. Early and High Middle Ages

The oldest evidence of human-induced topographic alterations in Torrentejo is the construction of agricultural terraces in the Castrijo Hill. The oldest evidence of this process is the truncated palaeosol identified in Core TOR/3 (Horizon 3A), formed upon weathered basal sandy limestones and covered with a unique phase of terrace filling. This palaeosol is most likely dated in the 6th century. In Core TOR/2, a similar palaeosol (Horizon 3B, also present in sector 6000), dated in the 7th century (Table 4), was covered with a thick deposit of backfilled sediment, whose surficial horizon 2Ah (also present in sector 6000) has been dated in the 8th-9th centuries (Table 4). This backfilled sediment appears clearly stratified between the siliciclastic fine-grained sediments of horizon 2Ah and the underlying Ca-rich sediments of horizon 2C (Fig. 4). The presence of carbonate nodules in this horizon, formed after dissolved carbonates percolated in the sediment and their microbially-mediated precipitation as carbonate filaments or pseudomycelia (Fig. 5), is an indicator of soil development, suggesting that this terrace soil has been vegetated and exposed for a long period of time.

In any case, the construction of these terraces must have required a coordinated investment of resources and labour, and is therefore interpreted as the materialisation of the collective action carried out by an organised community. As documented in other northern Iberian regions (Ballesteros *et al.* 2006; Quirós-Castillo 2009; Varón-Hernández *et al.* 2012; Ferro-Vázquez *et al.* 2014; Fernández-Mier *et al.* 2014; Narbarte *et al.*, 2019), this kind of terracing processes with an agricultural purpose suggests that the formation of a stable village community in Torrentejo occurred in the Early Middle Ages, a period for which the evidence of peasant communities exerting a considerable collective agency spreads over Europe (Quirós-Castillo 2009).

Even if this trend is well known in the Rioja Alavesa district as well (e.g. Gil-Zubillaga 2004), in Torrentejo no trace of habitations has been identified prior to the 9th-10th centuries (domestic occupations in excavation sector 2000) (Table 4). A necropolis with at least four graves has also been excavated in the nearby sector 16000, and ascribed to this period (9th-10th centuries; see Table 4) (Fig. 2b). The asymmetry observed between the construction of the terraced agricultural system and the oldest evidence of human settlement therefore extends for at least one century, raising a problem for the general preservation of the site. This fact reveals that the partiality of the preserved records must be borne in mind when interpreting this kind of contexts.

Archaeological research has shown that the village experienced a significant change during the High Middle Ages, with the displacement of the old cemetery or the creation of a new one,

represented by an anthropomorphic tomb excavated in the rock (Fig. 2e), and the construction of a group of monumental buildings controlling the pass over the Ebro ford. These structures, whose magnitude and quality are indicative of their prominence in the context of the medieval settlement, are interpreted as a central aristocratic building (Fig. 2d) and a primitive temple annexed to it (Fig. 2c), possibly a private church. These elements, which seem to have displaced the habitations that previously existed in this area, might have worked as a centre for rent capture and gestion, and are likely pointing to the presence of some form of seigneurial power.

In support to this idea, documentary evidence from the decades of 1070 and 1080 reveals that Torrentejo participated in a dense and complex network of social relationships (Santos-Salazar, 2016), as did the whole upper Ebro valley in this period (e.g. Carvajal Castro & Narbarte-Hernández 2019). In 1075, the king Sancho IV of Pamplona donated half of all the royal possessions in the village to the nearby and powerful abbey of San Millán de la Cogolla (La Rioja, Spain), including the church of St. Mary and a range of land resources: cereal fields, vineyards, gardens, streams, meadows, pastures, forests, springs and marshes (BGD/1).

In the following years, the abbey expanded its influence over the village, either by purchase or donation of new goods from different *seniores* and *domni* (BGD/2; BGD/3), which granted it a position of political and economic prominence. Some of these acquisitions, referred to a time span between 1073 and 1089, were inventoried in a cartulary at the end of the 12th century (BGD/4). Even though the different properties are listed with no reference to their extension, a rough estimation of the relation suggests that, in this period, almost half (48%) of the goods that San Millán owned in Torrentejo might have consisted of cereal lands — microtoponyms like La Serna are still documented close to the Castrijo hill —, while about 38 % of vines, 11% of flax and 3% of gardens (Fig. 7a). If this image is valid, the relevant proportion of vine in the local agroecosystem in this period outlines a certain degree of specialisation operating in Torrentejo under the control of the abbey, which is coherent with the maintenance of specific infrastructures aimed to maximising the yields per land unit, such as the Castrijo terraced system. The economic relevance of these possessions for San Millán might have had an additional reflection in the fact that the church of St. Mary, now a dependence of the abbey, was dismantled and completely rebuilt in the 12th century.

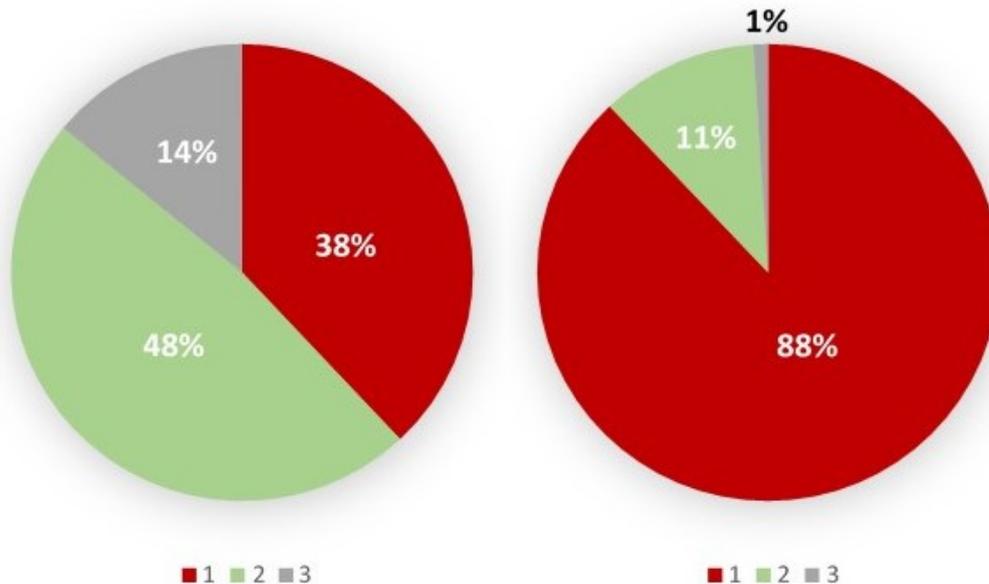


Figure 9.7. Crop distribution in Torrentejo between the Middle Ages and the 19th century: 1, Vine; 2, Cereal; 3, Other (fruits & vegetables, flax, legumes...). (a) Typology of the goods owned by the abbey of San Millán in Torrentejo, 1073-1089. Source: BGD/4. (b) Distribution of crop surface in the municipality of Bastida (1803). Source: ATHA/1.

Hence, if the Early Middle Ages show the typical traces of a peasant community's social action (e.g., small terraces, processes of construction of a collective social memory), landscape evolution in Torrentejo during the High Middle Ages is heavily influenced by seigneurial agency, represented by the Navarrese monarchy first, and then by the monks of San Millán. This fact did not forcedly imply the transformation of the landscape in the sense of seigneurial pressure enhancing an intensification of agricultural production, but rather a process of extension of vineyards and the creation of specific spaces allocated to the management of incomes and social representation. Relative specialisation in vines linked to aristocratic or monastic interests is well attested in the documentary records of the High Middle Ages both in the upper Ebro valley (e.g. Ruiz de Loizaga 1988) and in other European regions (e.g. Lavaud 2010).

c) Phase 2. Late Middle Ages / Early Modern period

The village of Torrentejo seems to have been deserted during Late Middle Ages, after the centralisation of the local population in the nearby chartered burg of Bastida, founded in 1242 (García Fernández *et al.*, 1990). Even if Torrentejo is still cited as a recognisable and, possibly, inhabited spatial reference in a limit agreement between the communities of Bastida and Briñas in 1320 (AMH/1), similar documents from the 15th and 16th centuries (AMH/2; AMH/3; AMH/4;

AMH/5) do not more mention it at all, which may indicate that the settlement was already abandoned by that period. By 1556, the church of Torrentejo was only a chapel belonging to the municipality of Bastida (Díaz Bodegas, 1988).

The abandonment of the village is confirmed by the archaeological record, with a fireplace located in sector 5000 (Fig. 2f), dated in the 14th or early 15th centuries (Table 4), being the last evidence of human occupation in the area. This fireplace appeared covered with a thick colluvial deposit, which is stratigraphically equivalent to the two episodes of sediment addition (horizons Ah to 2C2) detected in Core TOR/1, recovered in the same area. The lowermost part of these deposits (Horizons 2Ab, 2C1 and 2C2) are interpreted as the result of the colluviation of materials eroded from the adjoining Castrijo terrace system. A piece of charcoal from Horizon 2C2 in Core TOR/1, dated in the 15th century, seems to confirm this hypothesis (Table 4).

This stratigraphic sequence probably reflects an intentional reorganisation of the local agricultural spaces in the framework of the development of the new town of Bastida. Indeed, the archival records consulted for this period suggest an increasing weight of vine cultivation in the local economic structure (e.g. AMH/5), which is coherent with the general picture drawn by the regional historiography for the agricultural landscapes of the Rioja Alavesa in the 16th-17th centuries, with a market-oriented vine specialisation developing progressively as a response to the wine demands from nearby regions like the Atlantic areas of the Basque Country (Bilbao & Fernández de Pinedo, 1984; Ibáñez, 2002; García Fernández, 2012).

d) Phase 3. 19th century

A new phase of topographic alterations, linked to the re-construction and ampliation of the terraced agricultural system of Castrijo, is observed in the 19th century. This phase is represented by the addition of a second terrace fill in Core TOR/1 (Horizons Ah and C2) and TOR/2 (Horizons Ah and C), and the uppermost part of the terrace fill of Core TOR/3 (Horizon C). These deposits are stratigraphically equivalent, and their addition can overall be dated in this period, as shown by radiocarbon dating of the surficial unit (Horizon Ah) of Core TOR/2 (Table 4). The typological study of the retaining walls of these terraces, made of dry stone (Fig. 8a-c), and of the ceramic materials retrieved during the prospections confirms this chronological attribution for the last phase of construction of these agricultural spaces.

These changes might have shaped the agricultural terraced system of Castrijo in the form that has survived until our days. The entity of the works, and the investment of capital and labour required to accomplish them, reveals the existence of a systematic and exhaustive program to build and maintain these infrastructures, necessarily related to the development of an intensive

specialised model of agricultural production, as evidenced also from the presence of abandoned vine stumps in some of these terraces (Fig. 8d). Similar terraced systems dating back to the 18th-19th centuries have been documented in other villages of the Rioja Alavesa district (Martínez-Montecelo & Rodríguez-Fernández, 2016).

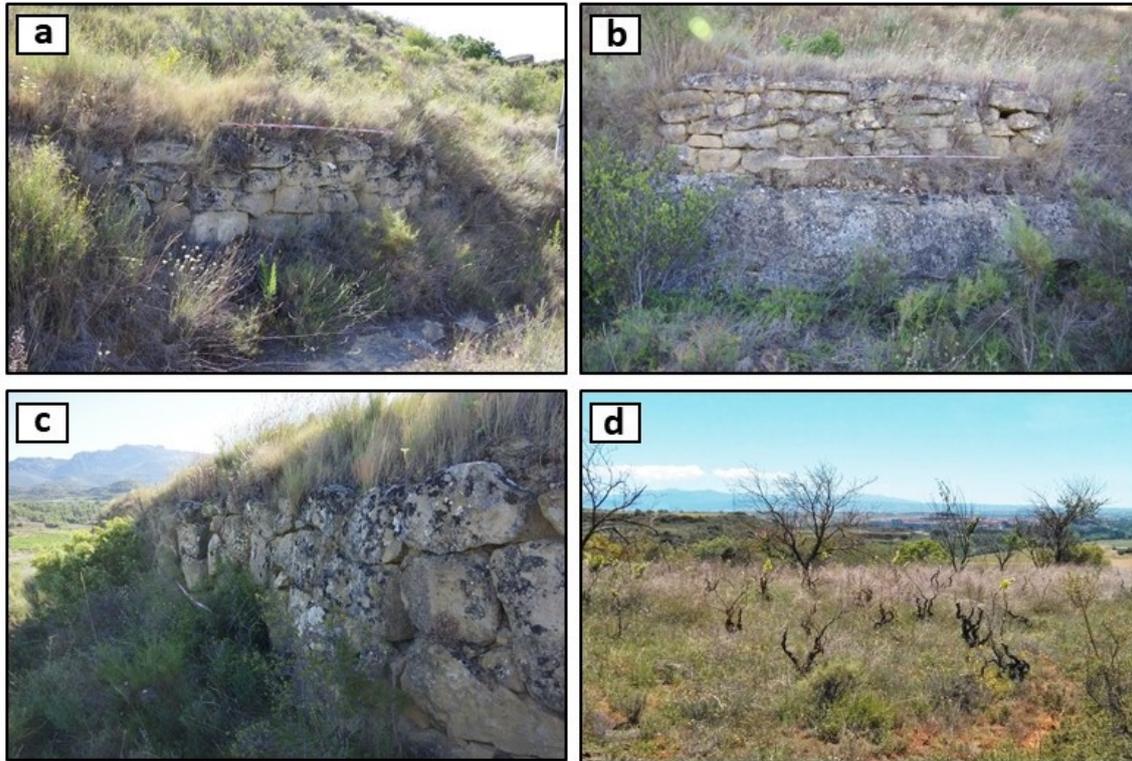


Figure 9.8. (a) (b) (c) Rests of retaining walls in dry stone within the Castrijo terraced agricultural system. (d) Abandoned vine stumps on one of these terraces.

Indeed, there is documentary evidence that, by the beginning of the 19th century, the economic structure of the whole region was resolutely moving towards a monocultural one. In the response sent in 1803 to an inquiry by the head of the Spanish Tax Office, M.C. Soler, the municipality of Bastida, in which Torrentejo is included, estimated that a striking 88% of the total cultivated land at the local scale was destined to viticulture, while only 11% to cereal crops and the remaining 1% to fruits and vegetables, legumes, and potato (Fig. 7b) (ATHA/1). The same report also registers a recent expansion of the cultivated land, with about 128 ha of former woodlands having been turned over short before 1803, to reach three quarters of the total municipal surface. In contrast, no technical innovation is mentioned, only traditional manuring and manual implements.

Overall, this expansion of vine monoculture should be interpreted as the accomplishment of a transition to market-oriented agriculture, with the regional production of wine now entirely oriented to exportation. In this line, several route infrastructures were improved in the late 18th

and early 19th centuries, linking the Rioja region, and especially Rioja Alavesa, with the city of Vitoria and the Atlantic areas of the Basque Country such as the port of Bilbao (e.g. ATHA/2; ATHA/3; ATHA/4). Additionally, the adoption of technical innovations from other European regions, in particular from Médoc (France), was encouraged by political and scientific authorities of the period: the first experiments were lead during the last decades of the 18th century by the Royal Basque Society of Friends of the Country (e.g. RBSFC 1787; 1788), and more systematically in the second half of the 19th century, by the provincial government of Araba (e.g. Garagarza 1860; 1863; González-Inchaurreaga 2006).

The progression of vine monoculture was abruptly interrupted at the end of the 19th century, as a consequence of the expansion of grape phylloxera (*Dactylosphaera vitifoliae*) (Chinchetru 2002). In the Rioja Alavesa, the plague was first detected in 1900 and expanding speedily (JCA 1911), causing a severe damage to the local economic structure. Still, a partial reconstitution of the vineyards was relatively fast via the graftage of European vine scions on resistant American rootstocks, as it had been previously experimented in other European regions (e.g. Rougier 1886; JCA 1911). This fact entailed the total substitution of the local traditional grape varieties.

e) Phase 4. Present trends

The uppermost deposits of the three cores exhibit a particular geochemical composition. In Cores TOR/1 and TOR/2, horizon Ah presents an excursion in the concentration of Cl, a non-reactive solute whose presence is interpreted as an indicator of the addition of organochlorine compounds, commonly used in pesticides and herbicides in local vineyards (Öberg 1998; White & Broadley 2001; Pose-Juan *et al.* 2015) or derived from manuring in older soils (Dimkic *et al.* 2008). Further evidence for the addition of industrial fertilisers is provided by the high N content in the surficial horizon Ah in Core TOR/2, probably related to a significant addition of fertilizers in the form of organic manures.

The presence of pesticides and higher N content in the uppermost horizons of these deposits is related to the new phase of expansion experimented by viticulture in the region throughout the 20th century, enhanced by the creation of a Protected Designation of Origin in 1925 (OGM/1) and the constitution of a Regulatory Board to rule it. Since then, the geographical extent, forms of production and quality standards of the Rioja wine have been exhaustively regulated (e.g. BOE/1; BOE/2; BOE/3), shifting the regional economy towards a monocultural model founded on highly capitalised wineries and totally aimed to exportation.

The impact of this process on the configuration of agricultural landscapes has been enormous. In the case of Torrentejo, the local topography has been totally modified, as it can be measured

from the comparison of different aerial photographs (Fig. 9). Even if the first transformations are observed since the second half of the 20th century with the abandonment of the steepest terraces and the construction of different roads, the heaviest impacts occurred in the threshold of the 21st century, with the dismantlement of several terraces and the levelling of both the lowlands and the top of the Castrijo Hill using heavy machinery, so as to create large extensions of land for the introduction of mechanised viticulture. These transformations are recorded in Core TOR/3, where a 20 cm deposit of carbonate-rich sediments (horizon C), similar to the marl substrate, appeared located above the Modern terrace-filling (horizon 2C). Considering that, as revealed by aerial photographs, the top of the Castrijo Hill was bulldozed in some moment between 1986 and 1991 (Fig. 9b & 9c), this deposit can be regarded as the result of colluviation and/or intentional filling from those operations.

Similar transformations have changed the configuration of agricultural landscapes over the upper Ebro Valley, giving origin to large extensions of monocultural vineyards characterised by a regular display and highly standardised management systems. Nevertheless, the economic upswing linked to viticulture and their associated *terroir* has also enhanced new approaches on the heritage values of this economic activity. In this manner, the vineyard landscapes of the Rioja Alavesa have been the object of strong programs of valorisation and promotion, aimed not only to branding the local wines with a quality label grounded on their geographical origin, but also to developing additional forms of economic activity linked to the local agricultural landscapes, such as wine tourism (e.g. Alberdi, 2018; Porcal, 2019). In this sense, even if the attempt to include the 'Rioja and Rioja Alavesa Vine and Wine Cultural Landscape' in the UNESCO list of World Heritage did not prosper (WHC, 2015), the project itself is representative of 'traditional' landscape identities being newly created on the basis of relatively recent economic trends.

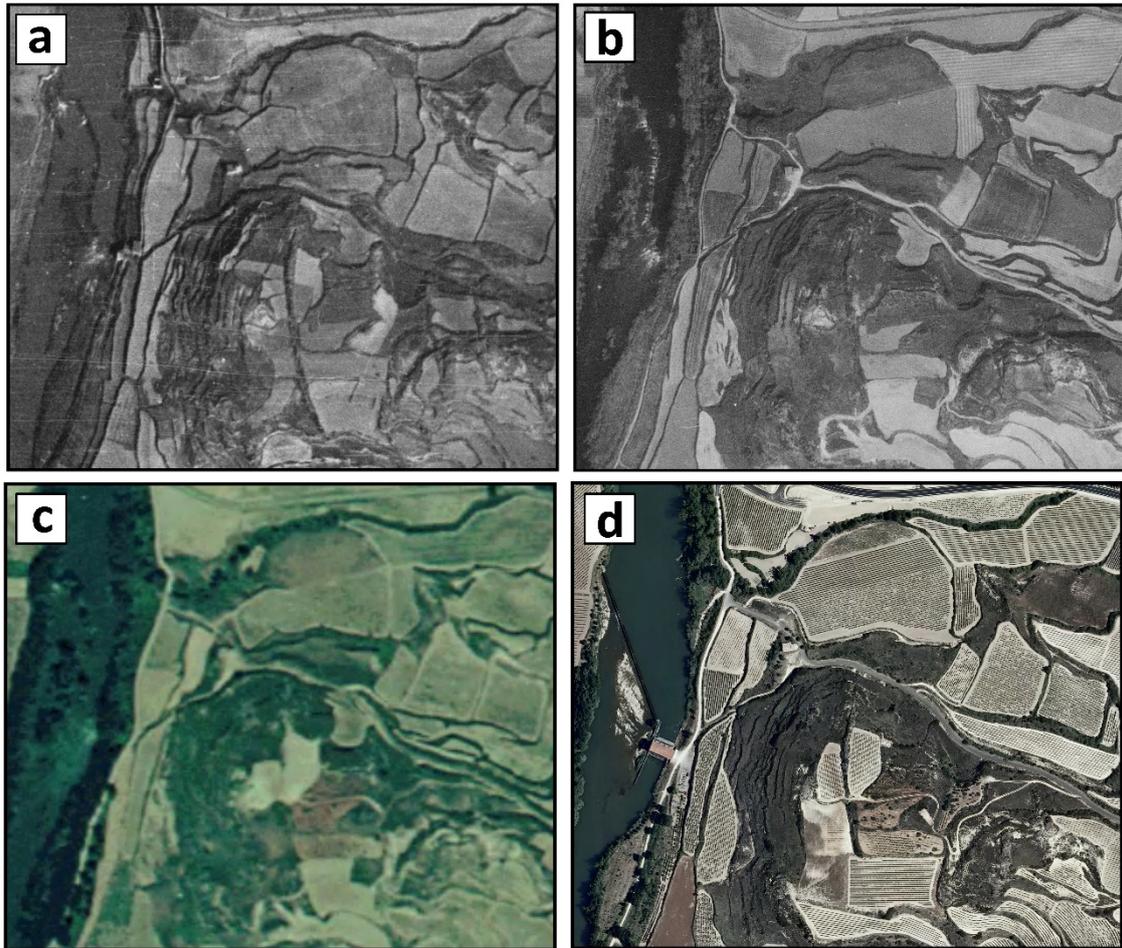


Figure 9.9. Expansion of extensive mechanised viticulture in Torrentejo during the late-20th and early 21st centuries. (a) Aerial photograph from 1946. (b) 1985. (c) 1991. (d) 2011. Spatial data source: *geo.euskadi.eus*.

9.5. Conclusion

The transdisciplinary research methodology implemented in the deserted village of Torrentejo, in the upper Ebro Valley (Basque Country, Spain), has yielded a valuable record for the reconstruction of landscape dynamics. The combination of archival, archaeological and geoarchaeological records constituted an innovative approach in the investigation of human-environment relations in the long term, permitting a high-resolution analysis of the evolution of settlement, agricultural management and social relations. In particular, the exhaustive physico-chemical characterisation of soil records provided a valuable material to infer the main human and environmental processes operating at the local scale, and permitted the different documentary and archaeological evidence to be linked with some of different processes.

The oldest records of human frequentation in Torrentejo are documented in the Chalcolithic period. After a long hiatus covering several centuries, the establishment of an early medieval *Landscape and social practices: Agrarian Archaeology in the Basque Country*

village in Torrentejo implied the beginning of a sharp transformation of the local landscape by the creation of habitational areas and agricultural terraced systems, whose evolution can be synthesised in four main phases: 1) Early and High Middle Ages, defined by the onset of agricultural activity, represented by the creation of the Castrijo terrace-system, and a later specialisation in vines as a consequence of the power progressively exerted by the abbey of San Millán de la Cogolla (La Rioja, Spain) after the 11th century; 2) the abandonment of the village during the Late Middle Ages, a fact that implied a complete reorganisation of the surrounding areas of agricultural production; 3) a new phase of extension and intensification of specialised vine production during the 19th century; and 4) the sharp transformations occurred during the 20th century, with a complete reorientation of intensive mechanised vine production towards the commercialisation of labelled wine in the international markets. Far from teleological narratives on the 'natural' suitability of the Rioja region for the development of viticulture, these results therefore show that the formation of the current landscape was not a lineal process but the result of many different factors, agents, subjects and circumstances interacting in the long term.

More generally, the adoption of a broad and transdisciplinary landscape approach has proved highly useful for the understanding of landscape transformations over time, with relevant ecological and socio-economic implications. The construction of strong narratives, founded on intensive local studies, is necessary not only to assess the complexity of the historical processes of landscape construction, but also to generate innovative narratives for the resignification and divulgation of a kind of heritage that, despite not being monumental, is still clearly visible in the landscape.

10. Consideraciones finales

Los trabajos desgranados en los capítulos anteriores muestran el gran potencial que posee el estudio arqueológico de los paisajes para la comprensión de numerosos aspectos relacionados con las prácticas sociales que han modelado las formas de vida del campesinado en el curso de los siglos. Este último capítulo se propone como una síntesis, en cuatro puntos, de las vías de reflexión y trabajo que se abren ante esta constatación, partiendo de los resultados obtenidos en las dos regiones estudiadas. En primer lugar, plantearé la necesidad de repensar la noción de paisaje a la luz de los presupuestos teóricos propuestos por la Arqueología Agraria. El segundo punto desarrollará esta idea, repasando los principales hitos observados en la transformación histórica de los paisajes en la cornisa cantábrica y en el valle del Ebro, desde una perspectiva comparada. El tercer punto estará dedicado a una reflexión específica en torno a las drásticas transformaciones provocadas por la extensión agraria en el último siglo, y los potenciales riesgos asociados a tales cambios. Por último, el cuarto punto plantea una reflexión final de carácter más personal acerca del valor de la Arqueología Agraria como factor de resignificación y dinamización en el medio rural.

10.1. En torno a la noción de ‘paisaje tradicional’

La primera constatación se refiere al modo en el que abordamos la noción de paisaje. Muchas sociedades basan su identidad cultural contemporánea en la identificación con una tipología concreta de paisaje, que queda conceptualizada como ‘tradicional’ y protegida como patrimonio público en virtud de una serie de valores culturales y/o medioambientales. Los ejemplos son numerosos, abarcando desde la Lista de Patrimonio Mundial auspiciada por la UNESCO hasta las figuras de protección patrimonial desarrolladas por los distintos gobiernos nacionales o regionales; incluso, la Política Agraria Común de la Unión Europea define los recursos del paisaje generados por las prácticas de gestión agraria como bien público (ec.europa.eu/agriculture/envir/landscape_en – consultado el 1/14/2019), subrayando de esta manera su carácter patrimonial. A menudo, los paisajes así definidos se ven involucrados en procesos de valorización promovidos por las instituciones públicas o por distintos conglomerados empresariales; es el caso de las denominaciones de origen y otras indicaciones geográficas, habitualmente utilizadas como marcas de valor añadido para la comercialización de productos alimentarios o para la promoción turística del territorio (p.e. Hall *et al.*, 2000; Barham, 2003; Armesto & Gómez-Martín, 2004; Ilbery *et al.*, 2005; Lois *et al.*, 2012).

Los ejemplos del caserío vasco —en la cornisa cantábrica— y del viñedo de Rioja —en el valle del Ebro—, cada uno con sus particularidades, ilustran bien este tipo de discursos. En ambos

casos, la combinación de una serie de presupuestos de carácter identitario, de intereses económicos y relaciones de poder ha contribuido a fijar en el imaginario colectivo un modelo 'ideal' del paisaje tradicional, que goza de gran aceptación social y posee un gran poder performativo como fuente de recursos estéticos y comerciales. Al conceptualizar estos paisajes 'tradicionales' como una realidad anclada en el tiempo, lo que se da a entender es que su configuración histórica responde a una síntesis de factores medioambientales, sociales y culturales que habrían alcanzado un punto de equilibrio óptimo, específicamente adaptado a su realidad local y solo perturbado por la irrupción de la modernidad industrial.

Ahora bien, la aplicación de los presupuestos teóricos y los métodos de la Arqueología Agraria al estudio de este tipo de paisajes permite vislumbrar una realidad mucho más articulada y dinámica, y también más sugerente. Tal y como muestran los trabajos desarrollados en el marco de esta tesis doctoral, la transformación histórica de los paisajes refleja en realidad el desarrollo de unos agroecosistemas altamente intervenidos por diferentes prácticas sociales; prácticas que, a pesar de su diversidad y complejidad, se superponen en el tiempo y en el espacio, y pueden, por tanto, ser decodificadas mediante el análisis de sus huellas materiales. Los resultados obtenidos demuestran la validez de la hipótesis inicial, donde se planteaba la necesidad de abordar esta cuestión desde una perspectiva abierta e integradora, basada en una pluralidad de funciones y escalas temporales y espaciales.

Esto significa que el paisaje debe considerarse, más que como un producto terminado, como la intersección de diversas relaciones sociales y ecológicas, y, por tanto, una realidad en continua transformación. Desde este punto de vista, el paisaje tradicional, en la acepción habitual del término, no solo no puede existir, sino que la codificación como tal de cualquier espacio dado abre la puerta a una peligrosa cosificación del mismo. Estudiar el paisaje sin tener en cuenta las relaciones sociales y ecológicas que contribuyen a darle forma, así como el carácter esencialmente dinámico de éstas, implica reducirlo a una escenografía vacía de significado histórico. Por el contrario, los ejemplos aquí estudiados han puesto en evidencia que las prácticas sociales cuya traza puede documentarse en los paisajes actuales se originaron en muy distintos periodos, abarcando un amplio lapso de tiempo que va desde la Protohistoria hasta la Industrialización. No cabe duda de que la significación histórica de estas prácticas debe ser considerada en el marco de su contexto original; pero también es necesario, a la luz de los resultados obtenidos, considerar una escala temporal y espacial más amplia, que considere la pervivencia de ciertos elementos y la transformación de otros como dinámicas clave en la génesis de los paisajes.

10.2. La construcción histórica de los paisajes rurales en el País Vasco: apuntes desde una perspectiva comparada entre la cornisa cantábrica y el valle del Ebro

Los paisajes que caracterizan las dos áreas geográficas abordadas en esta tesis doctoral no podrían ser, a primera vista, más diferentes entre sí. Por un lado, el valle del Ebro refleja un tipo de paisaje, el del viñedo de Rioja, definido por un monocultivo intensivo y fuertemente mecanizado, orientado a la comercialización de un producto agrario de alto valor añadido, el vino de la Denominación de Origen Calificada homónima. Por otro lado, la cornisa cantábrica es el ámbito del caserío vasco, un tipo de paisaje organizado en forma de mosaico y compuesto por viviendas aisladas, espacios agrarios y ganaderos heterogéneos y manchas forestales de extensión variable. En él, las actividades productivas se limitan en la actualidad a una ganadería de baja intensidad y a la explotación forestal de especies de rápido crecimiento, con un peso casi testimonial de la agricultura, reducida a unos pocos huertos cultivados como forma de ocio y destinados fundamentalmente al consumo doméstico. Sin embargo, los trabajos realizados en Torrentejo, por un lado, y Aizarna/Akoa, Sara y Zizurkil, por otro, muestran que ambos modelos son en realidad el resultado de unas historias largas y complejas, en las que la intersección entre dinámicas propiamente locales y otras de más amplia escala evidencia la existencia de momentos tanto de divergencia como de convergencia o, al menos, complementariedad entre ambos espacios.

Lo primero que cabe decir en este sentido es que los registros con los que contamos son, cuando menos, fragmentarios y heterogéneos. Este hecho responde evidentemente a la diversidad de las prácticas sociales que se ha pretendido observar, pero también a su desigual visibilidad actual, ya sea por su limitación temporal o espacial, por su escaso reflejo material o porque sus huellas han sido erosionadas o canceladas como consecuencia del paso del tiempo, de la continuidad de ocupación o del impacto de las transformaciones recientes. De esta manera, los complejos rompecabezas en los que a veces se convierten los registros que han llegado hasta nosotros resaltan el hecho de que su parcialidad y fragmentación son, en muchas ocasiones, consustanciales al objeto de estudio de la Arqueología agraria y un elemento a tener siempre presente en su estudio.

A grandes rasgos, pueden distinguirse cinco grandes momentos de transformación en los que los paisajes estudiados han ido adoptando su morfología actual, tal y como se desgranará en las páginas que siguen.

1

El primer momento de transformación, correspondiente al Calcolítico final, sólo ha podido ser rastreado de manera tangencial en el caso de Torrentejo. Se trata de un registro relevante para este periodo, ya que constituye uno de los pocos yacimientos en la región situado fuera de los habituales contextos funerarios o en cueva, y podría por tanto asociarse con una habitación estable. Otros ejemplos en territorio alavés, como el de Zornoztegi (Agurain), también muestran una superposición entre episodios de ocupación en este periodo y un posterior desarrollo aldeano a partir de la Alta Edad Media (Quirós-Castillo, 2019). Sin embargo, ambos lugares han sido excavados de manera muy parcial y, aunque los registros obtenidos en Torrentejo sugieren que su desarrollo pudo estar relacionado con un momento de cambios en la estructura social y económica en un contexto de transformación climática, la evolución del paisaje en este periodo no ha podido ser reconstruida, por lo que los registros recuperados plantean en realidad más dudas que certezas.

2

El segundo momento se sitúa en torno al cambio de era, en un momento en el que la expansión de la potencia romana implicó una profunda, aunque desigual, reorganización sociopolítica y económica de las sociedades con las que esta iba entrando en contacto. En el entorno del País Vasco, la presencia romana puede rastrearse desde el siglo I a.C., con hitos como la ‘fundación’ de Pamplona por Pompeyo en el marco de las guerras sertorianas (Mezquíriz, 2004; Pina Polo, 2011). En los últimos tiempos, el avance de las investigaciones ha puesto de relieve una serie de cambios en la estructura del territorio y la organización social a partir del cambio de era, cuestionando la vieja idea de una romanización débil o incluso ausente en el País Vasco. Estos cambios se manifiestan mediante la aparición, en torno a determinados centros portuarios y vías de comunicación terrestres, de asentamientos caracterizados por una cultura material ligada a redes de intercambio de larga distancia. Tales asentamientos, relacionados con actividades extractivas —como las minas— y comerciales, pudieron desarrollarse *ex novo* o bien sobre espacios ocupados desde el periodo precedente, como se ha demostrado en el caso de Zarautz (Ibáñez & Sarasola, 2009). En cualquier caso, alcanzaron su momento de máximo desarrollo en los siglos II y III d.C., tras la extensión del *ius latii* por parte de Vespasiano en el 70 d.C. (Andreu Pintado, 2007), en un contexto de gran dinamismo de los intercambios atlánticos (Martínez Salcedo, 2004; Urteaga Artigas & Arce, 2011).

Tal y como se ha sugerido para otras regiones cercanas (Armendáriz Martija, 2008; Sánchez Pardo, 2008; Réchin, 2011-2012), también en el Cantábrico oriental el desarrollo de estos

nuevos núcleos se enmarca indudablemente en un contexto social complejo, definido por la pervivencia de antiguas formas de ocupación del espacio y gestión de los recursos (Zapata Peña, 2005-2006; Pérez Díaz & López Sáez, 2012; Hernández Beloqui, 2013). Además, varios asentamientos de la segunda Edad del Hierro cuentan con secuencias de ocupación que se prolongan hasta el siglo II d.C., tal y como se ha demostrado en los castros de Berreaga y Kosnoaga (Martínez Salcedo, 1997; García Camino, 2001) o en el poblado de Santiagomendi (Ceberio, 2009). En todos ellos, la presencia de materiales “romanos” se hace patente a partir del cambio de era, sugiriendo no tanto un cambio en el patrón de asentamiento como una progresiva integración de las sociedades locales en las redes administrativas, comerciales y culturales del imperio; proceso que no necesariamente tuvo que darse en términos de asimilación y ruptura.

Con todo, uno de los aspectos peor conocidos del paisaje antiguo en el Cantábrico oriental sigue siendo, precisamente, la organización del espacio rural, en parte debido a su escasa visibilidad arqueológica pero también por la ausencia de marcos teóricos sólidos sobre los que fundar una investigación sistemática. Se conocen numerosas ocupaciones de pequeña entidad, en su mayor parte documentadas en forma de acumulaciones de material cerámico, numismático o lítico, recogidas en superficie o bien en posición secundaria. Si bien no faltan los contextos ocupados desde la segunda Edad del Hierro, la mayor parte de estas ocupaciones se fechan a partir de los siglos I y II d.C. Parte de la historiografía ha interpretado que estos asentamientos constituyen una ruptura con el modelo representado por los castros como lugar de habitación, consecuencia de la interrelación entre el mundo indígena y el romano (Martínez Salcedo, 2004); en cambio, otras tradiciones cercanas tienden a rechazar la idea de una ruptura general en la dinámica poblacional castreña como producto de la conquista, y ponen el énfasis en la propia dinámica interna de las sociedades indígenas (González Ruibal, 2006-2007; Sánchez Pardo, 2008). En cualquier caso, lo cierto es que se trata de contextos que, en líneas generales y debido a la escasez y fragmentariedad de los materiales recuperados, siguen sin estar bien caracterizados, por lo que su interpretación resulta muy problemática.

El nivel de ocupación detectado en Erretorekoa (Aizarna) viene a integrarse en este debate. Tanto las características de la estructura excavada como los materiales recuperados parecen indicar la existencia de una ocupación de carácter doméstico, que la datación radiocarbónica y los materiales cerámicos sitúan hacia el siglo I d.C. Teniendo en cuenta su localización en el fondo de un *poljé* y rodeado de suelos profundos con un considerable potencial agrario, resulta verosímil que esta ocupación haya podido formar parte de un hábitat estable de carácter rural, localizado en el emplazamiento del actual pueblo de Aizarna. Esta hipótesis resulta coherente

con otras ocupaciones conocidas en el entorno geográfico inmediato en el mismo periodo; principalmente, la cueva de Amalda, donde pudieron recuperarse varios fragmentos de cerámica común romana y dos denarios de plata de la ceca Baskunes, fechadas, estas últimas, en el siglo I a.C. (Armendáriz Gutiérrez, 1990). A pesar de que el conocimiento que se tiene de las vías de comunicación locales en este periodo es muy precario (Barrena Osoro & Marín Paredes, 1991), la integración del asentamiento de Erretorekoa en las redes de intercambio a escala regional viene sugerida por la presencia de tipologías cerámicas de gran difusión tanto en el área del Cantábrico oriental como en los vecinos valles del Adour y del Ebro (Martínez Salcedo, 2004; Esteban Delgado *et al.*, 2012; Réchin, 2013). En este sentido, cabe señalar la cercanía de la cubeta de Aizarna respecto a los importantes enclaves portuarios romanos de Zarautz (Ibáñez Etxeberria & Sarasola Etxegoien, 2009) y Getaria (Aragón Ruano *et al.*, 2005-2006; Urteaga Artigas & Arce, 2011), activos a partir del cambio de era. Además, el análisis de las principales vías terrestres que comunican ambos entornos revela la presencia de otros asentamientos rurales de pequeña entidad, como Arbiun, Urezberoetako Kanposantu Zaharra o Urteaga Zahar, donde se han documentado elementos arqueológicos pertenecientes a este periodo (Esteban Delgado, 1998; 1999; Aragón Ruano *et al.*, 2002; 2003; Alberdi Lonbide & Pérez Centeno, 2010).

Las evidencias documentadas en Erretorekoa confirman la dificultad de identificar y estudiar las ocupaciones rurales de este período, fundamentalmente por tres razones. En primer lugar, los propios materiales presentan una escasa visibilidad arqueológica. Si bien la arquitectura en madera y las paredes con recubrimientos de arcilla no son desconocidas en el País Vasco para estas cronologías (p.e. Cepeda Ocampo, 2001; Hidalgo, 2014), estos elementos sólo se han documentado allí donde la acción del fuego ha permitido su preservación, puesto que en condiciones normales se trata de materiales perecederos que dejan una señal muy tenue en el registro arqueológico. En segundo lugar, el nivel de ocupación detectado en Erretorekoa no ha podido ser apoyado por evidencias de práctica social alguna de gestión agraria, ganadera o forestal en el entorno cercano para el mismo periodo. Los registros sedimentarios recuperados en Aizarna y Akoa no muestran trazas de un impacto antrópico significativo sobre el medio, de modo que, hoy por hoy, no es posible aventurar ninguna hipótesis sobre la morfología y evolución del paisaje en el que se integraba dicha ocupación. En tercer lugar, la secuencia estratigráfica obtenida apunta a una fuerte erosión del registro arqueológico local como consecuencia de una ocupación continuada en el mismo espacio.

De esta manera, la mayor aportación de los registros obtenidos en Aizarna para este periodo consiste en abrir la hipótesis de que algunas formas de ocupación del espacio en la región podrían ser más antiguas de lo que se pensaba. No se trata de un ejemplo aislado, sino que

existen diversos ejemplos, tanto en Gipuzkoa como en Bizkaia, que sugieren que al menos una parte del poblamiento rural de estos territorios podría ser el resultado de largas secuencias de ocupación, originadas incluso en la Antigüedad (Rodríguez-Lejarza & Narbarte-Hernández, 2019). Esta constatación, si se confirmase mediante el hallazgo de nuevas evidencias en otros contextos similares, podría contribuir a explicar la escasa visibilidad de los registros arqueológicos antiguos por la fuerte resiliencia del poblamiento en este territorio.

3

El tercer momento de transformación corresponde a la Alta Edad Media. Tras haber sido considerado durante décadas como un 'periodo oscuro' del que prácticamente no existían evidencias arqueológicas, en los últimos años este periodo ha surgido con fuerza como una de las etapas fundamentales que marcan la transformación histórica de muchos paisajes en el occidente europeo. Uno de los principales rasgos de este cambio de paradigma consiste en que, por primera vez, está siendo posible documentar arqueológicamente una profunda reorganización de los espacios agrarios que rodean muchos asentamientos, especialmente en áreas atlánticas como las Islas Británicas (p.e. Rippon et al., 2006; McCormick, 2014). Muchos de estos espacios agrarios adoptarán, mediante la mencionada reorganización, la disposición y morfología sobre la que se iba a producir todo el desarrollo socioeconómico y político posterior en esas regiones.

En el norte de la Península Ibérica, diversos trabajos que se vienen desarrollando en los últimos años desde la perspectiva de la arqueología agraria han mostrado cómo estos cambios en la organización de los espacios agrarios se manifiestan en estas regiones mediante la construcción o reconstrucción de sistemas de campos aterrazados. Este proceso parece haber manifestado un especial dinamismo entre los siglos VI y VIII, tal y como se ha documentado en regiones como Galicia (p.e. Ballesteros-Arias *et al.*, 2006), Asturias (Fernández-Mier *et al.*, 2014), Bizkaia (Varón-Hernández *et al.*, 2014), Araba (Quirós-Castillo, 2009a; Hernández Beloqui, 2011) o, ya en pleno Pirineo, la Cerdaña (Rendu *et al.*, 2015). Los trabajos desarrollados en el marco de esta tesis doctoral han permitido ampliar de manera significativa la evidencia en este sentido, ya que sendas terrazas de cultivo localizadas en Aizarna y Akoa (Gipuzkoa) han sido datadas aproximadamente en el siglo VI, mientras que la primera fase del sistema aterrazado de Castrijo en Torrentejo (Rioja Alavesa), mucho más articulado y complejo, parece haberse originado en los siglos VIII-IX.

Estos conjuntos de campos aterrazados constituyen un ejemplo ilustrativo de cómo determinadas prácticas sociales de apropiación y gestión de los recursos pueden condicionar los

procesos de erosión y sedimentación y generar, en el curso del tiempo, unos agroecosistemas altamente antropizados. Por una parte, la construcción y mantenimiento de unas estructuras agrarias de esta entidad requiere la aplicación de un corpus específico de conocimientos ecológicos relacionados con la topografía, la hidrografía y los suelos locales, pero también con el manejo de la biodiversidad local para garantizar las cosechas de acuerdo con un conjunto de normas establecidas socialmente. Dado que en las sociedades preindustriales estos conocimientos suelen ser de carácter empírico e implican una relación directa y cotidiana con el ecosistema (Toledo & Barrera-Bassols, 2008), este proceso de creación de terrazgos debería por tanto interpretarse como el reflejo de la acción social de un sujeto de carácter campesino, que habría debido actuar además de manera colectiva y coordinada. Por otra parte, el nivel de edafización de los paleosuelos de origen altomedieval contenidos en los registros analizados tanto en Torrentejo como en Aizarna y Akoa sugiere que estos se mantuvieron activos durante varios siglos, posiblemente porque el establecimiento de un ciclo agrario regular adaptado a tal fin determinaba un equilibrio entre aporte y pérdida de materia y nutrientes. El análisis de los restos arqueobotánicos provenientes de estos paleosuelos se encuentra comprometido por su estado de conservación, por lo que parece complicado reconstruir los regímenes de cultivo que pudieron desarrollarse sobre estos suelos. Sin embargo, la funcionalidad agraria de estas estructuras queda corroborada allí donde, como en Aizarna, la caracterización físico-química de los suelos ha permitido establecer un uso intencional del fuego, inicialmente empleado para clarear el bosque como paso previo a su construcción, y después como herramienta regular de control de la vegetación en el marco de un ciclo agrario estable. Procesos similares de deforestación asociados a la construcción de terrazas agrarias han sido documentados, esta vez mediante el análisis del registro paleopalinológico, en el contexto vizcaíno de Santa Juliana de Abanto (Varón *et al.*, 2012).

Una de las particularidades más llamativas de estos procesos de construcción de terrazgos en cronologías tan tempranas radica en su aparente desconexión de las ocupaciones campesinas, generalmente aldeas, situadas en su entorno. Este punto se hace evidente en el caso de Torrentejo, donde la excavación del despoblado medieval no ha permitido conectar la construcción del sistema aterrazado de Castrijo en los siglos VIII-IX con las evidencias más antiguas de ocupaciones domésticas e inhumaciones, datadas un siglo después. En efecto, las investigaciones llevadas a cabo en los últimos años en despoblados alaveses como Zaballa (Quirós-Castillo, 2012) o Zornoztegi (Quirós-Castillo, 2019) han permitido documentar procesos análogos de formación de aldeas —en estos casos, sobre ocupaciones anteriores de menor entidad— en los siglos IX y X, unas cronologías coherentes con los procesos observados en

muchas regiones europeas (Quirós-Castillo, 2009b). Si bien la ausencia o escasa visibilidad de las habitaciones en el periodo inmediatamente anterior encaja bien en el marco de un modo de producción campesina, caracterizado por la pobreza de su cultura material, como el propuesto por C. Wickham (2005), esta interpretación no basta para explicar la construcción de unas estructuras agrarias de la entidad de las terrazas aquí estudiadas. Sin embargo, tampoco contamos con registros que nos permitan relacionar su construcción con la acción social de unas élites que hipotéticamente pudieran estar controlando el territorio en este periodo, por lo que todo lo que podamos decir en este sentido permanece en el plano de la especulación.

Es a partir del siglo X cuando la emergencia de distintos poderes señoriales y la construcción de la sociedad feudal se manifiestan, en todo el País Vasco, mediante la construcción creciente de espacios monumentalizados como iglesias y necrópolis, normalmente situados en lugares que ocupan una posición prominente en el paisaje local y contruidos para resultar visibles en el entorno y perdurar en el tiempo. Estos elementos funcionarán, a partir de este momento, como lugares de referencia para las comunidades locales y como centros de captación y gestión de rentas en manos de las élites laicas y eclesiásticas; y, como tales, funcionarán como nodos en la articulación de relaciones sociales a escala local y regional (García Camino, 2002; Quirós-Castillo, 2011).

Se trata de un proceso que ha podido ser documentado de manera muy visible en Torrentejo, donde ya desde principios del siglo XI se hace patente la intervención de actores prominentes del poder político y económico regional, como la monarquía pamplonesa en la persona de Sancho IV, primero, o el monasterio de San Millán de la Cogolla, después (Santos-Salazar, 2016). La intervención de estos poderes se traduce en una considerable producción documental —actas de propiedad y de transacciones de compraventa o donación— y en la puesta en marcha de programas constructivos de tipo monumental, como la primitiva iglesia de Santa María y el edificio señorial asociado a ella, probablemente un centro de captación y gestión de rentas. Todo ello apunta claramente a una reorientación de los espacios agrarios locales hacia una viticultura parcialmente especializada con vocación comercial. Sin embargo, los trabajos realizados en el sistema aterrazado de Castrijo no han permitido documentar expansión o reorganización alguna que pudiera relacionarse con estos cambios, ya que los campos aterrazados originados en el periodo anterior continuaron activos sin ampliaciones o reformas significativas. Nuevos estudios transdisciplinarios deberán profundizar en la relación existente entre el desarrollo, durante la Plena Edad Media, de la sociedad feudal, por un lado, y la evolución del paisaje agrario, por otro, observando no solo las pautas de producción a escala local sino también las formas de

redistribución e intercambio y la relación entre las comunidades locales y los grandes poderes a escala regional.

4

El cuarto momento, la Baja Edad Media, constituye un punto de inflexión en la articulación del poblamiento y de las territorialidades locales, que adoptaron en la mayor parte de los casos su morfología actual. Uno de los rasgos que definen la evolución de los paisajes bajomedievales en este periodo es la fundación de bastidas y villas nuevas aforadas de carácter urbano, creadas por los soberanos en distintas regiones del suroeste de Europa con una vocación comercial pero también de control del territorio. Se trata de un proceso que, con distintos matices e intensidades, se extendió entre los siglos XII y XIV por regiones como Aquitania (Tucoo-Chala, 1973; Abbé *et al.*, 2006), Navarra (Jusué & Unzu, 2006), la fachada cantábrica (Remolina Seivane, 2006; Ruiz de la Peña Solar *et al.*, 2006) o la cuenca del Duero (Martínez Sopena *et al.*, 2006). Este movimiento de fundación de villas nuevas fue particularmente intenso en las provincias vascas, iniciándose en el siglo XII con varias concesiones de fueros por orden de los reyes navarros, y se reforzó, ya bajo la iniciativa de la monarquía castellana, en los siglos XIII y XIV (Urteaga Artigas, 2006). Aunque algunas de estas fundaciones no tuvieron posteriormente un desarrollo urbano e, incluso, unas pocas fueron abandonadas (Martínez Martínez, 2015), la concesión de fueros y privilegios fue un instrumento de control del territorio por parte de ambas monarquías, ya que permitía articular nuevas formas de organización política y de defensa del territorio al tiempo que se estructuraban los ejes de un incipiente desarrollo comercial (Martínez Díez, 1973; Orella Unzué, 1984).

En las últimas décadas, el estudio arqueológico de las villas medievales vascas ha conocido un notable desarrollo, especialmente en lo que se refiere a la construcción de su trama urbana o de sus fortificaciones (p.e. García Camino, 1988; Urteaga Artigas, 2004; Bengoetxea Rementeria & Quirós-Castillo, 2005; Urteaga Artigas, 2006; Bengoetxea Rementeria, 2007-2008). Ahora bien, estos trabajos también están permitiendo comprobar que, si bien es cierto que existieron fundaciones realizadas *ex novo*, muchas de las villas desarrolladas durante la Baja Edad Media lo hicieron sobre asentamientos que se venían gestando desde mucho más atrás; así, por ejemplo, la villa de Vitoria se implantó sobre la aldea altomedieval de Gasteiz (Azkarate Garai-Olaun, 2007-2008) y Durango sobre la de Tabira (Bengoetxea Rementeria, 2015); Lekeitio u Ondarroa cuentan con evidencias de ocupación desde el periodo romano (Bengoetxea Rementeria *et al.*, 1995; Alkain Sorondo & Urteaga Artigas, 2013); mientras que Zarautz las exhibe desde la segunda Edad del Hierro (Ibáñez Etxeberria & Sarasola Etxegoien, 2009). En la

práctica, esta constatación viene a corroborar el hecho de que el movimiento de fundación de villas consistió fundamentalmente en una reestructuración del poblamiento preexistente a escala local y comarcal, con un impacto notable sobre la articulación de las territorialidades locales. Esto se tradujo en la creación de nuevos sujetos políticos y en el desarrollo de una notable actividad normativa orientada a la (re)delimitación, organización y regulación de sus términos, de los derechos de acceso y de las prácticas sociales que se llevaban a cabo en los distintos espacios que los componían (p.e. Barrena Osoro, 1982).

Sin embargo, y a pesar de la relevancia otorgada a todos estos procesos por la historiografía local, su impacto sobre el paisaje circundante sigue estando mal explicado, debido en parte a que la atención de los investigadores ha venido concentrándose fundamentalmente en las áreas monumentalizadas y urbanas. En el curso de la presente tesis doctoral ha sido posible profundizar en esta cuestión, abordando los cambios provocados por el proceso de fundación de villas en la fisonomía de los paisajes del País Vasco, donde, además, una comparación entre la vertiente atlántica y la mediterránea permite observar claras diferencias entre ambos espacios.

Por un lado, el caso de Torrentejo puede constituir un buen ejemplo de la fuerte transformación que, en muchas zonas del valle del Ebro, sufrieron las redes de poblamiento en el curso de la Baja Edad Media. El abandono de aldeas en este periodo es un fenómeno bien conocido tanto en las comarcas mediterráneas de Navarra (Idoate, 1975) como en las de Álava (Quirós-Castillo, 2013), donde además se ha podido poner en relación este fenómeno con la fundación de villas en su entorno y la posterior concentración de población en torno a ellas (p.e. Quirós-Castillo, 2019). De manera similar, los registros analizados en el caso de Torrentejo muestran que la aldea fue abandonada probablemente en el curso del siglo XIV. Su territorio fue incorporado al término municipal de Bastida, villa fundada en 1242 sobre una ocupación anterior (García Fernández *et al.*, 1990), si bien el topónimo y la iglesia de Santa María de Torrentejo, ahora una simple ermita, continuaron actuando como referencias territoriales a escala local. Investigaciones recientes han permitido comprobar procesos análogos de despoblación en otras aldeas altomedievales del entorno de Bastida, como Mutiluri (Gil Zubillaga, 2004), por lo que parece claro que la fundación de la villa favoreció una concentración del poblamiento local en un torno al núcleo urbano, dando lugar al modelo de ocupación del espacio que caracteriza la zona aún en la actualidad.

Significativamente, este proceso de incorporación de Torrentejo a la villa de Bastida fue acompañado de una reorganización de los espacios agrarios locales de acuerdo con la nueva

articulación territorial, un fenómeno común observado en otros procesos de despoblamiento en territorio alavés (p.e. Díaz de Durana, 2012; Stagno, 2019). En este sentido, se ha podido demostrar que, tras el abandono de la aldea, el sistema de campos aterrizados de Castrijo se expandió sobre las antiguas áreas de habitación situadas al pie de la peña, que fueron amortizadas mediante rellenos sistemáticos de gran potencia, realizados sin duda de manera intencional. Nuevamente, la realización de estos rellenos hubo de requerir la movilización de una cantidad considerable de trabajo y recursos, hecho que hace pensar en una acción colectiva y coordinada orientada a la obtención de un excedente agrario. En efecto, estos movimientos se inscriben en un proceso de especialización vitivinícola que se dio, desde el fin de la Edad Media, tanto a escala local como en el conjunto de la Rioja Alavesa; especialización que tuvo en la exportación de vino con fines comerciales su principal incentivo (Bilbao Bilbao & Fernández de Pinedo y Fernández, 1984; Ibáñez Rodríguez, 2002; García Fernández, 2012).

Por otro lado, el caso de Aizarna y Akoa refleja la historia de un paisaje en apariencia mucho más resiliente, en el que no se observan desplazamientos relevantes en la disposición y morfología del poblamiento y de los distintos espacios productivos, aunque sí en su adscripción territorial. Se trata de una dinámica común a toda la vertiente atlántica del País Vasco, donde la institucionalización política de las comunidades locales adoptó la forma de anteiglesias y universidades. Estas entidades locales se caracterizaban por una estructura espacial en mosaico, en el que las agrupaciones de casas en forma de aldeas o barriadas se intercalaban con una heterogénea composición de granjas dispersas, espacios agrarios, pastos y zonas forestales. Así, la fundación de la villa de Zestoa en 1383 sobre un asentamiento preexistente, y la sucesiva extensión de su jurisdicción sobre el territorio de la parroquia de Aizarna en 1384, muestra un desplazamiento de la centralidad política local desde esta última localidad hacia Zestoa, situada a orillas del río Urola y mejor conectada con los flujos comerciales que se iban desarrollando entre la costa y el interior peninsular; sin embargo, este desplazamiento no implicó el abandono de las distintas entidades de población presentes en este territorio, tal y como atestigua la pervivencia de Aizarna y Akoa como entidades socio-espaciales reconocibles hasta la actualidad.

Ahora bien, resiliencia no significa, ni mucho menos, inmutabilidad. En los siglos XIV-XV, el paisaje agrario de Aizarna y Akoa sufrió un proceso de reorganización y reconstrucción que debió transformar la topografía e hidrografía locales y condicionar de manera considerable los procesos de erosión y sedimentación, hasta darle probablemente un aspecto similar al que exhiben en la actualidad: un mosaico diversificado de huertas, campos de cereal, manzanares, viñedos y áreas forestales, en el que la unidad doméstica jugaba el papel de unidad básica de producción. Cambios, todos estos, que pudieron ir asociados a la aparición del caserío moderno

como forma predominante de ocupación del espacio rural, tal y como parecen indicar también los trabajos que se vienen realizando en toda la vertiente cantábrica del País Vasco desde la Arqueología de la arquitectura (p.e. Ibáñez Etxeberria & Agirre Mauleón, 1998; Santana Ezkerra, 2001; Mendizabal Sandoñis, 2014; Susperregui *et al.*, 2017).

Con independencia de la controvertida cuestión de si estos caseríos supusieron una reconstrucción de ocupaciones domésticas más antiguas —tal y como parecen sugerir los registros, mucho más pobres en términos de cultura material, recuperados en un puñado de caseríos como Dolaretxe (Santana Ezkerra & Pereda García, 2003), Igartubeiti (Santana Ezkerra *et al.*, 2003) o Besoitaormaetxea (Campos López, 2015), que explicarían la virtual ausencia de despoblados medievales en este territorio—, parece claro que la aparición simultánea de caseríos de tipo moderno por la cornisa cantábrica del País Vasco en este periodo responde a un cambio en los equilibrios sociales, políticos y económicos de la región, que alcanzó también a la articulación de los espacios agrarios. Entre los factores que pudieron influir en este proceso, cabe destacar el desarrollo urbano y comercial experimentado por las villas guipuzcoanas y vizcaínas en este periodo; muchos de los primeros caseríos consistieron en realidad en monumentales edificios-lagar para la producción de sidra (Ibáñez Etxeberria & Agirre Mauleón, 1998; Santana Ezkerra *et al.*, 2003), lo cual apunta claramente a una orientación productiva destinada, al menos parcialmente, a la comercialización. De hecho, la documentación medieval de muchas villas guipuzcoanas y vizcaínas menciona expresamente la existencia de un comercio de productos alimentarios entre los centros urbanos y su hinterland rural, en el que la sidra y el vino no ocupaban un lugar prominente; así consta en las propias ordenanzas de la villa de Zestoa en 1483 (García Fernández, 1997), pero también en las de otras cercanas, como Deba en 1434 (Herrero & Barrena, 2005), Markina en 1506 (Enríquez Fernández, 1989), Plentzia en 1508 (Enríquez Fernández, 1988) o Zumaia en 1584 (Odrizola Oyarbide, 1998).

Un factor que probablemente ha sido relevante en todas las etapas previas, pero que ahora se hará manifiesto de manera inequívoca, y por tanto a tener en cuenta a la hora de analizar la aparición del caserío moderno, es el clima. La secuencia sedimentaria recuperada en el sondeo AIZ/2 podría constituir un novedoso registro paleoambiental de la inestabilidad climática provocada desde finales de la Edad Media por la conocida como Pequeña Edad de Hielo, similar a otras evidencias que se están recuperando para las mismas fechas en contextos del norte peninsular como la aldea asturiana de Villanueva de Santo Adriano (Fernández-Fernández *et al.*, 2017). El término de Pequeña Edad de Hielo viene aplicándose al periodo comprendido entre 1300 y 1850, caracterizado en todo el hemisferio norte por un descenso de las temperaturas y un aumento de la inestabilidad climática (Fagan, 2000), que en el caso de las regiones atlánticas

parece haberse traducido en una creciente irregularidad de las precipitaciones (Benito *et al.*, 2008). Aunque el alcance e impacto de estas fluctuaciones climáticas dista de estar claro, en el caso de Gipuzkoa empiezan a aparecer reflexiones que apuntan a que éste podría haber sido un factor importante en la reorganización de los mercados locales y regionales que tuvo lugar a partir del siglo XVI, dando lugar a un proceso de especialización y diversificación de las actividades económicas (Aragón Ruano, 2017). Profundizando en esta misma línea, sería también de enorme interés analizar el impacto de la Pequeña Edad del Hielo en el valle del Ebro ya que, aunque no ha sido posible recabar evidencias directas en Torrentejo, el abandono de la aldea y la concentración del poblamiento en torno a la villa de Bastida, junto con una reorganización de los espacios agrarios, son un indicador lo suficientemente expresivo como para ser tenido en cuenta, tal y como se ha señalado también en entornos pirenaicos como la Cerdanya (Rendu *et al.*, 2015).

Más allá de las diferencias observadas entre la evolución del paisaje agrario en el valle del Ebro —concentración del poblamiento y especialización agraria con vocación comercial— y en la cornisa cantábrica —reconfiguración de una articulación territorial descentralizada, sin ruptura radical con el periodo anterior, y especialización parcial de la producción agraria—, resulta evidente que las transformaciones que tuvieron lugar en cada una de las dos regiones en el periodo bajomedieval responden a una serie de dinámicas comunes, que responden a un proceso general de progresiva integración de las sociedades campesinas en estructuras políticas y económicas de corte moderno y a una intensificación de los intercambios regionales e interregionales. De este modo, tanto la especialización vitivinícola de Bastida como la diversificación e intensificación productiva representada por la expansión del caserío moderno en Aizarna y Akoa, aunque muy diferentes entre sí, reflejan una estrategia consciente de gestión de los recursos orientada a la generación de un excedente en el marco de un paisaje crecientemente antropizado.

5

Finalmente, el quinto momento de transformación está representado por la época moderna, en la que estos paisajes adoptaron una fisionomía que es ya muy similar a la que vemos en la actualidad. Este periodo, comprendido entre los siglos XVI a XIX, está marcado por el auge de una densa red de intercambios de personas ideas y bienes que, sobre la base de una relación colonial, conectaron Europa con los continentes americano, africano y asiático; proceso que algunos autores han calificado como ‘proto-globalización’ (Hopkins, 2003). La activación de estos intercambios no solo incentivó la concentración de capitales comerciales en los centros

urbanos de muchas regiones atlánticas de Europa, sino que también promovió una fuerte reorganización de la estructura social, económica, ecológica y cultural de sus respectivos territorios (Crosby, 2003). Este hecho incluyó cambios radicales en las prácticas de gestión agraria que desarrollaban las sociedades europeas, entre los que destacan la introducción de nuevos cultivos, especialmente del maíz (p.e. Fassina, 1982; Cazzola, 1991; Fornasin, 1999; Contis, 2008); el cerramiento de terrenos comunales (p.e. Yelling, 1977, Wordie, 1983; Sylvestre, 2009; O'Donnell, 2014); la desecación y puesta en cultivo de marismas y pantanos (p.e. Williams, 1970; Van der Ven, 1994; Ciriaco, 1994; Morera, 2010); o la adopción de innovaciones tecnológicas y nuevos útiles de trabajo (p.e. Delleaux, 2005; Barnebeck Andersen *et al.*, 2013). Todos estos cambios fueron acompañados de la codificación de una superestructura teórica e ideológica por parte de una incipiente agronomía moderna —desde empiristas modernos como Olivier de Serres hasta autores clásicos como J. Tull o A. Young, en Gran Bretaña, o los fisiócratas, entre otros, en Francia—, que eventualmente puso las bases para la puesta en marcha de proyectos públicos de fomento de la mejora agraria, auspiciados por distintos gobernantes ilustrados con resultados desiguales (p.e. Hubatsch, 1975; Mattolini, 1981; Lluch & Argemí, 1985). Aunque el carácter revolucionario, o no, de estas transformaciones es objeto de controversia (p.e. Morineau, 1971; Moriceau, 1994), resulta evidente que, al menos en algunas regiones, su desarrollo permitió aumentar de manera considerable las superficies cultivadas y, potencialmente, también su productividad.

Tener en mente este marco general de cambios en las prácticas agrarias en la Europa moderna resulta fundamental a la hora de analizar las transformaciones sufridas por los paisajes del País Vasco en este periodo. En este sentido, el crecimiento económico y demográfico experimentado por los territorios litorales durante la época moderna se ha explicado, a menudo, sobre la base de una 'revolución del maíz' que habría transformado profundamente los agroecosistemas precedentes. Según esta teoría, la introducción de cultivos americanos, y especialmente del maíz (*Zea mays*), en el curso del siglo XVI, y su expansión generalizada en el XVII, fue un factor decisivo que permitió la puesta en cultivo de tierras que, hasta entonces, habían sido impracticables debido a su topografía, altitud o suelos. Por tanto, muchos terrenos comunales —principalmente destinados a pasto y bosque— fueron roturados, permitiendo una expansión generalizada de las superficies de cultivo (p.e. Bilbao & Fernández de Pinedo, 1984; Goyhenetche, 2001; Aragón Ruano, 2015).

Esta visión puede completarse y matizarse a la luz de los trabajos realizados. La fundación de nuevas unidades domésticas y de explotación agraria sobre espacios que anteriormente no tenían esa función ha quedado constatada como un patrón que se repite tanto en Aizarna como

en Sara y en Zizurkil, y ha sido observado también en diversas localidades de la Montaña navarra (Arvizu, 1992; Perurena, 2019), si bien hay al menos dos cuestiones que merecen ser apuntadas en relación con este proceso. En primer lugar, los ejemplos de varios seles en Aizarna o Zizurkil demuestran que el proceso de roturaciones arrancó ya en el siglo XVI —por tanto, antes de la introducción del maíz—, y pudo haber respondido a la necesidad, por parte de ciertas élites locales, de generar unos excedentes comerciales para adaptarse al nuevo entramado político y económico surgido de la crisis bajomedieval. De acuerdo con esta constatación, la introducción de especies americanas como el maíz pudo haber sido un factor que estimuló y amplificó un proceso que venía gestándose a consecuencia de las relaciones sociales que regían en el seno de estas comunidades, pero desde luego no la causa de una expansión únicamente basada en las posibilidades agronómicas de los nuevos cultivos, como a menudo se da a entender. En segundo lugar, resulta extremadamente interesante observar cómo, conforme avanzaba el proceso de fundación de nuevos caseríos en el los siglos XVII y, sobre todo, XVIII, la formación de un poblamiento disperso en torno a los asentamientos de origen medieval implicó una reducción de los pastos y bosques gestionados de manera colectiva, debilitó la capacidad de estas comunidades para regular las dinámicas de producción a escala local y suscitó una notable conflictividad social en el seno de las comunidades involucradas. Así se recoge en el pleito ya citado en torno a los seles de San Millán en Zizurkil, y así se ha documentado también en otros contextos cercanos, como en la localidad guipuzcoana de Altzo en 1694-1740 (Zapirain Karrika, 2003) o en las navarras de Areso y Leitza en 1636 y 1686, respectivamente (Perurena, 2019), así como en el valle de Baztan en el curso de todo el siglo XVII (Imízcoz Beunza, 2009).

En cualquier caso, esta reorganización de los paisajes a lo largo de la cornisa cantábrica fue acompañada de cambios relevantes también en las prácticas de gestión que se llevaban a cabo en los espacios de cultivo asociados al caserío. Así, el establecimiento de una novedosa rotación bienal de trigo, maíz y forrajes o tubérculos, sin barbecho, aparece documentada en la cornisa cantábrica desde mediados del siglo XVII; en concreto, F. Bertaut de Fréauville (1669) cita haberla observado en el valle del Bidasoa, mientras que J.I. Armasa la describe en Lekunberri y Leitza entre 1705 y 1709 (Caro Baroja, 1973). A finales del siglo XVIII, es G.M. Jovellanos quien, viajando por Bizkaia y Gipuzkoa, anota que este sistema de rotación parece ser el cultivo predominante en la zona (Caso González, 1994), una constatación que se repite, ya a principios del siglo XIX y basándose en informaciones directas proporcionadas por informantes locales, en el Diccionario Geográfico Histórico de España (Real Academia de la Historia, 1802). La expansión de este tipo de policultivo implicó la adopción de agroecosistemas de carácter más intensivo, basados en una nueva relación entre tierra y trabajo, cuya huella material ha podido ser

reconocida de manera clara en los registros de suelo recuperados en Aizarna y Akoa. Así, esta intensificación se operó mediante la generalización del estercolado y, sobre todo, de la adición de cal, una práctica ampliamente documentada desde principios del siglo XVIII no solo en Gipuzkoa sino también en el contiguo valle navarro del Bidasoa (Caro Baroja, 1973; Mikelarena Peña, 1988). Este policultivo intensivo, mayoritariamente orientado al consumo doméstico y al pago de rentas, fue glosado por los informes elaborados a finales del siglo XVIII y principios del XIX por la ilustrada —y aristocrática— Real Sociedad Bascongada de Amigos del País, donde los paisajes agrarios de la cornisa cantábrica del País Vasco aparecen repetidamente citados como ‘jardines’ creados y mantenidos gracias al saber hacer de los campesinos locales. Dado que, a pesar de conocer bien las innovaciones agronómicas entonces en boga en Europa, la citada Sociedad no promovió ningún programa formal para su aplicación al caserío vasco (Berriochoa Azcárate, 2014), no existen evidencias de que los nuevos agroecosistemas respondieran a una política científica consciente y programada, de modo que su expansión parece haberse dado, fundamentalmente, mediante la adopción empírica de un conjunto de prácticas por parte del campesinado local.

En resumen, la evolución del caserío vasco durante la época moderna parece responder a un proceso de descentralización de la gestión de los recursos, donde las lógicas sociales basadas en la acción comunitaria iban cediendo ante el avance de un modelo menos especializado y más dinámico y diversificado, cuya unidad básica de producción y consumo era la unidad doméstica. Aunque es difícil aventurar el impacto que pudo jugar el factor climático en este proceso, sería apropiado investigar si el repliegue de una agricultura especializada como la documentada para el periodo bajomedieval pudo haber respondido a la pérdida de rentabilidad ligada a un aumento en la inestabilidad de las cosechas; una cuestión que, sin duda, abriría interesantes vías de reflexión en torno a los retos que plantea también el actual contexto de cambio climático. En cualquier caso, el éxito de este nuevo modelo queda ilustrado por el hecho de su supervivencia hasta bien entrado el siglo XX, tal y como muestra la literatura etnográfica de la época. Aunque estas prácticas fueron abandonadas a consecuencia de la Revolución industrial, la memoria de este policultivo ‘tradicional’ todavía se encuentra muy presente en la cultura de la región, y ejerce un considerable papel en la articulación de las identidades colectivas contemporáneas.

En contraste con este proceso, la evolución de los paisajes parece haber sido totalmente diferente en el valle del Ebro, donde el proceso de especialización vitivinícola continuó desarrollándose durante toda la época moderna hasta alcanzar su punto álgido en la segunda mitad del siglo XVIII. En el caso de Bastida, tanto los registros documentales analizados como el

estudio de los espacios agrarios de Torrentejo parecen indicar que esta especialización se dio sobre todo mediante una expansión de la superficie destinada a viñedo a costa de las tierras de cereal y del monte, e implicó notables inversiones en la construcción y mantenimiento de unas infraestructuras agrarias que solo pueden entenderse en el marco de un cultivo especializado orientado a la comercialización. Tras la irrupción de la filoxera a finales del siglo XIX y la posterior reconfiguración de los paisajes agrarios locales, esta viticultura especializada tendió además a adoptar innovaciones agronómicas en el ámbito de la gestión de la agrobiodiversidad, con el desarrollo de variedades nuevas mediante técnicas complejas como el injerto y la hibridación entre cepas europeas y africanas, así como el uso de insecticidas y otros productos. Todo ello fue incentivado por las instituciones públicas, y de manera especial por la Diputación Foral de Álava, en estrecha colaboración con una serie de grandes productores que, de este modo, fueron orientando la producción de toda la comarca en función de sus propios intereses económicos, dando lugar al paisaje de grandes bodegas que todavía hoy caracteriza toda el área de la Denominación de Origen de Rioja.

La época moderna es, por tanto, el momento en el que se configuran los paisajes agrarios hoy considerados como ‘tradicionales’ en ambas regiones, cuya vigencia se prolonga hasta la actualidad. Este proceso responde a una serie de transformaciones sociales y económicas que marcaron el paso de las viejas economías locales de base campesina a un nuevo modelo plenamente integrado en las redes de intercambio de escala que se iban desarrollando de la mano de la gran expansión urbana, industrial y comercial que iba a poner las bases de una incipiente globalización.

10.3. El impacto de la modernización agraria

De lo dicho hasta ahora se desprende que la transformación histórica de los paisajes agrarios en el País Vasco tiene, como sucede a lo largo y ancho de Europa, unas raíces que se retrotraen hasta el origen mismo de las formas de vida surgidas del proceso de neolitización, y se han ido formando por la superposición de huellas dejadas en el espacio por diversas prácticas sociales en el curso de los siglos. Se trata de un área de reflexión que empieza a abrirse paso en el debate internacional, donde estos procesos empiezan a analizarse desde la perspectiva de su impacto en la codificación del Antropoceno como era geológica (ArchaeoGLOBE Project, 2019). Esta afirmación tiene unas evidentes implicaciones de carácter histórico, pero también ecológico, ya que supone que los agroecosistemas desarrollados como consecuencia de estos procesos pueden considerarse como realidades intrínsecamente ligadas a las particularidades de su

contexto local, y por tanto sujetas a una evolución conjunta con las formas de organización social, los sistemas de conocimiento y valores, o las relaciones de producción.

Este punto se hace particularmente claro si atendemos a las dinámicas que rigen la evolución de estos paisajes en la actualidad. El más importante de entre ellos es sin duda el impacto de la modernización agraria, un proceso que se ha extendido en las sociedades industrializadas desde principios del siglo XX, y de manera particular después de la Segunda Guerra Mundial (Sánchez de Puerta, 1996). En sustancia, este proceso implicó la desaparición de las formas de gestión de base campesina, el menos en los términos en los que éstas se habían venido configurando desde la Edad Media, y su sustitución por un nuevo paradigma de producción agraria, basado en una triple lógica de intensificación, concentración y especialización de los procesos productivos (Ilbery, 1998; Badal, 2018). Así, al estimular la adopción del paquete tecnológico propuesto por la conocida como Revolución Verde, este proceso implicó también una nueva relación con los ecosistemas agrarios, en los que la nueva pauta dominante será ahora la prevalencia de insumos externos: semillas genéticamente modificadas, fertilizantes y agrotóxicos sintéticos, maquinaria pesada, regadío. Mediante una reorientación los objetivos productivos hacia una estandarización de los mismos, el proceso de modernización agraria ha supuesto una considerable pérdida de agrobiodiversidad a escala global, así como una tendencia a la uniformización de los ecosistemas locales (Chambers *et al.*, 1989; Jain, 2010).

El impacto de la modernización agraria es notorio en todos los registros estudiados a lo largo de esta tesis doctoral. En el caso de Torrentejo, la destrucción de gran parte de la topografía aterrazada construida en el curso de los siglos para facilitar la introducción de maquinaria pesada constituye un buen ejemplo de los procesos de nivelamiento del terreno impuestos por la mecanización de la producción agraria. Además de provocar una fuerte ruptura estructural y visual con el paisaje que pudo existir con anterioridad, estas transformaciones suponen una modificación de las dinámicas de erosión y sedimentación a escala local, cuyas consecuencias a medio y largo plazo no se han determinado. Menos visible, pero igualmente relevante en términos de impacto sobre el ecosistema, es la huella dejada en los suelos por el uso de fertilizantes y pesticidas industriales —como fosfatos, nitratos o compuestos organoclorados—, atestiguada de manera masiva tanto en Torrentejo como en Aizarna y Akoa. La permanencia de estas sustancias en los niveles superficiales y subsuperficiales de los distintos registros estudiados, más allá de que alcancen o no los niveles máximos permitidos por las normativas vigentes, es un claro indicador del nivel de impacto antrópico sobre los agroecosistemas actuales.

Se trata de una constatación que abre la puerta, como se ha dicho, a una reflexión más amplia en torno al papel que juegan las prácticas sociales de gestión agraria, ganadera y forestal en el afianzamiento del Antropoceno como era geológica. En el futuro, será por tanto necesario profundizar en líneas de investigación de carácter transdisciplinar, que tengan en cuenta la transformación histórica de los ecosistemas agrarios y entiendan su configuración actual como la síntesis de diversas relaciones sociales y ecológicas. Desde este punto de vista, sería de enorme interés estudiar con detenimiento la relación existente entre el poblamiento, la organización de los espacios productivos y la distribución de las prácticas de gestión en la actualidad; la plasmación de estas prácticas en los registros del suelo y el grado de permanencia de determinadas sustancias en los mismos, con las consiguientes implicaciones medioambientales a medio y largo plazo; o la posibilidad de reproducción de las explotaciones agrarias de base doméstica en un contexto de mercado global en el que el valor de la producción agraria queda al albur de fluctuaciones económicas externas a las comunidades locales, entre otras muchas cuestiones.

10.4. Para terminar: la importancia de lo local

Me gustaría terminar este capítulo final planteando una reflexión de carácter más personal en torno al valor de una investigación arqueológica como la desarrollada en esta tesis doctoral.

Vivimos una realidad que se va tornando, siguiendo la terminología de Bauman (2000; 2006), cada vez más líquida; un mundo en el que las instituciones y formas de acción social que en el pasado regularon la vida de las personas, de acuerdo con una lógica social y económica anclada en la noción de comunidad, van dejando lugar a una vorágine de flujos de mercado deslocalizadas y despersonalizadas de incierto destino. Frente a esta realidad sin forma reconocible, el estudio de las prácticas sociales del pasado, de las economías morales que las animaban y de los agroecosistemas que contribuyeron a modelar puede proporcionar valiosos elementos de reflexión que nos proporcionen un anclaje efectivo a la realidad de unos contextos locales crecientemente vaciados de significado. No se trata, por supuesto, de proponer un improbable retorno a formas de organización social desaparecidas hace tiempo, sino de intentar una aproximación lo más amplia y abierta posible a las estrategias de producción y reproducción social que subyacen a las prácticas sociales del pasado, con el fin de suscitar un debate honesto e integrador sobre su impacto, costes y consecuencias.

Se trata de un tipo de reflexión abordado en los últimos años por numerosos grupos y movimientos en la órbita de la agroecología política que, ante el avance de la modernización agraria, vienen observando cómo el estudio del conocimiento ecológico de las sociedades

campesinas o indígenas en diversas partes del mundo posee el potencial de proporcionar claves para una gestión más sostenible de los recursos y de los ecosistemas (Altieri, 1991; Altieri, 1999). Estos enfoques tienden a adoptar una perspectiva de corte etnoecológico, centrada sobre todo en la documentación de prácticas y conocimientos transmitidos de manera oral en el marco de relaciones sociales vivas. Sin embargo, creo que los trabajos presentados en el marco de esta tesis doctoral han demostrado que el aporte de la Arqueología Agraria también puede ser de gran utilidad a la hora de construir un conocimiento más denso de los procesos de transformación de los paisajes en una perspectiva histórica más amplia, centrada en las relaciones que se establecen entre la sociedad, las variedades agroganaderas y el medio físico. Así ha quedado corroborado por el estudio intensivo de un conjunto de contextos locales en dos regiones del País Vasco, que ha permitido aprehender de manera muy nítida cómo la particularidad de cada paisaje concreto constituye en realidad un recurso que puede ser resignificado y valorizado como factor de sostenibilidad y desarrollo de las comunidades locales, abriendo nuevas vías que transitar en la dirección de una gestión más consciente y responsable del medio ambiente.

Este es, en mi opinión, el tipo de aportación que podemos y debemos realizar desde la Arqueología al debate público de las sociedades de las que formamos parte como investigadores: una reflexión rigurosa y exhaustiva del valor de estos paisajes como patrimonio generado y mantenido en el curso de las generaciones, sí, pero al mismo tiempo abierto y en continua interacción con los valores y los puntos de vista de las comunidades locales hoy. Solo así será posible resignificar y reconstruir unas formas de conocimiento y organización social que, en el medio rural, se encuentran inmersas en un fuerte proceso de aculturación ante el avance de la modernidad capitalista, y cuya desaparición definitiva entrañaría unas consecuencias sociales, culturales y ecológicas que no estamos preparados para afrontar.

Referencias

Fuentes documentales

AAF – Archivo de la Administración Foral de Navarra

- [AAF/1] 327283. Término municipal de Lodosa. Regadíos de noria-bombas, Principal y de este lado. Plano parcelario por Dionisio Casañal y Zapatero, ingeniero geógrafo.

AGS – Archivo General de Simancas

- [AGS/1] Dirección General del Tesoro, 287 (1615). Facultad real de concesión del título de villa a Cizúrquil.

AMH – Archivo Municipal de Haro

- [MAH/1] 3028/8, 1320. Concordia entre la villa de Haro y Labastida por la aldea de Briñas sobre pastos, términos y mojones.
- [MAH/2] 3028/10, 1440. Concordia, tregua y pacificación entre el concejo y vecinos de la villa de Haro y la de La Bastida sobre varias discordias que tenían sobre pastos y vados.
- [MAH/3] 3028/11, 1443. Concordia entre la villa de Haro, la de Briñas y la de Labastida sobre montes, dehesas, pastos, sotos y daños en heredades.
- [MAH/4] 3025/11, 1530. Real provisión sobre el portazgo en Labastida.
- [MAH/5] 3028/15, 1537-1538. Concordia sobre pastos y otras disposiciones sobre montes y viñas entre la villa de Haro, Briñas y Labastida.

ATHA – Archivo del Territorio Histórico de Álava

- [ATHA/1] DH-4358-1, 1803. Encuesta de M.C. Soler para formar la División Agrícola de España.
- [ATHA/2] DH-3256-1, 1792. Diligencias instruidas a causa de la construcción del camino de Vitoria a Logroño, atravesando la villa de Laguardia.
- [ATHA/3] DH-582-1, 1764. Reales provisiones dadas por Carlos III y otros documentos referentes a la construcción de los caminos de La Lobera y Las Conchas de Haro, jurisdicción de la Villa de Salinillas de Buradón, Provincia de Álava.
- [ATHA/4] DH-676-3, 1798.

BGD – Becerro Galicano Digital

- [BGD/1] doc. 597, 1075. Sancho IV el de Peñalén agrega a San Millán la mitad de la villa e iglesia de Torrentejo (Bastida), con sus términos, además de una parte aforada del río Ebro entre Briñas y Haro, con derecho exclusivo de pesca. Online: ehu.eus/galicano/id597 - kotsulta: 01-22-2019.
- [BGD/2] doc. 186, 1089. García González entrega a San Millán un monasterio en Lasarte, los collazos de las villas de Bitoriano y Ulzaharriza, y otras pertenencias en Álava. Online: ehu.eus/galicano/id186 - kotsulta: 01-22-2019.
- [BGD/3] doc. 250, 1089. Jimena Díaz se entrega a San Millán y dona sus casas en Velascuri, Avellanosa, Villaporquera y Junquera. Online: ehu.eus/galicano/id250 - kotsulta: 01-22-2019.
- [BGD/4] doc. 257, 1073-1089. Relación de las posesiones de San Millán en Torrentejo (Bastida). Online: ehu.eus/galicano/id257 - kotsulta: 01-22-2019.

BOE – Boletín Oficial del Estado

- [BOE/1] 291:19816-19829. LEY 25/1970, de 2 de diciembre, de Estatuto de la Viña, del Vino y de los Alcoholes. Online: boe.es/boe/dias/1970/12/05/pdfs/A19816-19829.pdf - kotsulta: 02-08-2019.
- [BOE/2] 85:10675-10682. ORDEN del 3 de abril de 1991 por la que se otorga el carácter de calificada a la denominación de origen «Rioja» y se aprueba el Reglamento de la misma y su Consejo Regulador. Online: boe.es/boe/dias/1991/04/09/pdfs/A10675-10682.pdf - kotsulta: 02-08-2019.
- [BOE/3] 259:35560-35568, 2004. ORDEN APA/3465/2004, de 20 de octubre, por la que se aprueba el Reglamento de la Denominación de Origen Calificada «Rioja» y de su Consejo Regulador. Online: boe.es/boe/dias/2004/10/27/pdfs/A35560-35568.pdf - kotsulta: 02-08-2019.
- [BOE/4] 90: 31926-31927, 2015. Ley 4/2015, de 23 de marzo, de defensa de la calidad de la viña y el vino de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

DUA – Debako Udal Artxiboa

- [DUA/1] 3.1.15v-33r (1434). El concejo de la villa de Deba acuerda nuevas ordenanzas municipales, modificando algunas de las vigentes desde 1394. Barrena & Herrero, 2005: doc. 33.

DoUA – Donostiako Udal Artxiboa

- [DoUA/1] San Millan Funtsa, 109.225 (1539). Cizúrquil: deposiciones de los vecinos de Cizúrquil a instancia de Martín Ruiz de San Milián en el pleito que éste tuvo con aquella villa sobre la extensión de algunos seles y caserías. La copia es de 1702.

EHA – Euskal Herriko Agintaritzaren Aldizkaria

- [EHA/1] 1997/10/30, 208, 17248-17273. Erabakia, 1997ko irailaren 17koa, Kultura, Gazteria eta Kirol sailburuordearena. Honen bidez, 1997ko irailaren 11ko erabakiak iragartzen dira, hau da, Gipuzkoako Lurralde Historikoko hainbat udalerrri Balizko Arkeologia Gune aitortzen dituzten erabakiak.
- [EHA/2] 1998/01/26, 377, 1512-1516. Erabakia, 1997ko abenduaren 17koa, Kultura, Gazteria eta Kirol sailburuordearena, Zestoako (Gipuzkoa) Balizko Arkeologia Guneen lizentzapeña egiten duena.
- [EHA/3] 1997/7/7, 128, 11581-11583. Resolución de 26 de mayo de 1997, del Viceconsejero de Cultura, Juventud y Deportes, por la que se emite Declaración de Zonas de Presunción Arqueológica de Labastida (Álava)
- [EHA/4] 2014/2597, 111. Decreto 89/2014, de 3 de junio, por el que se califica como Bien Cultural, con la categoría de Conjunto Monumental, el Paisaje del Vino y del Viñedo de la Rioja Alavesa (Álava).

GAO – Gipuzkoako Agiritegi Orokorra

- [GAO/1] OA06728 (1914). Vista general de Aizarna.
- [GAO/2] OA06741 (n.d.). Santa Engrazia de Aizarna.

GOM – Gaceta Oficial de Madrid

- [GOM/1] 160:1659-1661, 1925. Online: boe.es/datos/pdfs/BOE//1925/160/A01659-01661.pdf - kontsulta: 02-08-2019.

HUA – Hondarribiko Udal Artxiboa

- [HUA/1] B.1.II.1.14.

IGPC – Inventaire Général du Patrimoine Culturel

- [IGPC/1] Réf. IA64000716 (2003): Église paroissiale Saint Martin de Tours.

JORF – Journal Officiel de la République Française

- [JORF/1] 28/09/1976, 5744. Décret du 22 septembre 1976 portant classement parmi les sites (Pyrénées Atlantiques).

ZUA – Zestoako Udal Artxiboa

- [ZUA/1] C.II.5.2.2 (1452/1531/1547/1595/1613/1730/1788). Actas de visión y reconocimiento de los doce seles comunes que los concejos de Cestona y Régil tienen en Hernio.
- [ZUA/2] C.I.1.5.4 (1479/1506). Libro de amojonamiento jurisdiccional.
- [ZUA/3] A.1.3 (1636). Libro de Actas del Ayuntamiento.
- [ZUA/4] E.II.18.7 (1655). Dos autos definitivos del Corregidor de Guipúzcoa levantando la denuncia hecha por Régil y dando libertad para erigir sendas caserías en los parajes de Ezcurroa y Bogordo.
- [ZUA/5] C.5.I.2.6 (1706). Escrituras de amojonamiento de las caserías de Ascasua, Iribarrena, Ereño, Igarza, Zubegoena, Zubearrena, Zelaya, Acoabarrena, Goicoechea, Etorra de Abajo, Etorra (...), Casa de Lili...
- [ZUA/6] C.5.I.2.7 (1706). Escrituras de amojonamiento de las caserías Salechea de Zavala, Pozueta, Aizpuru, Acoabarrena, Echagorri de Niquenor.
- [ZUA/7] A.1.8. (1738). Libro de Actas del Ayuntamiento.
- [ZUA/8] E.5.V.1.5 (1869-1880). Listas y documentos justificativos de los suministros que se han dado a las tropas.
- [ZUA/9] B.I.1.9.1 (1542). Expediente sobre el encabezamiento de millares en las casas de la jurisdicción de la villa de Cestona.
- [ZUA/10] n.s. (1383). Carta de población otorgada por Juan I facultando a los hijosdalgo y hombres buenos de la parroquia de Aizarna para que pueblen una villa nueva a la que llamarán Santa Cruz de Cestona.
- [ZUA/11] C.5.I.2.8 (1706). Escrituras de amojonamiento de la casa de Rezabal, de las de Antonio de Lili, de las caserías de Gallaicho, Idiacaiz (...) Echenagusia, Baio, Rezaval, Egaña, Ibarra, Arano, Gorosarri, Zezenarro, Zube medio, germada de Emparandi y Aurrecoechea.
- [ZUA/12] B.Bib.1.1 (1784-1785). Correspondencia con motivo de reunir información sobre la villa para la elaboración de una obra titulada "Diccionario Geográfico de España" y que será realizada por la Academia de la Historia.

- [ZUA/13] C.5.I.2.5 (1706). Escrituras de amojonamiento de las caserías de Ascasua, Iribarrena, Ereño, Igarza, Zubegoena, Zubebarrena, Zelaya, Acoabarrena, Goicoechea, Etorra de Abajo, Etorra (...), Casa de Lili.
- [ZUA/14] B.1.1.2 (1384). Merced otorgada por Juan I a la nueva villa de Santa Cruz de Cestona para poder usar y aprovechar los montes, pastos y aguas del término de Santa María de Aizarna.

Bibliografía

Abbé, J.L., Baudreu, D., Berthe, M., 2006. Les villes neuves médiévales du sud-ouest de la France (XI-XIII siècles). *Boletín Arkeolan* 14, 1-36.

Abel-Schaad, D., Iriarte, E., López-Sáez, J.A., Pérez-Díaz, S., Sabariego Ruiz, S., Cheddadi, R., Alba-Sánchez, F., 2018. Are Cedrus Atlantica forests in the Rif Mountains of Morocco heading towards local extinction? *The Holocene* 28.3, 1023-1037.

Abel-Schaad, D., López-Sáez, J.A., 2012. Vegetation changes in relation to fire history and human activities at the Peña Negra mire (Bejar Range, Iberian Central Mountain System, Spain) during the past 4,000 years. *Vegetation History and Archaeobotany* 22.3, 199-214.

Abella Mina, I., 2003. *El hombre y la madera*. Barcelona: Integrale.

Abella Mina, I., 2016. *La memoria del paisaje*. Bilbao: Libros del Jata.

Abramson, A., Theodossopoulos, D., 2000. *Land, Law and Environment: Mythical Land, Legal Boundaries*. Londres: Pluto Press.

Aceituno Mata, L., 2010. *Estudio etnobotánico y agroecológico de la Sierra Norte de Madrid*. Doktorego tesia. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

Agirre Badiola, D., 1912. *Garoa*. Durango: Florentino Elosu.

Agirre García, J., Moraza Barea, A., Mujika Alustiza, J.A., 2010. Los elementos físicos como reivindicación del territorio y de sus frutos en los espacios de montaña. *Munibe Suplemento* (Ejemplar dedicado a: Actas del Congreso Internacional sobre Megalitismo y otras manifestaciones funerarias contemporáneas en su contexto social, económico y cultural) 32, 286-313.

Agirre Landa, J.J., 1997. *Azpeitiko baserriak*. Azpeitia: Azpeitiko Udala.

Agirre Mauleon, J., 2005. *Anoetako baserriak*. Donostia / San Sebastián: Aranzadi Zientzia Elkarte.

- Agnoletti, M. (ed.), 2010. *Paesaggi rural storici. Per un catalogo nazionale*. Roma: Laterza.
- Agnoletti, M., 2018. *Storia del bosco. Il paesaggio forestale italiano*. Roma y Bari: Laterza.
- Aguirre Ruiz de Gopegui, M., 2008. Caserío Landetxo Goikoa (Mungia). *Arkeoikuska* 2007, 402-405.
- Ahern, K., Blythe, L.H., Page, R.R. (eds.), 1992. *Cultural Landscape Bibliography: An Annotated Bibliography on Resources in the National Park System*. Washington DC: Park Historic Architecture Division, Cultural Landscape Program, Washington Office.
- Ainz Ibarrondo, M.J., 2001. *El caserío vasco en el país de las industrias*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Alberdi Collantes, J.C., 2018. El prestigio de la marca y la promoción turística, claves del éxito de la Ruta del Vino en la Rioja Alavesa. *Lurralde: investigación y espacio* 41, 5-32.
- Alberdi Lonbide, X., Pérez Centeno, J.M., 2010. Urteaga Zahar. *Arkeoikuska* 2009, 424-425.
- Alday Ruiz, A., 2005. Estado de la cuestión del Campaniforme de la Alta y Media Cuenca del Ebro. En: Rojo-Guerra, M.A., Garrido-Pena, R., García-Martínez de Lagrán, Í. (eds.), *El Campaniforme en la península ibérica y su contexto europeo*, 263–281. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Alday Ruiz, A., Campos, A.R., Castañeira, N., Díaz, M., Domingo, J., Echeverria, A.M., Mugica, B., 2016. 180 años después del primer dolmen. Reflexiones sobre el quién, el dónde y el cuándo del megalitismo del área vasca. *Estudios de Arqueología Alavesa* 28, 29–45.
- Allen, M., Lodwick, L., Brindle, T., Fulford, M., Smith, A., 2017. *The rural economy of Roman Britain: New Visions of the Countryside of Roman Britain*. Londres: Society for the Promotion of Roman Studies.
- Alkain Sorondo, P., Urteaga Artigas, M., 2013. Hallazgo de restos cerámicos en el casco histórico de Ondarroa: un nuevo registro arqueológico romano en la costa vasca. *Kobie (Serie Paleoantropología)* 32, 259-266.
- Altieri, M.A., 1991. ¿Por qué estudiar la agricultura tradicional? En: González Alcantud, J.A., González de Molina, M. (ed.), *La tierra, mitos, ritos y realidades: Coloquio Internacional*, Granada, 15-18 de abril de 1991, 332-350. Barcelona: Anthropos.
- Altieri, M.A., 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 74, 19-31.

Altieri, M.A., Anderson, M.K., Merrick, L., 1987. Peasant Agriculture and the Conservation of Crop and Wild Plant Resources. *Conservation Biology* 1, 49-58.

Altuna, A., 2015. Amama. Donostia / San Sebastián: Txintxua Films.

Amondarain Gangoiti, L., 2016. La cerámica de época romana en Oiasso-Irun. Tesis doctoral inédita. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Amuriza, M., 2019. Basa. Donostia / San Sebastián: Elkar.

Andrés Rupérez, T., 2009. Comportamiento funerario en el Neolítico y Eneolítico: sociedad e ideología. En: Santos Yanguas, J. (ed.), *Los tiempos antiguos en los territorios pirenaicos*, 11–36. Vitoria-Gasteiz: Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.

Andreu Pintado, J., 2007. En torno al "ius Latii" flavio en Hispaniaa propósito de una nueva publicación sobre latinidad. *Faventia* 29.2, 37-46.

Angulo, A., Porres, R., Reguera, I., 2004. Historia del País Vasco. Edad Moderna (siglos XVI-XVIII). Donostia / San Sebastián: Hiria.

Antoine, A., Cocard, M., Pichot, D., 2005. La maison rurale en pays d'habitat dispersé de l'Antiquité au XXe siècle. Rennes: Presses Universitaires de Rennes.

Antrop, M., 1988. Invisible connectivity in rural landscapes. Schreiber K.-F. (ed.), *Proceedings of the Second International Seminar of IALE, Connectivity in Landscape Ecology*: 57-62. Paderborn: F. Schöningh.

Aragón Ruano, Á., 2001. El bosque guipuzcoano en la Edad Moderna: aprovechamiento, ordenamiento legal y conflictividad. *Munibe. Suplemento 14*. Donostia / San Sebastián: Aranzadi Zientzia Elkartea.

Aragón Ruano, Á., 2009a. Una longeva técnica forestal: los trasmochos o desmochos guiados en Guipúzcoa durante la Edad Moderna. *Espacio, Tiempo y Forma. Serie IV. Historia Moderna* 22, 73-105

Aragón Ruano, Á., 2009b. La ganadería guipuzcoana durante el Antiguo Régimen. Bilbao: Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.

Aragón Ruano, Á., 2015. El sector agrario guipuzcoano en la encrucijada de los siglos XVI y XVII. *Lurralde: investigación y espacio* 38, 89-116.

Aragón Ruano, Á., 2017. "...a cabsa de la gran seca y esterilidad que a auido...". El impacto de la pequeña edad del hielo en las transformaciones económicas de gipuzkoa durante el siglo XVII. Boletín de estudios históricos sobre San Sebastián 50, 19-70.

Aragón Ruano, Á., Alberdi Lonbide, X., Esteban Delgado, M., 2002. Urezberoetako Kanposantu Zaharra (Aia): I Campaña. Arkeoikuska 2001, 109-113.

Aragón Ruano, Á., Alberdi Lonbide, X., Esteban Delgado, M., 2002. Urezberroetako Kanposantu Zaharra en Elkano (Aia): II Campaña. Arkeoikuska 2002, 95-98.

Aragón Ruano, Á., Pérez Centeno, J.M., Alberdi Lonbide, X., 2005-2006. Quince años de investigaciones histórico-arqueológicas en torno a Getaria. Munibe Antropología - Arkeologia 57.2, 435-451.

Arana Goiri, S., 1895. Caridad. Bizkaitarra, 20/I/1895, 2.

Aranzadi, J., 1981. El milenarismo vasco. Edad de oro, etnia y nativismo. Madrid: Taurus.

ArchaeoGLOBE Project, 2019. Archaeological assessment reveals Earth's early transformation through land use. Science 365, 897-902.

Aresti Seguroola, G., 1963. Harri eta herri. Zarautz: Itxaropena.

Ariño, E., Gurt, J.M., Palet, J.M., 2003. El pasado presente. Arqueología de los paisajes en la Hispania romana. Salamanca: Universitat de Barcelona – Universidad de Salamanca.

Arizcun Cela, A., 1988. Economía y sociedad en un Valle pirenaico del Antiguo Régimen. Baztán 1600-1841. Iruñea / Pamplona: Nafarroako Gobernua / Gobierno de Navarra.

Armendariz, M., 1984. Tasio. Madrid: Elías Querejeta PC.

Armendáriz Gutiérrez, A., 1990. Los niveles postpaleolíticos de la cueva de Amalda. Estudio de las industrias. En: Altuna J., Baldeón A., Mariezkurrena K., La cueva de Amalda (Zestoa, País Vasco): ocupaciones paleolíticas y postpaleolíticas. Donostia / San Sebastián: Eusko Ikaskuntza.

Armendáriz Gutiérrez, Á., 1997. Neolítico y Calcolítico en el País Vasco Peninsular. Isturitz 7, 23-36.

Armendáriz Martija, 2008. De aldeas a ciudades: el poblamiento durante el primer milenio a.C. en Navarra. Iruñea / Pamplona: Nafarroako Gobernua Gobierno de Navarra.

Armesto, X.A., Gómez-Martín, B., 2004. Productos agroalimentarios de calidad, turismo y desarrollo local: el caso del Priorat. Cuadernos Geográficos 34, 83-94.

Arnáez, J., Lana-Renault, N., Lasanta, T., Ruiz-Flaño, P., Castroviejo, J., 2015. Effects of farming terraces on hydrological and geomorphological processes. A review. *Catena* 128, 122-134.

Arnoldussen, S., 2018. The Fields that Outlived the Celts: The Use-histories of Later Prehistoric Field Systems (Celtic Fields or Raatakkers) in the Netherlands. *Proceedings of the Prehistoric Society* 84, 303-327. DOI: 10.1017/ppr.2018.5

Arrese Vitoria, A., 2005. Iglesia de la Asunción de Nuestra Señora, en Aizarna (Zestoa). *Arkeoikuska* 2004, 433-435.

Arvizu Galarraga, F., 1992. El conflicto de los Alduides (Pirineo navarro). Iruñea / Pamplona: Nafarroako Gobernua / Gobierno de Navarra.

Aston, M., Gerrad, C., 2013. *Interpreting the English Village: Landscape and community at Shapwick, Somerset*. Oxford: Oxbow Book.

Atafar, Z., Mesdaghinia, A., Nouri, J., Homaei, M., Yunesian, M., Ahmadimoghaddam, M., Mahvi, A.H., 2010. Effect of fertilizer application on soil heavy metal concentration. *Environmental Monitoring and Assessment* 160, 83-89.

Atxaga, B., 1991. Behi euskaldun baten memoriak. Iruñea / Pamplona: Pamiela.

Atxaga, B., 2003. Soinujolearen semea. Iruñea / Pamplona: Pamiela.

Augé, C., 1905. *Le petit Larousse illustré*. París: Librairie Larousse.

Avni, Y., Porat, N., Avni, G., 2012. Pre-farming environment and OSL chronology in the Negev Highlands, Israel. *Journal of Arid Environments* 86, 12-27.

Ayala, G., Canti, M., Heathcote, J., Usai, R., Siddell, J., 2004. *Geoarchaeology. Using Earth Sciences to Understand the Archaeological Record*. Swindon: English Heritage.

Ayerbe Iribar, M.R., 2003. Caserío-Palacio Ondartza (Bergara). *Arkeoikuska* 2002, 500-501.

Ayerbe Iribar, M.R., Elorza Maiztegi, J., 2008. Fuentes Documentales Medievales del País Vasco. Archivo Municipal de Zestoa (1338-1520). Donostia / San Sebastián: Eusko Ikaskuntza.

Azkarate Garai-Olaun, A., 2007-2008. Sobre las huellas iniciales de un asentamiento altomedieval en el País Vasco. *Veleia* 24-25, 1283-1299.

Badal, M., 2018. *Vidas a la intemperie. Nostalgias y prejuicios sobre el mundo campesino*. Logroño: Pepitas de Calabaza.

Bakels, C.C., 1997. The beginnings of manuring in Western Europe. *Antiquity* 71, 442-445.

Bal, M.C., Rendu, C., Ruas, M.P., Campmajo, P., 2010. Paleosolcharcoal: Reconstructing vegetation history in relation to agro-pastoral activities since the Neolithic. A case study in the Eastern French Pyrenees. *Journal of Archaeological Science* 37, 1785-1797.

Ballesteros-Arias, P., 2010. La Arqueología Rural y la construcción de un paisaje agrario medieval: el caso de Galicia. En: Kirchner, H. (ed.), *Por una arqueología agraria. Perspectivas de investigación sobre espacios de cultivo en las sociedades medievales hispánicas*, pp. 25-40. Oxford: BAR (British Archeological Reports) International Series.

Ballesteros-Arias, P., Criado-Boado, F., 2009. El paisaje agrario medieval en Galicia. Herramientas metodológicas. En: Bolós, J., Vicedo, J. (eds.), *Poblament, territori i historia rural. VI Congrés sobre Sistemes Agraris, Organització Social i Poder Local*, 599-612. Lleida: Institut d'Estudis Ilerdencs.

Ballesteros-Arias, P., Criado-Boado, F., Andrade-Cernadas, J.M., 2006. Formas y fechas de un paisaje agrario de época medieval: A Cidade da Cultura en Santiago de Compostela. *Arqueología Espacial* 26, 193-225.

Ballesteros-Arias, P., Kirchner, H., Fernández-Mier, M., Ortega-Ortega, J., Quirós-Castillo, J.A., Retamero, F., Sitjes, E., Torró, J., Vigil-Escalera Guirado, A., 2010. Por una arqueología agraria de las sociedades medievales hispánicas. Propuesta de un protocolo de investigación. En: Kirchner, H. (ed.), 2010, *Por una arqueología agraria. Perspectivas de investigación sobre espacios de cultivo en las sociedades medievales hispánicas*, 185-202. Oxford: Archaeopress.

Baptiste, G., 1993. Le Cadastre napoléonien comme source pour l'archéologie et l'histoire de l'art. *Ramage* 11, 93-124.

Barandiaran, J.M., 1924. Nacimiento y expansión de los fenómenos sociales. *Anuario de Eusko Folklore* 4, 151-229.

Barandiaran, J.M., 1934. El hombre prehistórico en el País Vasco. Zarautz: Itxaropena.

Barandiaran, J.M., 1960. Bosquejo etnográfico de Sara. *Anuario de Eusko Folklore* 17, 147-216.

Barandiaran, J.M., 1961. Bosquejo etnográfico de Sara, II. La población y el sistema de poblamiento. *Anuario de Eusko Folklore* 18, 107-180.

Barandiaran, J.M., 1962. Bosquejo etnográfico de Sara, III. Los establecimientos humanos y la casa rural. *Anuario de Eusko Folklore* 19, 47-123.

- Barandiaran, J.M., 1964. Bosquejo etnográfico de Sara, IV. Los establecimientos humanos y la casa rural. *Anuario de Eusko Folklore* 20, 85-109.
- Barceló, M., 1988. Los límites de la información documental escrita. En: Barceló, M. (ed.), *Arqueología Medieval. En las afueras del medievalismo*, 73-84. Barcelona: Crítica.
- Barceló, M., Torró, J., 2003. The hydraulic set-up of Bayt al-Ashwal valley: a case study. En: Al-Hakimi, A.; Pelat, F. (eds.), *Indigenous Knowledge and Sustainable Agriculture in Yemen. Les Cahiers du CEFAS*, 3, pp. 15-18. Sanaa: Centre Français d'Archéologie et des Sciences Sociales.
- Barham, E., 2003. Translating terroir: the global challenge of French AOC labelling. *Journal of Rural Studies* 19.1, 127-138.
- Barnebeck Andersen, T., Sandholt Jensen, P. & Stejner Skovsgaard, C., 2013. The heavy plough and the agricultural revolution in medieval Europe. *Discussion Papers on Business and Economics*, 6/2013.
- Baroja Nessi, P., 1908. *Zalacaín el aventurero*. Barcelona: Eduardo Domenech.
- Baroja Nessi, P., 1931. *La familia de Errotacho*. Madrid: Espasa-Calpe.
- Barrena Osoro, E., 1982. *Ordenanzas de la Hermandad de Gipúzcoa (1375-1463)*. Donostia / San Sebastián: Eusko Ikaskuntza.
- Barrena Osoro, E., Herrero, V.J., 2005. *Archivo Municipal de Deba. I. (1180-1520)*. Donostia / San Sebastián: Eusko Ikaskuntza.
- Barrena Osoro, E., Marín Paredes, J.A., 1991. *Historia de las vías de comunicación en Gipuzkoa. Vol. I. Antigüedad y Medioevo*. Donostia / San Sebastián: Gipuzkoako Foru Aldundia.
- Bauman, Z., 2000. *Liquid Modernity*. Cambridge: Polity.
- Bauman, Z., 2006. *Liquid Times: Living in an Age of Uncertainty*. Cambridge: Polity.
- Beckers, B., Schütt, B., Tsumkamoto, S., Frechen, M., 2013. Age determination of Petra's engineered landscape: optically stimulated luminescence (OSL) and radiocarbon ages of runoff terrace systems in the Eastern Highlands of Jordan. *Journal of Archaeological Science* 40.1, 333-348.
- Beckmann, J., 1769. *Grundsätze der teutschen Landwirthschaft*. Göttingen: Johann Christian Dieterich.

Bellwood, P., 2009. The Dispersals of Established Food-Producing Populations. *Current Anthropology* 50.5, 621-626.

Bender, B., 1978. Gatherer-hunter to farmer: A social perspective. *World Archaeology* 10.2, 204-222.

Bengoetxea Rementeria, B., 2007-2008. Arqueología de las murallas urbanas medievales en el País Vasco. Nuevas vías interpretativas. *Veleia* 24-25, 1143-1159.

Bengoetxea Rementeria, B., 2015. Construir las ciudades vizcaínas en la Edad Media. El ejemplo de la villa de Tabira de Durango. En: Martínez Peñín, R., Cavero Domínguez, G. (eds), *Actas de las I Jornadas Internacionales Evolución de los espacios urbanos y sus territorios en el noroeste de la Península Ibérica*, 293-312. León: Ediciones El Forastero.

Bengoetxea Rementeria, B., Cajigas, S., Pereda, I., 1995, La villa de Lekeitio (Bizkaia): núcleo urbano desde la Antigüedad. *Kobie (Serie Paleoantropología)* 22, 219-245.

Bengoetxea Rementeria, B., Quirós-Castillo, 2005. Las villas vascas antes de las villas. La perspectiva arqueológica sobre la génesis de las villas en el País Vasco. En: Arízaga Bolumburu, B, Solórzano, J.A. (eds), *El espacio urbano en la Europa medieval*, 147-165. Nájera: Instituto de Estudios Riojanos.

Benito, G., Thorndycraft, V.R., Rico, M., Sánchez-Moya, Y., Sopeña, A., 2008. Palaeoflood and floodplain records from Spain: Evidence for long-term climate variability and environmental changes. *Geomorphology* 101, 68-77.

Berkes, F, Colding, J., Folke, C., 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptative management. *Ecological Applications* 10, 1251-1262.

Berriochoa Azcárate, P., 2013. Como un jardín. El caserío guipuzcoano entre los siglos XIX y XX. Bilbao: Euskal Herriko Unibertsitatea.

Bertaut de Fréauville, F., 1669. *Journal du voyage d'Espagne*. París: D. Thierry.

Bertoldi, S., Fronza, V., Valenti, M., 2015. Sistemi digitali di documentazione e analisi archeologica Verso quale direzione? *Archeologia e Calcolatori* 26, 233-243.

Bevan, A., Conolly, J., 2011. Terraced fields and Mediterranean landscape structure: an analytical case study from Antikythera, Greece. *Ecological Modelling* 222, 1304-1314.

Bevan, A., Conolly, J., Colledge, S., Stellatou, A., 2012. The long-term ecology of agricultural terraces and enclosed fields from Antikythera, Greece. *Human Ecology* 41.2, 255-272.

Bidache, J., 1906. Le livre d'or de Bayonne. Textes latins et gascons du Xe au XIVe siècle. Pau: G. Lescher-Moutoué.

Bidart, P., 1995. Le style néo-basque comme objet anthropologique. *Ethnologie française* 25, 4, 681-686.

Bidet, M., 1759. *Traité sur la nature et la culture de la vigne: sur le vin, la façon de le faire, et la manière de le bien gouverner, à l'usage des différents vignobles du Royaume de France (seconde edition)*. Paris: Savoye.

Biester, H., Martínez-Cortizas, A., Keppler, F., 2006. Occurrence and fate of halogens in mires. *Developments in Earth Surface Processes*, 9, 449–464.

Bilbao Bilbao, L.M., Fernández de Pinedo y Fernández, E. 1984. La producción agraria en el País Vasco peninsular, 1537-1850. *Vasconia: Cuadernos de historia-geografía* 2, 83-198.

Bille, E., Conesa, M., Viader, R., 2007. L'appropriation des espaces communautaires dans l'est des Pyrénées medievales et modernes: enquête sur les cortals. P. Charbonnier (ed.) *Les espaces collectifs dans les campagnes: XIè-XXIè siècles*. Clermont-Ferrand: Université Blaise Pascal.

Billy, P.H., 1996. Toponymie et archéologie: essai méthodologique sur la Basse-Auvergne. *Nouvelle Revue d'Onomastique* 27-28, 147-168.

Binbaum, C., 1994. *Protecting Cultural Landscapes. Planning, Treatment and Management of Historic Landscapes*. Washington DC: US National Park Service.

Bini, M., Zanchetta, G., Perşoiu, A., Cartier, R., Català, A., Cacho, I., Dean, J. R., Di Rita, F., Drysdale, R. N., Finnè, M., Isola, I., Jalali, B., Lirer, F., Magri, D., Masi, A., Marks, L., Mercuri, A. M., Peyron, O., Sadori, L., Sicre, M.-A., Welc, F., Zielhofer, C., Brisset, E., 2019. The 4.2 ka BP Event in the Mediterranean region: an overview. *Climate of the Past* 15, 555-577.

Blake, W.H., Wallbrink, P.J., Doerr, S.H., Shakesby, R.A., Humphreys, G.S., 2006. Magnetic enhancement in wildfire-affected soil and its potential for sediment-source adscription. *Earth Surface Processes and Landforms* 31, 249-264.

Blanco-González, A., Lillios, K. T., López-Sáez, J. A., Drake, B. L., 2018. Cultural, Demographic and Environmental Dynamics of the Copper and Early Bronze Age in Iberia (3300–1500 BC): Towards an Interregional Multiproxy ComParison at the Time of the 4.2 ky BP Event. *Journal of World Prehistory* 31.1, 1-79.

Bloch, M., 1952. Les caractères originaux de l'histoire rurale française. Oslo: Instituttet for sammenlignende Kulturforskning.

Blok, D.P., 1988. Ortsnamen. Brepols: Turnhout.

Blot, J., 1996. Louhossoa. Saint Jean de Luz: Ekaina.

Blume, H.P., Leinweber, P., 2004. Plaggen Soils: landscape history, properties, and classification. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 167.3, 319-327.

Blumler, M., Byrne, R., 1991. The ecological genetics of domestication and the origins of agriculture. *Current Anthropology* 32, 23-54.

Boixadera, J., Riera, S., Vila, S., Esteban, I., Albert, R., Llop, J., Poch, R., 2016. Buried A horizons in old bench terraces in Les Garrigues (Catalonia). *Catena* 137, 635-650.

Bolòs, J., 2013. La formación del habitat medieval en Cataluña: aldeas, espacios aldeanos y vías de comunicación. *Studia Historica. Historia Medieval* 31, 151-180.

Bonfanti, P., Fregonese, A., Sigura, M., 1997. Landscape analysis in areas affected by land consolidation. *Landscape and Urban Planning* 37, 91-98.

Borda, I., 2001. 100% Basque. Zarautz: Susa.

Bos, R.H.G., Sevink, J., 1975. Introduction of gradational and pedomorphic features in descriptions of soils. *Journal of Soil Science* 26, 223-233.

Bouby, L., Ruas, M.P., 2014. Adding diversity. Between occasional food and speculative productions: diversity of fruit uses, diversity of practices regarding fruit tree cultivation. En: Chevalier, A., Marinova, E., Peña-Chocarro, L. (eds), *Plants and People. Choices and Diversity through Time*. Oxford: Oxbow Books.

Bouron, J.B., Georges, P.M., 2015. Les territoires ruraux de France. Une géographie des ruralités contemporaines. París: Ellipses.

Bradford, J., 1957. *Ancient Landscapes: Studies in Field Archaeology*. Londres: G. Bell.

Braidwood, R.J., Braidwood, L.S., 1969. Current Thoughts on the Beginnings of Food-Production in Southwestern Asia. *Mélanges de l'Université Saint-Joseph* 45.

Braudel, F., 1949. *La Méditerranée et le Monde Méditerranéen a l'époque de Philippe II*. París: Armand Colin.

Braudel, F., 1958. *Histoire et Sciences sociales: La longue durée*. *Annales* 13.4, 725-753.

Brigand, R., 2011. Centuriations romaines dans la plaine alluviale du Brenta (Vénétie). *Études rurales* 188, 19-37.

Brighenti, A.M., 2006. On Territory as Relationship and Land as Territory. *Canadian Journal of Law and Society / Revue Canadienne Droit et Société* 21.2, 65-86.

Brighenti, A.M., 2010. On Territoriology: Towards a General Science of Territory. *Theory Culture Society* 27, 52-72.

Brogio, G.P., Sarabia, J., 2016. *Drena, insediamenti e paesaggi dai longobardi ai nostri giorni*. Mantua: SAP Società Archeologica Padana.

Brown, A.G., Meadows, I., Turner, S.D., Mattingly, D.J., 2001. Roman vineyards in Britain: stratigraphic and palynological data from Wollaston in the Nene Valley, England. *Antiquity*, 75, 745-757.

Büntgen, U., Myglan, V.S., Charpentier Ljungqvist, F., McCormick, M., Di Cosmo, N., Sigl, M., Jungclaus, J., Wagner, S., Krusic, P.J., Esper, J., Kaplan, J.O., De Vaan, M.A.C., Luterbacher, J., Wacker, L., Tegel, W., Kirilyanov, A.V., 2016. Cooling and societal change during the Late Antique Little Ice Age from 536 to around 660 AD. *Nature Geosciences*, DOI: 10.1038/ngeo2652

Busca Isusi, J.M., 1953. Problemas actuales de la agricultura guipuzcoana. *Munibe* 5.2, 132-141.

Buurman, J., 1998. Economy and environment in Bronze Age West-Friesland, Noord Holland (from wetland to wetland). En: Murphy, P., French, C. (eds.), *The exploitation of wetlands*, 267-292. Oxford: BAR series 186.

Caldararo, N., 2002. Human ecological intervention and the role of forest fires in human ecology. *The Science of the Total Environment* 292, 141-165.

Calvet Mir, L., Garnatje, T., Parada, M., Vallès, J., Reyes-García, V., 2014. Más allá de la producción de alimentos: Los huertos familiares como reservorios de diversidad biocultural. *Ambienta* 107, 40-53.

Camacho Villa, T.C., Maxted, N., Scholten, M., Ford-Lloyd, B., 2006. Defining and identifying crop landraces. *Plant Genetic Resources* 3.3, 373-384.

Campos López, T., 2015. Caserío Ormaetxe. *Arkeoikuska* 2014, 180-186.

Caro Baroja, J., 1944. *La vida rural en Vera de Bidasoa (Navarra)*. Madrid: CSIC.

- Caro Baroja, J., 1949. Los vascos. Donostia / San Sebastián: Biblioteca de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País.
- Caro Baroja, J., 1969a. Las bases históricas de una economía 'tradicional'. Cuadernos de Etnología y Etnografía de Navarra 1.1, 7-33.
- Caro Baroja, J., 1969b. Sobre la casa, su 'estructura' y sus 'funciones'. Cuadernos de Etnología y Etnografía de Navarra 1.1, 35-66.
- Caro Baroja, J., 1969c. Un estudio de tecnología rural. Cuadernos de Etnología y Etnografía de Navarra 1.2, 215-277.
- Caro Baroja, J., 1972. Etnografía histórica de Navarra, vol. I. Iruñea / Pamplona: Aranzadi.
- Caro-Baroja J., 1973. Etnografía histórica de Navarra, vol. III. Iruñea / Pamplona: Aranzadi.
- Caro Baroja, J., 1977. Los pueblos del Norte. Donostia / San Sebastián: Txertoa.
- Caro Baroja, J., 1995. La casa en Lesaca. Príncipe de Viana 206, 597-618.
- Carvajal Castro, A., Narbarte Hernandez, J., 2019. Royal power and proprietary churches in the eleventh-century Kingdom of Pamplona. *Journal of Medieval Iberian Studies* 11.2, 115-134.
- Caso González, J.M., 1994. Gaspar Melchor de Jovellanos. Obras completas, tomo VI (cuadernos I a V, hasta 30 de Agosto de 1794). Oviedo: KRK / Ayuntamiento de Gijón / Instituto Feijóo.
- Catafau, A., 1998. Les celleres et la naissance du village en Roussillon. Perpignan: Presses Universitaires de Perpignan.
- Catalán Martínez, E., Mugartegui Eguía, I., 2017. Gipuzkoa industrial (1886-1924). Bilbao: Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Caulfield, S., Byrne, G., Dunne, N., Warren, G., 2011. Excavations on Céide Hill, Behy & Glenulra, North Co. Mayo, 1963-1994. Dublín: UCD.
- Cauvin, J., 1994. Naissance des divinités, naissance de l'agriculture. París: Flammarion.
- Cazzola, F., 1991. L'introduzione del mais in Italia e la sua utilizzazione alimentare (sec. XVI-XVIII). En: Fournier, D. (ed.), *La préparation alimentaire des céréales. Rapports présentés à la Table ronde, Ravello, au Centre Universitaire pour les Bien culturels, avril 1988*, «PACT», 26, 109-127.
- Ceberio, M., 2009. Nuevas aportaciones al estudio de la transición de la edad del hierro a época romana en Gipuzkoa. El caso de Santiagomendi (Astigarraga). *Munibe Antropologia-Arkeologia* 60, 219-241.

Ceberio, M., 2010. Primeros testimonios de época antigua en el tramo final del valle del Oria: el yacimiento de Irigain (Usurbil, Gipuzkoa). *Munibe Antropologia-Arkeologia* 61, 243-259.

Cepeda Ocampo, J.J., 2001. La romanización en los valles cantábricos alaveses. El yacimiento arqueológico de Aloria. Vitoria-Gasteiz: Diputación Foral de Álava / Arabako Foru Aldundia.

Cevasco, R., 2007. Memoria Verde. Nuovi spazi per la geografia. Reggio nell'Emilia: Diabasis.

Cevasco, R., Molinari, C., 2007. Microanalysis in Woodland Historical Ecology. Evidences of past leaf fodder production in NW Apennines (Italy). Proceedings of the conference Woodland cultures in time and space: tales from the past, messages for the future, Thessaloniki (Greece), 3-7 September 2007. Atenas: Embryo.

Chabal, L., 1982. Méthodes de prélèvement des bois carbonisés protohistoriques pour l'étude des relations homme-végétation. Montpellier: DEA, Université Montpellier II.

Chabal, L., 1988. Pourquoi et comment prélever les charbons de bois pour la période antique: les méthodes utilisées sur le site de Lattes (Hérault). *Lattara* 1, 187-222.

Chabal, L., 1994. Apports récents de l'antracologie à la connaissance des paysages passés: performances et limites. *Histoire & Mesure* 9 (3-4), 317-338.

Chabal, L., 1997. Forêts et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité tardive): l'antracologie, méthode et paléoécologie. Paris: Éditions de la Maisons des Sciences de l'Homme.

Chabal, L., Fabre, L., Terral, J.-F., Théry-Parísot, I., 1999. L'antracologie". En: Ferdière, A. (ed.), *La botanique*, 43-104. Paris: Errance.

Chambers, R., Pacy, A., Thrupp, L.A. (eds.), 1989. *Farmers first. Farmer innovation and agricultural research*. Londres: Intermediate Technology Publications.

Chaptal, J.A., Rozier, J.B.F., Parmentier, A., 1801. *Traité théorique et pratique sur la culture de la vigne, avec l'art de faire le vin, les eaux-de-vie, esprit-de-vin, vinaigres simples et composés. Ouvrage dans lequel se trouvent les meilleurs méthodes pour faire, gouverner et perfectionner les vins et eaux-de-vie...* Paris: Delalain.

Charbonnier, J., Purdue, L., Calastrenc, C., Régagnon, E., Sagory, T., Benoist, A., 2017. Ancient agricultural landscapes in Southeast Arabia: Approach and first results of an archaeological, geo-archaeological, and spatial study of the Masāfi Palm Grove. En: Al-Tikriti, W.Y., Yule, A.P. (eds.),

Proceedings of Water and Life in Arabia Conference, 14th - 16th December, 2014. Abu Dhabi: Abu Dhabi Tourism and Culture Authority.

Chayanov, A.V., 1966a (1924). On the Theory of Non-Capitalist Economic Systems. Thorner: Kerblay & Smith.

Chayanov, A.V., 1966b (1925). The Theory of Peasant Economy. Thorner: Kerblay & Smith.

Chen, W., Guéguen, C., Scott-Smith, D., Galceran, J., Puy, J., Companys, E., 2018. Metal (Pb, Cd, and Zn) Binding to Diverse Organic Matter Samples and Implications for Speciation Modeling. *Environmental Science & Technology* 52 (7), 4163-4172.

Childe, V.G., 1936. *Man Makes Himself*. Londres: Watt.

Childs, W.R., 2003. Commercial relations between the Basque Provinces and England in the Late Middle Ages, c. 1200-c. 1500. *Itsas Memoria* 4, 55-64.

Chinchetru Fernández de Alegría, G., 2002. En el centenario de la filoxera en Rioja Alavesa (1900). García Pastor, E. (ed.), *Espacio, sociedad y economía: Actas de las Primeras Jornadas de Estudios Históricos de Rioja Alavesa*, 255-262. Vitoria-Gasteiz: Diputación Foral de Álava / Arabako Foru Aldundia.

Chouquer, G. (ed.), 1996. *Les formes du paysage. Tome 2, Archéologie des parcellaires, Actes du colloque d'Orléans (mars 1996)*. París: Errance.

Chouquer, G., 2008. Les transformations récentes de la centuriation. Une autre lecture de l'arpentage romain. *Annales. Histoire, Sciences Sociales* 63.4, 847-874.

Chouquer, G., Favory, F., 1987. Formes et évolution de la cadastration romaine en Italie centro-méridionale. En: Chouquer, G. (ed.), *Structures agraires en Italie centro-méridionale. Cadastres et paysage ruraux*, 233-258. Roma: École Française de Rome.

Christie, N., Stamper, P., 2011. *Medieval rural settlement: Britain and Ireland, AD 800-1600*. Oxford: Windgather Press.

Ciriacono, S., 1994. *Acque e agricoltura. Venezia, l'Olanda e la bonifica europea in Età Moderna*. Milán: Franco Angeli.

Clarke, D.L., 1977. *Spatial Archaeology*. Boston: Academic Press.

Clergeot, P., 2007. *Cent millions de parcelles en France: 1807, un cadastre pour l'Empire*. París: Publi-Topex.

Coffin, M., 1995. Guide to Developing a Preservation Maintenance Plan for a Historic Landscape. Washington DC: National Parks Service.

Cohen, M.N., 1977. The Food Crisis in Prehistory: Over-population and the origins of agriculture. New Haven: Yale University Press.

Colledge, S., Conolly, J., 2007. The Origins and Spread of Domestic Plants in Southwest Asia and Europe. Londres: University College of London, Institute of Archaeological Publications.

Contis A., 2008. Ecclésiastiques et agriculture aquitaine au XVIIIe siècle. De l'information à l'innovation agricole. Quellier F., Provost G., Du ciel à la terre: clergé et agriculture, XVIe-XIXe siècle, pp. 109-125. Rennes: Presses Universitaires de Rennes.

Conway, G.R., 1985. Agroecosystem analysis. *Agricultural Administration* 20.1, 31-55.

Corselli-Nordblad, L., Martins, C., 2011. The number of agricultural holdings in the EU27 fell by 20% between 2003 and 2010. Kirchberg: Eurostat NewsRelease 147/2011.

Coughlan, M.R., 2013. Farmers, flames, and forests: Historical ecology of pastoral fire use and landscape change in the French Western Pyrenees, 1830–2011. *Forest Ecology and Management*, DOI: 10.1016/j.foreco.2013.10.021

Council of Europe, 2000. Convention européenne du paysage. Florence, 20.X.2000. Florencia: Council of Europe.

Crecente, R., Alvarez, C., Fra, U., 2002. Economic, social and environmental impact of land consolidation in Galicia. *Land Use Policy* 19.2, 135-147.

Crevaschi, M. (ed.), 2000. *Manuale di Geoarcheologia*. Roma y Bari: Laterza.

Criado Boado, F., 1993. Límites y posibilidades de la arqueología del paisaje. *SPAL* 2, 9-55.

Criado Boado, F., Amado Reino, X., Martínez López, M.C., 1998. La Arqueología en la Gasificación de Galicia 1: Programa de Control y Corrección de Impacto Arqueológico. Santiago de Compostela: Laboratorio de Patrimonio, Paleoambiente e Paisaxe.

Crosby, A.W.J., 2003. The Columbian Exchange: Biological and Cultural consequences of 1492. Westport: Praeger.

Crouzet-Pavan, É., 1995. La mort lente de Torcello: histoire d'une cite disparue. París: Fayard.

Crumley, C.L., Lennartsson, T., Westin, A., 2017. Issues and Concepts in Historical Ecology. The Past and Future of Landscapes and Regions. Cambridge: Cambridge University Press.

Cunliffe, B., 2005. *Iron Age Communities in Britain: An account of England, Scotland and Wales from the seventh century BC until the Roman Conquest*. Londres y Nueva York: Routledge

Cursente, B., 1998. *Des maisons et des hommes: la Gascogne médiévale, XI^e-XV^e siècle*. Toulouse: Université Toulouse II Le Mirail.

Cursente, B., 2005. *Essai sur la borde médiévale dans la France du Sud-Ouest*. En: Antoine, A., Cocard, M., Pichot, D. (ed.), *La maison rurale en pays d'habitat dispersé de l'Antiquité au XX^e siècle*, 271–278. Rennes: Presses Universitaires de Rennes.

Curtis, D.R., 2014. The impact of land accumulation and consolidation on population trends in the pre-industrial period: two contrasting cases in the Low Countries. *Historical Research* 87, 194-228. DOI: 10.1111/1468-2281.12050

Dabas, M., Delétang, H., Ferdière, A., Jung, C., 2006. *La prospection*. París: Errance.

Dalal, R.C., Allen, D.E., Wang, W.J., Reeves, S., Gibson, I., 2011. Organic carbon and total nitrogen stocks in a Vertisol following 40 years of no-tillage, crop residue retention and nitrogen fertilisation. *Soil and Tillage Research* 112, 133–139.

Das, B.K., Haake, B.-G. (2003). Geochemistry of Rewalsar Lake sediment, Lesser Himalaya, India: implications for source-area weathering, provenance and tectonic setting. *Geoscience Journal* 7, 299–312.

Davasse, B., Galop, D., Rendu, C., 1997. *Paysages du Néolithique à nos jours dans les Pyrénées de l'est d'après l'écologie historique et l'archéologie pastorale*. XVII^e Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Oct 1996, Sophia-Antipolis, France, 577-599.

Davidovich, U., Porat, N., Gadot, Y., Avni, Y., Lipschits, O., 2012. Archaeological investigations and OSL dating of terraces at Ramat Rahel, Israel. *Journal of Field Archaeology* 37.3, 192-208.

De las Heras, M., Tojal, I.V., 1995. *El Alfoz de San Vicente de la Sonsierra*. Logroño: Gobierno de la Rioja.

De Vleeschouwer, F., Chambers, F.M., Swindles, G.T., 2010/2011. Coring and sub-sampling of peatlands for palaeoenvironmental research. *Mires and Peat* 7, 1-10.

Del Amo Jiménez, E., 2017. *La gastronomía como forma de aproximación al estudio de las variedades locales de alimentos en Oiartzun partiendo del conocimiento de nuestras abuelas. Graduondoko amaierako lana*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.

Del Amo Jiménez, E., Narbarte Hernández, J., 2019. Bi mendeko landa-industrializazioa Nafarroan. Lurralde-eraldaketak eta erresistentziak elikaduraren inguruan. Aldiri Arkitektura eta Abar 36, 29-35.

Del Valle Murga, T., 1985. Mujer vasca. Imagen y realidad. Barcelona: Anthropos.

Delleaux F., 2005. Progrès agricoles et modernisation Culturelle au XVIIIe siècle. Les campagnes du Hainaut au miroir des inventaires de censiers. Revue du Nord, 362, 835-859.

Denham, T.P., Iriarte, J., Vrydaghs, L. (eds.), 2007. Rethinking Agriculture: Archaeological and Ethnoarchaeological Perspectives. Walnut Creek: Left Coast Press.

Derex, J.M., Cazzola, F. (eds.), 2004. Eau et développement dans l'Europe moderne. Paris: Maison des Sciences de l'Homme.

Díaz Bodegas, P., 1998. Libro de visita del Licenciado Martín Gil. Logroño: Diócesis de Calahorra y La Calzada-Logroño.

Díaz de Durana Ortiz de Urbina, J.R., 1998. Transformaciones en el aprovechamiento y titularidad de los seles en Guipúzcoa 1450-1550. Zainak Cuadernos de Antropología y Etnografía 17, 19-31.

Díaz de Durana Ortiz de Urbina, J.R., 2012. Historia de un despoblado medieval en tierras alavesas: Zaballa durante los siglos XV y XVI. In Quirós-Castillo, J.A. (ed.), Arqueología del campesinado medieval: la Aldea de Zaballa, 98-135. Bilbao: Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.

Diekow, J., Mielniczuk, J., Knicker, H., Bayer, C., Dick, D.P., Kögel-Knabner, I., 2005. Soil C and N stocks as affected by cropping systems and nitrogen fertilisation in a southern Brazil Acrisol managed under no-tillage for 17 years. Soil and Tillage Research 81, 87–95.

Dimkic, M., Brauch, H.-J., Kavabaugh, M.C. (eds.), 2008. Groundwater Management in the Danube River Basin and Other Large River Basins: Selected Proceedings of the IWA Regional Conference, Belgrade, Serbia, 7-9 June 2007. Water Science & Technology 7, 3.

Dindová, A., Hakl, J., Hrevušová, Z., Nerušil, P., 2019. Relationships between long-term fertilization management and forage nutritive value in grasslands. Agriculture, Ecosystems and Environment 279, 139-148.

Dodgshon, R., 1978. Land improvement in Scottish farming: marl and lime in Roxburghshire and Berwickshire in the eighteenth century. The Agricultural History Review 26, 1–14.

Donkin, R.A., 1970. Pre-Columbian Field Implements and Their Distribution in the Highlands of Middle and South America. *Anthropos* 65, 505-529.

Douglass, W., 1969. *Death in Murelaga*. Seattle: University of Washington Press.

Douglass, W., 1975. *Echalar and Murelaga: opportunity and rural exodus in two Spanish Basque villages*. Londres: C. Hurst & Co. Publishers Ltd.

Duchafour, P., 1961. *Précis de Pédologie*. París: Masson.

Duchafour, P., 1983. *Pédologie 1: Pédogenèse et Classification*. París: Masson.

Dupré, M., 1992. *Palinología*. Logroño: Sociedad Española de Geomorfología.

Düring, R.A., Hoß, T., Gäth, S., 2002. Depth distribution and bioavailability of pollutants in long-term differently tilled soils. *Soil and Tillage Research* 66, 183–195.

Duvert, M., 2004-2005. Bordes, peuplement et habitat dans le Pays Basque Nord. *Kobie (Serie Antropología Cultural)* 11, 225-314.

Duvert, M., 2012. Pour une histoire de la charpenterie Basque : l'apport du Labourd. *Kobie (Serie Antropología Cultural)* 16, 181-206.

Duvert, M., Bachoc, X., 1989. Habitat et charpente ancienne en Pays Basque nord. Éléments pour une étude rationnelle des formes de l'habitat vascon. *Kobie (Serie Antropología Cultural)* 4, 13-190.

Dypvik, H. & Harris, N.B. (2001). Geochemical facies analysis of fine-grained siliciclastics using Th/U, Zr/Rb and (ZrRb)/Sr ratios. *Chemical Geology* 181, 131–146.

Echegaray Corta, B. de, 1933. La vecindad: relaciones que engendra en el País Vasco. *Revista Internacional de Estudios Vascos* 23.3, 546-564.

EHLG - Euskal Herriko Laborantza Ganbara, 2014. *Ipar Euskal Herriko laborantzaren egoera eta garapena, euskal mendiari begira*. Les cahiers techniques de Euskal Herriko Laborantza Ganbara, 2. Ainhize-Monjolose: EHLG.

Eldiabani, G.S., Hale, W.H.G., Heron, C.P., 2014. The effect of forest fires on physical properties and magnetic susceptibility of semi-arid soils in north-eastern Libya. *International Journal of Environmental and Ecological Engineering* 8(1), 54-60.

Elicegui, J.M., González, R., 1983. Información urbanística – Normas Subsidiarias de Planeamiento = Hirigintz argibidea – Planeakuntzako Arau Ordezkatzaileak. Ayuntamiento de Zestoa, informe inédito.

Elissamburu Irazabal, J.B., 1855-1867. Ikhusten duzu goizean. Online kontsultatua (2019-02-13): klasikoak.armiarma.eus/idazlanak/E/ElizanburuJBKoplak004.htm

Elosegi, X., 2005. Sara, etxeak eta deiturak lau mendez. Donostia / San Sebastián: Eusko Ikaskuntza.

Emanuelli, F., 2016. Il paesaggio rurale storico e tradizionale: individualizzazione degli elementi storici e delle fonti. Erroma: Rete Rurale Nazionale.

Engels, F., 1894. Die Bauernfrage in Frankreich und Deutschland. Die Neue Zeit 10, 13.

Enríquez Fernández, J., 1988. Fuentes Documentales Medievales del País Vasco. Colección Documental de la Villa de Plencia (1299-1516). Donostia / San Sebastián: Eusko Ikaskuntza.

Enríquez Fernández, J., 1989. Fuentes Documentales Medievales del País Vasco. Colección Documental del Archivo Municipal de Marquina (1355-1516). Donostia / San Sebastián: Eusko Ikaskuntza.

Escalona-Monge, J., 2011. The Early Middle Ages: A Scale-Based Approach. En: Escalona-Monge, J., Reynolds, A. (eds), Scale and scale change in the Early Middle Ages: exploring Landscape, Local Society, and the World Beyond, 9-30. Turnhout: Brepols.

Esmonde Cleary, S., 2013. The Roman West, AD 200-500: An Archaeological Study. Cambridge: Cambridge University Press.

Esnal, T., 2018. Dantza. Donostia / San Sebastián: Txintxua Films.

Esteban Delgado, M., 1999. Arbiun (Zarautz): VI Campaña de excavaciones. Arkeoikuska 1998, 139-141.

Esteban Delgado, M., 1998. Arbiun (Zarautz): V Campaña de excavaciones. Arkeoikuska 1997, 173-174.

Esteban Delgado, M., Martínez Salcedo, A., Ortega Cuesta, L.A., Alonso, A., Izquierdo, M.T., Réchin, F., Zuluaga, M.C., 2012. La cerámica común no torneada de difusión aquitano-tarraconense (s. II a.C. - s. V d.C.): estudio arqueológico y arqueométrico. Bilbao: Bizkaiko Foru Aldundia.

- Estévez, X., 1997. Historia de Euskal Herria. Tomo II: del hierro al roble. Tafalla: Txalaparta.
- Euskalerrriaren Adiskideen Elkarte, 1787. Extractos de las Juntas Generales celebradas por la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País, en la villa de Bilbao por julio de 1787. Vitoria-Gasteiz: B. de Manteli.
- Euskalerrriaren Adiskideen Elkarte, 1788. Extractos de las Juntas Generales celebradas por la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País en la villa de Vergara por julio de 1788. Vitoria-Gasteiz: B. de Manteli.
- Euskaltzaindia, 2017. Orotariko Euskal Hiztegia. Bilbao: Euskaltzaindia.
- Eusko Jaurlaritz, 2010. Zestoako Mapa Toponimikoa. Donostia / San Sebastián: Eusko Jaurlaritz.
- Eusko Jaurlaritz, 2016. Gastronomy & Wine Tourism. Bilbao: Eusko Jaurlaritz.
- Evans, M.E., Heller, F., 2003. Environmental Magnetism: Principles and Applications of Environmagnetics. San Diego: Academic Press.
- Fábrega Álvarez, P., 2005. Tiempo para el espacio. Poblamiento y territorio en la Edad del Hierro en la comarca de Ortegal (A Coruña, Galicia). *Complutum* 16, 125-148.
- Fagan, B.M., 2000. The Little Ice Age: How Climate Made History 1300-1850. Nueva York: Basic Books.
- Fageria, N.K., Nascente, A.S., 2014. Management of soil acidity of South American soils for sustainable crop production. *Advances in Agronomy* 128, 221-275.
- Fall, P.L., Falconer, S.E., Galletti, C.S., Shirmang, T., Ridder, E., Klinge, J.A., 2012. Long-term agrarian landscapes in the Troodos foothills, Cyprus. *Journal of Archaeological Science* 39.7, 2335-2347.
- Fassina, M., 1982. L'introduzione della coltura del mais nelle campagne venete. *Società e storia*, 15.
- Faure-Boucharlat, E. (ed.), 2001. Vivre à la campagne au Moyen Âge: L'habitat rural du V^e au XII^e s. (Bresse, Lyonnais, Dauphiné) d'après les données archéologiques. Lyon: ALPARA.
- Fernald, A.G., Baker, T.T., Guldan, S.J., 2007. Hydrological, Riparian, and Agroecosystem Functions of Traditional Acequia Irrigation Systems. *Journal of Sustainable Agriculture* 30.2, 147-71.

Fernández Albaladejo, E., 1975. La crisis del Antiguo Régimen en Guipuzcoa, 1766-1833: cambio económico e historia. Madrid: Akal.

Fernández Carvajal, J.A., 2013. Zugasti baserria = Caserío Zugasti. *Arkeoikuska* 2012, 195-197.

Fernández Eraso, J., 2019. Antes de Elvillar. In Ajamil, C., Gutiérrez, J. (eds.), *Celebración del 350 aniversario del villazgo de Elvillar*, 45-118. Vitoria-Gasteiz: Diputación Foral de Álava / Arabako Foru Aldundia.

Fernández Eraso, J., Arévalo-Muñoz, E., Camarero-Arribas, C., Mujika-Alustiza, J.A., 2019. El Campaniforme en la Rioja Alavesa. In Delibes, G., Guerra, E. (eds.), *¡Un brindis por el príncipe! El vaso campaniforme en el interior de la Península Ibérica (2500-2000 a.C.)*, 279-298. Madrid: Museo Arqueológico Regional.

Fernández Eraso, J., Mujika-Alustiza, J.A., 2013. La estación megalítica de la Rioja alavesa: cronología, orígenes y ciclos de utilización. *Zephyrvs* 71, 89-106.

Fernández Eraso, J., Mujika-Alustiza, J.A., Peñalver-Iribarren, X., 2010. Hábitat y mundo funerario en la prehistoria reciente del País Vasco: nuevas evidencias. *Actas del Congreso Internacional sobre Megalitismo y otras manifestaciones funerarias contemporáneas en su contexto social, económico y cultural*, 250-269. Munibe. Suplemento 32.

Fernández-Fernández, J., 2011. Estudios multiescalares sobre la Alta Edad Media en el Valle del Trubia (Asturias, España). *Argitaratu gabeko doktorego-tesia*, Universidad de Oviedo.

Fernández-Fernández, J., 2017. Arqueología de una aldea medieval y su espacio agrario: Villanueva de Santo Adriano (Asturias, noroeste de la península Ibérica). *Historia Agraria* 72, 69-106.

Fernández-Fernández, J., Moshenska, G., Iriarte, E., 2017. Archaeology and climate change: evidence of a flash-flood during the LIA in Asturias (NW Spain) and its social consequences. *Environmental Archaeology* 24.1, 38-48.

Fernández-Mier, M., 1996. Análisis histórico-arqueológico e la configuración del espacio agrario medieval asturiano. *Mélanges de la Casa de Velázquez* 32.1, 287-318.

Fernández-Mier, M., 1999. Génesis del territorio en la Edad Media. *Arqueología del paisaje y evolución histórica en dos concejos de la montaña asturiana: Miranda y Somiéu*. Oviedo: Universidad de Oviedo.

Fernández-Mier, M., 2006. La toponimia como fuente para la historia rural: la territorialidad de la aldea feudal. *Territorio, Sociedad y Poder* 1, 35-52.

Fernández-Mier, M., 2013. Arqueología Agraria del Norte peninsular: líneas de investigación sobre un paisaje multifuncional. El ejemplo de Asturias. En: García Porras, A. (ed.), *Arqueología de la producción en época medieval*, 419-442. Granada: Alhulia.

Fernández-Mier, M., Calvelli, L., 2004. Lo spazio agrario di Gorfigliano: un esempio di archeologia agraria. En: Quirós Castillo, J.A. (ed.), *Archeologia e storia di un castello Apuano. Gorfigliano dal Medioevo all'età moderna*, 169-204. Florencia: All'insegna del giglio.

Fernández-Mier, M., Fernández Fernández, J., Alonso González, P., López Sáez, J.A., Pérez Díaz, S., Hernández Beloqui, B., 2014. The investigation of currently inhabited villages of medieval origin: Agrarian Archaeology in Asturias (Spain). *Quaternary International* 346, 41-55.

Fernández-Mier, M., Fernández Fernández, J., López Gómez, P., Martínez Gallardo, C., Rodríguez Pérez, S., 2019. Arqueología de las aldeas habitadas en Asturias: Los casos de Vigaña Arcéu y Villanueva de Santu Adrianu. *Anejos de Nailos* 5, 99-119.

Fernández-Mier, M., Fernández Hevia, J.M., 1998. Un microespacio en la montaña de Asturias: Presorias. *Arqueología y territorio Medieval* 5, 95-108.

Fernández Ochoa, C., 2006. Los castros y el inicio de la romanización en Asturias: historiografía y debate. *Zephyrus: Revista de prehistoria y arqueología* 59, 275-288.

Fernández Ochoa, C., Morillo, A., 2015. La Romanización atlántica: modelo o modelos de implantación romana en el Noroeste peninsular. *Portugalia, nova serie* 36, 183-197.

Fernández Ochoa, C., Salido Domínguez, P.J., Zarzalejos Prieto, M., 2014. Las formas de ocupación rural en Hispania. Entre la terminología y la praxis arqueológica. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid* 40, 111-136.

Ferrer i Maillol, M.T., Mutgé i Vives, J., Riu, M., 2001. El mas català durant l'Edat Mitjana y la Moderna: segles IX-XVIII. Aspectes arqueològics, històrics, geogràfics, arquitectònics i antropològics. Barcelona: CSIC.

Ferro-Vázquez, C., González-Prieto, S., Martínez-Cortizas, A., Criado-Boado, F., 2015. Deciphering the evolution of agrarian technologies during the last ~1600 years using the isotopic fingerprint ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$) of a polycyclic terraced soil. *Estudios do Quaternário* 12, 39-53.

Ferro-Vázquez, C., Kaal, J., Santos Arévalo, J.S., Criado Boado, F., 2018. Molecular fingerprinting of ¹⁴C dated soil organic matter fractions from archaeological settings in NW Spain, *Radiocarbon* 2018, DOI:10.1017/RDC.2018.62

Ferro-Vázquez, C., Lang, C., Kaal, J., Stump, D., 2017. When is a terrace not a terrace? The importance of understanding landscape evolution in studies of terraced agriculture. *Journal of Environmental Management*, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.01.036>

Ferro-Vázquez, C., Martínez-Cortizas, A., Nóvoa-Muñoz, J.C., Ballesteros-Arias, P., Criado-Boado F., 2014. 1500 years of soil use reconstructed from the chemical properties of a terraced soil sequence. *Quaternary International* 346, 28-40.

Figueiral, I., Bouby, L., Buffat, L., Petitot, H., Terral, J.F., 2010. Archaeobotany, vine growing and wine producing in Roman Southern France: the site of Gasquinoy (Béziers, Hérault). *Journal of Archaeological Science* 37, 139-149.

Figueiral, I., Mosbrugger, V., 2000. A review of charcoal analysis as a tool for assessing Quaternary and Tertiary environments: achievements and limits. *Palaeogeography, Palaeoclimatology & Palaeoecology* 164, 397-407.

Fleischer, A., Tchetchik, A., 2005. Does rural tourism Benefit from agriculture? *Tourism management* 26.4, 493-501.

Fornasin, A., 1999. Diffusione del mais e alimentazione nelle campagne friulane del Seicento. En: Breschi, M. (ed.), *Vivere in Friuli. Saggi di demografia storica*, 21-42. Udine: Forum.

Francovich, R., Hodges, R., 2003. *Villa to village. The transformation of Roman countryside in Italy, c. 400 – 1000*. Londres: Duckworth.

Franzluebbers, A.J., Stuedemann, J.A., Schomberg, H.H., Wilkinson, S.R., 2000. Soil organic C and N pools under long-term pasture management in the Southern Piedmont USA. *Soil Biology and Biochemistry* 32, 469–478.

French, C., 2003. *Geoarchaeology in action*. Londres: Routledge.

Gadot, Y., Davidovich, U., Anvi, G., Anvi, Y., Piasetzky, M., Faershtein, G., Golan, D., Porat, N., 2016. The formation of a Mediterranean terraced landscape: Mount Eitan, Judean Highlands, Israel. *Journal of Archaeological Science: Reports* 6, 397-417.

Galantini, J.A., Senesi, N., Brunetti, G., Rosell, R., 2004. Influence of texture on organic matter distribution and quality and nitrogen and sulphur status in semiarid Pampean grassland soils of Argentina. *Geoderma* 123, 143–152.

Galop, D., Houet, T., Mazier, F., Laveux, G., Rius, D., 2011. Grazing activities and biodiversity history in the Pyrenees. New insights on high altitude ecosystems in the framework of a Human-Environment Observatory. Pages 19.2, 53-55.

Garagarza, E. de, 1860. *Anales de la Escuela Práctica de Agricultura*, 3. Vitoria-Gasteiz: Vda. de Manteli e hijos.

Garagarza, E. de, 1863. *Anales de la Escuela Práctica de Agricultura*, 7. Vitoria-Gasteiz: Vda. de Manteli e hijos.

García, J.P., Chévrier, S., 2010. Le vignoble gallo-romain de Gevrey-Chambertin « au-dessus du Bergis », Côte-d'Or (I^{er}-II^e s. ap. J.-C.): modes de plantation et de conduite de vignes antiques en Borgogne. *Revue Archéologique de l'Est* 59, 505-537.

García Camino, I., 1988. Arqueología urbana en Bizkaia: las excavaciones en Bermeo, Mungia y Bilbao. *Kobie (Serie Paleoantropología)* 17, 229-243.

García Camino, I., 2001. Arqueología y poblamiento en Bizkaia: siglos VI-XII. Bilbao: Bizkaiko Foru Aldundia.

García Fernández, E., 1997. La Villa Guipuzcoana de Cestona a Través de Sus Ordenanzas Municipales de 1483. *Historia. Instituciones. Documentos* 24, 173-200.

García Fernández, E., 2012. Viñedo y vino en Álava durante la Edad Media. *Mundos medievales: espacios, sociedades y poder: homenaje al profesor José Ángel García de Cortázar y Ruiz de Aguirre Vol. 2, 1351-1364*. Santander: Universidad de Cantabria.

García Fernández, E., López, F., Díaz de Durana Ortiz de Urbina, J.R., 1990. Labastida en la Edad Media: poblamiento y organización político-administrativa (s. X-XIII). Vitoria-Gasteiz: Diputación Foral de Álava / Arabako Foru Aldundia.

Garibay y Zamalloa, E., 1571. *Los XI libros d'el compendio historial de las chronicas y vniuersal historia de todos los reynos de España*. Amberes: Christophoro Plantino.

Gassner, S., Gobet, E., Schwörer, C., Van Leeuwen, J., Vogel, H., Giagkoulis, T., Makri, S., Grosjean, M., Panajiotidis, S., Hafner, A., Tinner, W., 2019. 20,000 years of interactions between

climate, vegetation and land use in Northern Greece. *Vegetation History and Archaeobotany*, doi.org/10.1007/s00334-019-00734-5

Gauthier, E., Joly, M., 2003. Vignoble et viticulture dans le Centre-Est de la Gaule au I^{er} siècle ap. J.-C. In: Favory, F., Vignot, A. (eds.), *Actualité de la recherche en histoire et archéologie agraire*, Actes du colloque AGER V, 19-20 sept. 2000, 191-208. Besançon: Presses Universitaires Franch-comtoises.

Gentili, F., Lefèvre, A. (ed.), 2009. *L'habitat rural du haut Moyen Âge en Île-de-France*. Guiry-en-Vexin: 2^{ème} supplément au Bulletin archéologique du Vexin français et du Val-d'Oise.

Gil-Zubillaga, L., 2001. Seguimiento de las obras de regadío de la Sonsierra. Excavación de los yacimientos de "Las sepulturas" y "San Pablo". *Estrato* 13, 93-101.

Gil-Zubillaga, L., 2004. Los silos de La Llana (Bastida, Álava): memoria de las campañas de excavación de 1995, 1996 y 1997. *Estudios de Arqueología Alavesa* 21, 281-310.

Gilbert, C.A., Page, R.R., Dolan, S.A., 1996. *Preparing Cultural Landscape Reports for Resources in the National Park System*. Washington DC: Park Historic Architecture and Cultural Landscapes Division, Cultural Landscape Program.

Giralt, S., Moreno, A., Bao, R., Sáez, A., Prego, R., Valero, B.L., Pueyo, J.J., González-Sampéris, P., Taberner, C. 2008. A statistical approach to disentangle environmental forcings in a lacustrine record: the Lago Chungará case (Chilean Altiplano). *J. Paleolimnol.* 46(3), 487-502.

Giralt, S., Rico-Herrero, M.T., Vega, J.C., Valero-Garcés, B.L., 2011. Quantitative climate reconstruction linking meteorological, limnological and XRF core scanner datasets: the Lake Sanabria case study, NW Spain. *J. Paleolimnol.* 40(1), 195-215.

Gliessman, S.R., 2005. Agroecology and Agroecosystems. En: Pretty, J. (ed.), *The Earthscan Reader on Sustainable Agriculture*, 104-114. Londres y Sterling: Earthscan.

Gobierno de La Rioja, Gobierno Vasco & Gobierno de Navarra, 2016. Informe sobre la posibilidad de una candidatura a Paisaje Cultural del vino y el viñedo de La Rioja, Rioja Alavesa y Navarra. Logroño: Gobierno de La Rioja.

Gogeochea Arrien, A., 2012. La colegiata de Cenarruza: gestión y uso de sus seles. *Lurralde: investigación y espacio* 35, 31-52.

Goldberg, P., Macphail, R.I., 2006. *Practical and Theoretical Geoarchaeology*. Oxford: Blackwell.

González de Molina, M., Guzmán, G.I., 2006. Tras los pasos de la insustentabilidad. Agricultura y medio ambiente en perspectiva histórica (siglos XVIII-XX). Barcelona: Icaria.

González-Inchaurrega, I., 2006. El marqués que reflató el Rioja. Madrid: LID Ed. Empresarial.

González Portilla, M., Urrutikoetxea Lizarraga, J., Zagarra Sangroniz, K., 2015. La “otra industrialización” del País Vasco. Las pequeñas y medianas ciudades: capital humano e innovación social durante la primera industrialización. Bilbao: Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.

Gómez, A.J., 2003. La arquitectura neovasca y su aportación a las viviendas de casas baratas. Zainak 23, 351-376.

Gómez Urdáñez, J.L., 2000. El Rioja histórico: la Denominación de Origen y su Consejo Regulador. Logroño: Consejo Regulador de la Denominación de Origen Calificada Rioja.

González Ruibal, A., 2006-2007. Galaicos: poder y comunidad en el Noroeste de la Península Ibérica (1200 a.C. - 50 d.C.). Brigantium 18, 11-272.

Goñi Gaztambide, J., 1997. Colección diplomática de la Catedral de Pamplona. Iruñea / Pamplona: Nafarroako Gobernua / Gobierno de Navarra.

Gorosabel, P., 1862. Diccionario histórico-geográfico-descriptivo de los pueblos, valles, partidos, alcaldías y uniones de Guipúzcoa: con un apéndice de las cartas-pueblas y otros documentos importantes. Tolosa: Pedro Gurruchaga.

Goyhenetche, M., 2001. Histoire générale du Pays Basque. Tome III. Évolution économique et sociale du XVI^e au XVIII^e siècle. Bayonne: Elkar.

Greenwood, D., 1976. Unrewarding Wealth: The Commercialization and Collapse of Agriculture in a Spanish Basque Town. Cambridge: Cambridge University Press.

Greguss, P., 1955. Identification of Living Gymnosperms on the Basis of Xylotomy. Budapest: Akadémiai Kiadó.

Grenier, A., 1930. Aux origines de l'économie rurale: la conquête du sol français. Annales d'Histoire Économique et Sociale 2.5, 26-47.

Grisson, H., Petrovský, E., Kapička, A., Hanzlíková, H., 2017. Detection of the pedogenic magnetic fraction in volcanic soils developed on basalts using frequency-dependent magnetic susceptibility: comparison of two instruments. Geophys. J. Int. 209, 654–660.

- Grove, D., Rackham, O., 2001. *The nature of Mediterranean Europe: An ecological history*. New Haven: Yale University Press.
- Guilaine, J., 1991. *Pour une archéologie agraire. À la croisée des sciences de l'homme et de la nature*. París: Armand Collin.
- Guillerme, S., 2010. *Les paysages d'arbres hors forêt. Multi-valorisation dans le cadre d'un développement local durable en Europe du Sud*. Toulouse: CNRS-GEODE.
- Guyot, J., 1868. *Étude des vignobles de France: pour servir à l'enseignement mutuel de la viticulture et de la vinification françaises*. París: Imp. Impériale.
- Guzmán Álvarez, J.R., 2016. *The image of a tamed landscape: dehesa through History in Spain*. *Culture and History digital Journal* 5.1, doi: <http://dx.doi.org/10.3989/chdj.2016.003>,
- Haliuc, A., Hutchinson, S.M., Florescu, G., Feurdean, A., 2016. *The role of fire in landscape dynamics: An example of two sediment records from the Rodna Mountains, northern Romanian Carpathians*. *Catena* 137, 432-440.
- Hall, C.M., Sharples, E., Cambourne, B., Macionis, N. (eds.), 2000. *Wine tourism around the world. Development, management and markets*. Oxford: Butterworth Heinemann.
- Hall, C.M., Sharples, E., Cambourne, B., Macionis, N. (eds.), 2000. *Wine tourism around the world. Development, management and markets*. Oxford: Butterworth Heinemann.
- Hall, D., Coles, J., 1994. *Fenland Survey. An essay in landscape and persistence*. *Archeological Report 1*. Swindon: English Heritage.
- Halstead, P., 2014. *Two Oxen Ahead: Pre-Mechanized Farming in the Mediterranean*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Hamerow, H., 2012. *Rural Settlement and Society in Anglo-Saxon England*. Oxford: Oxford University Press.
- Hardin, G., 1968. *The Tragedy of the Commons*. *Science* 162, 1243-1248.
- Harfouche, R., 2006. *Soil care and water management on mediterranean slopes. An archaeopedological approach*. *Arqueología Espacial* 26, 311-339.
- Harfouche, R., 2007. *Histoire des paysages méditerranéens terrassés: aménagements et agriculture*. *British Archaeological Reports International Series* 1634. Oxford: Archaeopress.

Harris, D., Hillman, G. (eds.), 1989. *Foraging and Farming: the Evolution of Plant Exploitation*. Londres y Nueva York: Routledge.

Hautefeuille, F., 2013. *Vivre au mas: archéologie du peuplement dans la châtelainie de Castelnaud-Montratier à la fin du Moyen Âge*. Dossier d'habilitation à diriger des recherches, Université de Toulouse II Le Mirail.

Heiser, C.B., 1988. Aspects of unconscious selection and the evolution of domesticated plants. *Euphytica* 37, 77-81.

Hernández Beloqui, B., 2011. El entorno vegetal del yacimiento medieval de Aistra (Zalduondo, Álava) a través de su estudio paleopalinológico. *Munibe Antropologia-Arkeologia* 62, 423-438.

Hernández Beloqui, B., 2013. Valoración del registro palinológico del período romano en el País Vasco y Navarra. *ArkeoGazte: Revista de arqueología - Arkeologia aldizkaria* 3, 81-97.

Hernández Marco, J.L., Piquero Zarauz, S., 1988. Demografía e industrialización en el País Vasco. Hernández-Marco, J.L., Fernández de Pinedo, E., *La industrialización del norte de España: estado de la cuestión*. Bilbao: Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.

Herrero, V.J., Barrena, E., 2005. *Fuentes Documentales Medievales del País Vasco*. Archivo Municipal de Deba. I. (1181-1520). Donostia / San Sebastián: Eusko Ikaskuntza.

Hidalgo, J., 2014. Elexazar. *Arkeoikuska* 13, 45-49.

Hole, F., Flannery, K.V., Nelly, J.A., 1969. *Prehistory and Human Ecology of the Deh Luran Plain. An Early Village Sequence from Khuzistan, Iran*. Ann Arbor: University of Michigan.

Holland, J.E., Bennett, A.E., Newton, A.C., White, P.J., McKenzie, B.M., George, T.S., Pakeman, R.J., Bailey, J.S., Fornara, D.A., Hayes, R.C., 2018. Liming impacts on soils, crops and biodiversity in the UK: A review. *Science of the Total Environment* 610-611, 316-332.

Hopf, M., 1988. Jericho plant remains. En: Kenyon, K.M., Holland, T.A. (ed.), *Excavations at Jericho, 576-621*. Londres: British School of Archaeology in Jerusalem.

Hopkins, A.G. (ed.), 2003. *Globalization in World History*. Nueva York: W.W. Norton & Co.

Hoskins, W.G., 1955. *The Making of the English Landscape*. Londres: Hodder & Stoughton.

Hotelling, H., 1933. Analysis of a complex of statistical variables into principal components. *Journal of Educational Psychology* 24, 417-441.

Huang, S.W., Jin, J.Y., 2008. Status of heavy metals in agricultural soils affected by different patterns of land use. *Environmental Monitoring and Assessment* 139, 317-327.

Hubatsch, W., 1975. *Frederick the Great of Prussia: Absolutism and Administration*. Londres: Thames and Hudson.

Hubbe, A., Chertov, O., Kalinina, O., Nadporozhskaya, M., Tolksdorf-Lienemann, E., Giani, L., 2007. Evidence of plaggen soils in European North Russia (Arkhangelsk region). *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 170.3, 329-334.

Ibáñez Etxeberria, Á., Agirre Mauleón, J., 1998. Arquitectura rural en madera en el siglo XVI en el área de Tolosaldea. Los "caseríos-lagar" de Etxeberri (Gaztelu) y Etxenagusia (Eldua). *Zainak* 17, 67-83.

Ibáñez Etxeberria, Á., Sarasola Etxegoien, N. (eds.), 2009. *Santa María la Real de Zarautz (País Vasco): continuidad y discontinuidad en la ocupación de la costa vasca entre los siglos V a.C. y XIV d.C.* Donostia / San Sebastián: Aranzadi Zientzia Elkarte.

Ibáñez Rodríguez, S., 2002. La consolidación del vino de Rioja en el siglo XVII. *Historia Agraria* 26, 33-68.

Idoate, F., 1975. Desolados navarros en la primera mitad del siglo XV. *Príncipe de Viana* 138-139, 165-228.

Ilbery, B., 1998. From agricultural productivism to post-productivism. En: Ilbery, B. (ed.), *The geography of rural change*. Londres: Addison Wesley Longman.

Ilbery, B., Morris, C., Buller, H., Maye, D., Kneafsey, M., 2005. Product, Process and Place: An Examination on Food Marketing and Labelling Schemes in Europe and North America. *European Urban and Regional Studies* 12.2, 116-132.

Imízcoz Beunza, J.M., 1996. Comunidad, red social y élites. Un análisis de la vertebración social en el Antiguo Régimen. Imízcoz Beuntza, J.M., *Élites, poder y red social. Las élites del País Vasco y Navarra en la Edad Moderna (estado de la cuestión y perspectivas)*. Bilbao: Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.

Imízcoz Beunza, J.M., 2009. Voisinage et habitat dans les communautés des Pyrénées occidentales entre le XVe et le XVIIIe siècles: de la croissance au blocage. *Travaux du groupe RESOPYR III. Habitat et peuplement dans les Pyrénées au Moyen Âge et à l'époque moderne*. Toulouse: Université de Toulouse II Le Mirail.

Ingold, A., 2011. Writing Nature: the New Social History? From Social Question to Environmental Question? *Annales HSS* 2011.1, 11-29.

Ingold, A., 2018. Commons and Environmental Regulation in History: the Water Commons beyond Property and Sovereignty. *Theoretical Inquiries in Law* 19.2, 425-456.

Institut d'Estudis Catalans. 2007. *Diccionari de l'Institut d'Estudis Catalans – 2ª edició*. Barcelona: IEC.

Iriarte, E., Cearreta, A., Rios, J., Garate, D., 2006. Paleoambiente y procesos de formación de un depósito paleolítico al aire libre: El yacimiento arqueológico de Mendieta (Sopelana, Bizkaia). *Geogaceta* 40, 215-218.

Iriarte Zelaieta, P., 2016. *Baztan, etnografía eta paisaia*. Baztan: Baztango Udala.

Irigoién, J.M., 1989. *Babilonia*. Donostia / San Sebastián: Elkar.

Iturra, R., 1993. Letrados y campesinos: el método experimental en la antropología económica. En: Sevilla Guzmán, E., González de Molina, M. (eds), *Ecología, campesinado e historia*, 131-152. Madrid: La Piqueta.

Jain, H.K., 2010. *The Green Revolution: History, Impact and Future*. Houston: Studium Press.

Jiménez, J.L., 2006. Arqueología y espacios productivos en el Bajo Arga. La formación del parcelario y del regadío. *Trabajos de Arqueología Navarra* 19, 407-429.

Jin, Z.D., Li, F.C., Cao, J.J., Wang, S.M. & Yu, J.M. (2006). Geochemistry of Daihai Lake sediments, Inner Mongolia, north China: implications for provenance, sedimentary sorting, and catchment weathering. *Geomorphology* 80, 147–163.

Johnson, M., 2007. *Ideas of landscape*. Malden: Blackwell.

Jones, R., 2015. Place-names in landscape archaeology. En: Chavarría, A., Reynolds, A. (eds.), *Detecting and understanding historical landscapes*, 209-224. Mantua: SAP Società Archeologica.

Jung, C., Compan, M., Figueiral, I., 2009. Les cultures et les pratiques agricoles antiques dans la cité de Béziers : L'exemple de la viticulture et de l'arboriculture sur l'autoroute A75 (Pézenas-Béziers, Hérault). *Studies on the rural world in the Roman period* 14, 85-97.

Junta Consultiva Agronómica, 1911. La invasión filoxérica en España y estado en 1909 de la reconstitución del viñedo. Resumen hecho por la JCA de las memorias remitidas por los

ingenieros del Servicio Agronómico Provincial. Madrid: Ministerio de Fomento, Dirección General de Agricultura, Minas y Montes.

Jusué Simonena, C., Unzu Urmeneta, M., 2006. Villas nuevas en Navarra (siglos XII-XIV): proceso urbanizador. *Boletín Arkeolan* 14, 139-162.

Kaal, J., Martínez Cortizas, A., Buurman, P., & Criado Boado, F., 2008. 8000 yr of black carbon accumulation in a colluvial soil from NW Spain. *Quaternary Research*, 69, 56-61.

Keller, J.T., Keller, G.P. How to Evaluate and Nominate Designed Historic Landscapes. Washington DC: National Park Service.

Ketterings, Q.M., Bigham, J.M., Laperche, V., 2000. Changes in Soil Mineralogy and Texture Caused by Slash-and-Burn Fires in Sumatra, Indonesia. *Soil Science Society of America Journal* 64.3, 1108-1117.

Kinnaird, T., Bolòs, J., Turner, A., Turner, S., 2017. Optically-stimulated luminescence profiling and dating of historic agricultural terraces in Catalonia (Spain). *Journal of Archaeological Science* 78, 66-77.

Kirchner, H., 2009. Original design, tribal management and modifications in medieval hydraulic systems in the Balearic Islands (Spain). *World Archaeology* 41.1, 151-168.

Kirchner, H. (ed.), 2010. Por una arqueología agraria. Perspectivas de investigación sobre espacios de cultivo en las sociedades medievales hispánicas. Oxford: Archaeopress.

Kirchner, H., Navarro, C., 1994. Objetivos, métodos y práctica de la Arqueología hidráulica. *Arqueología y territorio medieval* 1, 159-182.

Kirchner, H., Oliver, J., Vela S., 2002. Agua prohibida. Arqueologia hidràulica del feudalisme a la Cerdanya. El Canal Reial de Puigcerdà. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.

Kirk, G.J., Bellamy, P.H., Lark, R.M., 2010. Changes in soil pH across England and Wales in response to decreased acid deposition. *Global Change Biology* 16, 3111-3119.

Kizkitza, E. de Aranzadi, 1932. La casa solar vasca. Zarautz: Editorial Vasca.

Kleinman, P.J.A., Pimentel, D., Bryant, R.B., 1995. The ecological sustainability of slash-and-burn agriculture. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 52.2-3, 235-249.

Kluiving, S.J., Guttman-Bond, E., 2012. Landscape Archaeology Between Art and Science: From a Multi- to an Interdisciplinary Approach. Amsterdam: Amsterdam University Press.

Koborov, D., Borisov, A., 2013. The origins of terraced field agriculture in the Caucasus: new discoveries in the Kislovodsk basin. *Antiquity* 87, 1086-1113.

Koinig, K.A., Shotyk, W., Lotter, A.F., Ohlendorf, C. & Sturm, M. (2003). 9000 years of geochemical evolution of lithogenic major and trace elements in the sediment of an alpine lake: the role of climate, vegetation, and land-use history. *Journal of Paleolimnology* 30, 307–320.

Kooistra, M.J., Maas, G.J., 2008. The widespread occurrence of Celtic field systems in the central part of the Netherlands. *Journal of Archaeological Science* 35, 2318-2328.

Kotto-Same, J., Woomer, P.L., Appolinaire, M., Zapfack, L., 1997. Carbon dynamics in slash-and-burn agriculture and land use alternatives of the humid forest zone in Cameroon. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 65, 245-256.

Krahtopoulou, A., Frederick, C., 2008. The stratigraphic implications of long-term terrace agriculture in dynamic landscapes: polycyclic terracing from Kythera Island, Greece. *Geoarchaeology* 23, 550-585.

Kropotkin, P., 1902. *Mutual Aid: A Factor of Evolution*. Nueva York: McClure Phillips & Co.

Krosshavn, M., Steinnes, E., Varskog, P., 1993. Binding of Cd, Cu, Pb and Zn in soil organic matter with different vegetational background. *Water Air Soil Pollut.* 71, 185-193.

Krzywinski, K., 2001. *Cultural Landscapes: An Introduction*. En: Krzywinski, K., Pierce, R.H., *Deserting the Desert: A Threatened Cultural Landscape between the Nile and the Sea*, 9-61. Bergen: University of Bergen.

Krzywinski, K., O'Connell, M., Küster, H. (eds.), 2007. *Cultural Landscapes of Europe. Fields of Demeter, Haunts of Pan*. Bremen: Aschenbeck Media.

Kylander, M.E., Ampel, L., Wohlfarth, B. & Veres, D. (2011). High-resolution X-ray fluorescence core scanning analysis of Les Echets (France) sedimentary sequence: new insights from chemical proxies. *Journal of Quaternary Science* 26(1), 109-117.

Labayru Fundazioa, 2018. *Gatikako baserriak*. Bilbao: Labayru Fundazioa.

Lamant-Duhart, H. (ed.), 1987. *Ciboure*. Bidarte: Ekaina.

Lamant-Duhart, H. (ed.), 1989. *Biriatou*. Bidarte: Ekaina.

Lamentowicz, M., Tobolski, K., Mitchell, A.D., 2007. Palaeoecological evidence for anthropogenic acidification of a kettle-hole peatland in northern Poland. *The Holocene* 17.8, 1185-1196.

Larramendi, M., 1882 [1756]. Corografía ó descripción general de la Muy Noble y Muy Leal Provincia de Guipúzcoa. Barcelona: Subirana.

Larreina González, M.A., 2018. Rioja Alavesa – Sonsierra: paisaje cultural excepcional. Laguardia / Guardia: autoedición.

Larruquert, F., Basterretxea, N., 1968. Ama lur. Irun: Frontera Films.

Lavaud, S., 2010a. Aux origines d'une appellation viticole Les Graves de Bordeaux du Moyen Âge au XVII^e siècle. Les cahiers du Bazadais, 169, 5-38.

Lavaud, S., 2010b. Aux origines d'une appellation viticole Les Graves de Bordeaux du Moyen Âge au XVII^e siècle: suite et fin. Les cahiers du Bazadais, 170, 5-38.

Le Couédic, M., Leturcq, S., Rodier, X., Hautefeuille, F. Fieux, E., Jouve, B., 2012. Du cadastre ancien au graphe. Les dynamiques spatiales dans les sources fiscales médiévales et modernes. Revue d'archéométrie 36, 71-84.

Le Goffic, B., 2008. Modélisation et analyse du parcellaire à l'aide la théorie de graphes. Argitaratu gabeko master amaierako lana. Tours: Université François-Rabelais de Tours.

Léfèbvre, T., 1933. Les Modes de vie dans les Pyrénées atlantiques orientales. Paris: Armand Collin.

Léfèbvre, H., 1974. La production de l'espace. Paris: Anthropos.

Leigh, D.S., Gragson, T., Coughlan, M.R., 2015a. Chronology and pedogenic effects of mid- to late-Holocene conversion of forests to pastures in the French western Pyrenees. Zeitschrift für Geomorphologie 59.2, 225-245.

Leigh, D.S., Gragson, T., Coughlan, M.R., 2015b. Colluvial legacies of millennial landscape change on individual hillsides, place-based investigation in the western Pyrenees Mountains. Quaternary International, DOI: 10.1016/j.quaint.2015.08.031

Lema Pueyo, J.A., Tapia Rubio, I., 1995. Fuentes Documentales Medievales del País Vasco. Colección Diplomática del Archivo Municipal de Tolosa. Tomo II (1420-1499). Donostia / San Sebastián: Eusko Ikaskuntza.

Leonardi, G., Miglavacca, M., Nardi, S., 1999. Soil Phosphorus Analysis as an Integrative Tool for Recognizing Buried Ancient Ploughsoils. Journal of Archaeological Science 26, 343-352.

- Leonhardt, R., 2006. Analyzing rock magnetic measurements: the RockMagAnalyzer 1.0 software. *Computer Geosci.* 32, 1420–1431.
- Leri, A.C., Myneni, S.C.B., 2012. Natural organobromine in terrestrial systems. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 77, 1-10.
- Leveau, F., Trément F., Walsh, K., Barker, G. (ed.), 1999. *Environmental Reconstruction in Mediterranean Landscape Archaeology*. Oxford: Oxbow Books.
- Lewis, C., 1996. Medieval rural settlement in the eastern Midlands. *Ruralia I. Památky archeologické – Supplementum* 5, 90-101.
- Lewis, C., 2007. New Avenues for the Investigation of Currently Occupied Medieval Rural Settlement: Preliminary Observations from the Higher Education Field Academy. *Medieval Archaeology* 51, 133-163.
- Lewis, C., 2010. Exploring Black Holes: Recent Investigations in Currently Occupied Rural Settlements in Eastern England. En: Higham, N., Ryan, M. (eds.), *The Landscape Archaeology of Anglo-Saxon England*, 83-106. Suffolk: Boydell & Brewer.
- Lewis, C., 2014. The power of pits: archaeology, outreach and research in living landscapes. En: Boyle, K., Rabett, R.J., Hunt, C.O. (eds.), *Living in the landscape. Essays in honour of Graeme Barker*, 321-338. Cambridge: McDonald Institute for Archaeological Research.
- Lewis, C., 2017. Test pit excavation within currently occupied rural settlements: results of the English CORS project in 2016. *Medieval Settlement Research* 32, 70-78.
- Lewis, H., 2012. *Investigating Ancient Tillage. An experimental and soil micromorphological study*. Oxford: Archaeopress.
- Lewis, S.L., Maslin, M.A., 2015. Defining the Anthropocene. *Nature* 519, 171-180.
- Liang, B., Yang, X., He, X., Zhou, J., 2011. Effects of 17-year fertilization on soil microbial biomass C and N and soluble organic C and N in loessial soil during maize growth. *Biology and Fertility of Soils* 47, 121–128.
- Liss, C., 1987. Evolución y estado actual de la concentración parcelaria en España. *Revista de estudios agrosociales* 139, 31-66.
- Lhande Heguy, P., 1914. *Mirentchu*. París: Plon-Nourrit.

Llanos, A., 1972. Necrópolis altomedievales en la zona occidental de la Rioja alavesa. *Estudios de Arqueología Alavesa*, 5, 219-245.

Lluch, E., Argemí, L., 1985. *Agronomía y fisiocracia en España (1750-1820)*. Valencia: CSIC.

Lock, G., Molyneaux, B.L. (eds.), 2006. *Confronting Scale in Archaeology: Issues of Theory and Practice*. Nueva York: Springer.

Lois, R.C., Paül, V., Santos, X.M., 2012. Paisagens vitivinícolas e desenvolvimento do enoturismo na Galiza. Un olhar da perspectiva da geografia cultural. I. Congreso Vinhos e Vinhas. *Actas*, 565-581. Oporto: Câmara Municipal de Viana do Castelo / APHVIN / GEHVID.

López González, G., 1982. *La guía de INCAFO de los árboles y arbustos de la Península Ibérica*. Madrid: Incafo.

López Merino, L., Silva Sánchez, N., Kaal, J., López Sáez, J.A., Martínez Cortizas, A., 2012. Post-disturbance vegetation dynamics during the Late Pleistocene and the Holocene: An example from NW Iberia. *Global and Planetary Change* 92-93, 58-70.

López Sáez, J.A., Abel-Schaad, D., Pérez-Díaz, S., Blanco-González, A., Alba-Sánchez, F., Dorado, M., Ruiz-Zapata, B., Gil-García, M.J., Gómez-González, C., Franco-Múgica, F., 2014. Vegetation history, climate and human impact in the Spanish Central System over the last 9000 years. *Quaternary International* 353.5, 98-122.

López Sáez, J.A., Parceros Oubiña, C., Lima Oliveira, E., López García, P., Criado Boado, F., Macías Rosado, R., Martínez Cortizas, A., Franco Maside, S., 2003. Paleopaisajes concretos: polen, suelos y arqueología del yacimiento de As Pontes (Abadín, Lugo). *Trabajos de Prehistoria* 60.1, 139-151.

López Sáez, J.A., Vargas, G., Ruiz Fernández, J., Blarquez, O., Alba Sánchez, F., Oliva, M., Pérez-Díaz, S., Robles López, S., Abel Schaad, D., 2017. Paleofire dynamics in central Spain during the Late Holocene: the role of climatic and anthropogenic forcing. *Land degradation & development*, DOI: 10.1002/ldr.2751

Loti, P., 1897. *Ramuntcho*. París: Calmann-Lévy.

Lou, Y., Minggang, X., Chen, X., He, X., Zhao, K., 2012. Stratification of soil organic C, N and C:N ratio as affected by conservation tillage in two maize fields of China. *Catena* 95, 124–130.

Løvschal, M., Kähler Holst, M., 2014. Repeating boundaries – repertoires of landscape regulations in southern Scandinavia in the Late Bronze Age and Pre-Roman Iron Age. *Danish Journal of Archaeology*, doi: 10.1080/21662282.2014.990311

Loyola-Perea, E., Andrió-Gonzalo, J., De las Heras-Núñez, M.Á., 1990. El conjunto arqueológico de Santa María de la Piscina (San Vicente de la Sonsierra). Logroño: Instituto de Estudios Riojanos.

Luault, N., 2017. Appréhender les dynamiques agraires dans une région de montagne, la Cerdagne : état des lieux (Antiquité tardive/Haut Moyen Âge). *Treballs d'Arqueologia* 21, 49-64.

Macphail, R.I., Courty, M.A., Gebhardt, A., 1990. Soil micromorphological evidence of early agriculture in northwest Europe. *World Archaeology* 22.1, 53-69.

Madré, A., 1956. Gure Sor Lekua. En: Martínez, J., 2015, Gure Sor Lekuaren bila. Donostia / San Sebastián: Tentazioa Produkzioak.

Magny, M., Vannière, B., Zanchetta, G., Fouache, E., Touchais, G., Petrika, L., Arnaud, F., 2009. Possible complexity of the climatic event around 4300—3800 cal. BP in the central and western Mediterranean. *The Holocene* 19.6, 823–833.

Maher, B.A., Alekseev, A., Alekseeva, T., 2003. Magnetic mineralogy of soils across the Russian Steppe: climatic dependence of pedogenic magnetite formation. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 201, 321–341.

Manevrier, C., 2000. Paysages et sociétés rurales au Moyen Âge: le Pays d'Auge jusqu'à la fin du XIIIe siècle. Caen: Université de Caen. Tesis doctoral inédita.

Mansilla R., Tejerizo, C., Quirós-Castillo, J.A., 2015. Despoblado de Torrentejo o Santa Lucía. *Arkeoikuska* 14, 81-86.

Marcus, J., Stanish, C. (eds.), 2006. *Agricultural Strategies*. Los Ángeles: Cotsen Institute of Archaeology – University of California.

Margalef, O., Martínez Cortizas, A., Kylander, M., Pla-Rabes, S., Cañellas-Boltà, N., Pueyo, J.J., Sáez, A., Valero-Garcés, B.L., Giral, S., 2014. Environmental processes in Rano Aroi (Easter Island) peat geochemistry forced by climate variability during the last 70 kyr. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 414, 438-450.

Marguerie, D., Hunot, J.-Y., 2007. Charcoal analysis and dendrology: data from archaeological sites in north-western France. *Journal of Archaeological Science* 34, 1417-1433.

Marín Paredes, J.A., 1996. Semejante Pariente Mayor, Parentesco, Solar, Comunidad y Linaje en la Institución de un Pariente Mayor en Guipuzcoa. Donostia / San Sebastián: Gipuzkoako Foru Aldundia.

Marston, J.M., 2011. Archaeological markers of agricultural risk management. *Journal of Anthropological Archaeology* 30, 190-205.

Martín Duque, Á.J., 1983. Documentación medieval de Leire (siglos IX a XII). Iruñea / Pamplona: Institución Príncipe de Viana.

Martínez-Montecelo, Á., Rodríguez-Fernández, J., 2016. Poblado de Pieza Redonda (Lanciego). *Arkeoikuska* 15, 94-96.

Martínez de Isasti, L., 1850 [1625]. Compendio histórico de la m.n. y m.l. Provincia de Guipúzcoa. Donostia / San Sebastián: [i.g.].

Martínez de Zaldibia, J., 1560. Suma de las cosas cantábricas y guipuzcoanas. Argitaratu gabeko eskuizkribua. Biblioteca del Parlamento Vasco / Eusko Legebiltzarreko Liburutegia.

Martínez Díez, G., 1973. La Hermandad alavesa. Madrid: Instituto Nacional de Estudios Jurídicos.

Martínez Gorriarán, C., Agirre Arriaga, I., 1995. Estética de la diferencia: el arte vasco y el problema de la identidad, 1882-1966. Irun: Alberdania.

Martínez Martínez, S., 2015. Villas fracasadas en el desarrollo urbano medieval del País Vasco. Santander: Universidad de Cantabria.

Martínez Salcedo, A., 1997. La cultura material de época romana en Bizkaia: testimonios en torno a la actividad económica. *Isturitz: Cuadernos de prehistoria - arqueología* 9, 565-578

Martínez Salcedo, A., 2004. Cerámica común de época romana en el País Vasco = Erromatarren garaiko zeramika arrunta Euskal Herrian. Bilbao: Eusko Jaurlaritzza / Gobierno Vasco.

Martínez Sopena, P., Sainz Guerra, J., Reglero de la Fuente, C.M., Muñoz Gómez, V., Martín, A., 2006. Las "villas nuevas" del norte del Duero: de La Rioja al Bierzo (siglos XII-XIII). *Boletín Arkeolan* 14, 1-36.

Marzano, A., Métraux, G.P.R., 2018. The Roman Villa in the Mediterranean Basin: Late Republic to Late Antiquity. Cambridge: Cambridge University Press.

Mathieu, J.R., Scott, R.E. (eds.), 2004. Exploring the Role of Analytical Scale in Archaeological Interpretation. Oxford: BAR International Series.

Matschullat, J., Reimann, C., Birke, M., Dos Santos Carvalho, D., 2018. GEMAS: CNS concentrations and C/N ratios in European agricultural soil. *Science of the Total Environment*, 627, 975-984. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.01.214

Matthew, M.W., 1993. Marling in British Agriculture: A Case Partial Identity. *The agricultural history review* 41, 97-110.

Mattolini, M., 1981. *Il principe illuminato: Pietro Leopoldo*. Florencia: Medicea.

Mazier F., Galop D., Gaillard M.J., Rendu C., Cugny C., Legaz A., Peyron O., Buttler A., 2009. Multidisciplinary approach to reconstructing local pastoral activities: an example from the Pyrenean Mountains (Pays Basque). *The Holocene* 19.1, 171-188

Mazoyer, M., Roudart, L., 1997. *Histoire des agricultures du monde. Du néolithique à la crise contemporaine*. París: Éditions du Seuil.

McCormick, F., 2014. Agriculture, settlement and society in Early Medieval Ireland. *Quaternary International* 346, 119-130.

McCormick, M., Büntgen, U., Cane, M.A., Cook, E.R., Harper, K., Huybers, P., Litt, T., Manning, S.W., Mayewski, P.A., More, A.F.M., Nicolussi, K., Tegel, W., 2012. Climate Change during and after the Roman Empire: Reconstructing the Past from Scientific and Historical Evidence. *Journal of Interdisciplinary History* 63.2, 169-220.

Meinig, D.W., 1979. The beholding eye: ten versions of the same scene. En: Jackson, J.B. *et al.*, *The interpretation of ordinary landscapes: geographical essays*, 33-48. Oxford: Oxford University Press.

Melnick, R.Z., Spohn, D., Saxe, E.J., 1984. *Cultural Landscapes: Rural Historic Districts in the National Park Service*. Washington DC: National Parks Service.

Mendizabal Aranburu, A., 2007. *Zumarragako baserriak*. Zumarraga: autoedición.

Mendizabal Sandonís, O., 2014. *Arkitekturaren arkeologia: Otsoategi baserria*. Trabajo de Fin de Grado inédito, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.

Mendras, H., 1967. *La fin des paysans*. París: SEDEIS.

Meeus, J.H.A. (1993). The transformation of agricultural landscapes in Western Europe. *Science of the Total Environment* 129, 171-190.

Métailié, G., 2007. Grafting as an agricultural and cultural practice in ancient China. En: Conan, M., Kress, W.J. (eds.), *Botanical progress, horticultural innovation and cultural change*, 147-158. Washington DC: Dumbarton Oaks.

- Mezquíriz, M.Á., 2004. Algunas aportaciones al urbanismo de "Pompaelo". *Trabajos de Arqueología Navarra* 17, 173-178.
- Michel, M., Gil, L., 2013. Transformación histórica del paisaje forestal en la Comunidad Autónoma de Euskadi. Bilbao: Eusko Jaurlaritza / Gobierno Vasco.
- Mikelarena Peña, F., 1988. Demografía y economía en las Cinco Villas de la Montaña navarra en el siglo XVII. El sentido de la crisis. *Príncipe de Viana* 183, 127-154.
- Mikelarena Peña, F., 2004. Historia contemporánea de Navarra (1800-1936). *Revista Internacional de Estudios Vascos* 49.2, 597-676.
- Miller, N.F., 2008. Sweeter than wine? The use of the grape in Early Western Asia. *Antiquity* 82, 937-946.
- Miller, A.J., Amundson, R., Burke, I.C., Yonker, C., 2004. The effect of climate and cultivation on soil organic C and N. *Biogeochemistry* 67, 57–72.
- Mirabeau, V.R.M., Quesnay, F., 1763. *Philosophie rurale ou Économie générale et particulière de l'agriculture, réduite à l'ordre immuable des lois physiques et morales qui assurent la prospérité des empires*. Amsterdam: librairies associées.
- Molnárová, K., 2008. Hedgerow-defined medieval field patterns in the Czech Republic and their conservation – a literature review. *Journal of Landscape Studies* 1, 27-47.
- Monaco, M., 2004. Sur la centuriation de l'*Ager Campanus*: la limite sud-est. *Collection de l'Institut des Sciences et Techniques de l'Antiquité* 922, 145-156.
- Montero, M., 2008 *Historia general del País Vasco*. Donostia / San Sebastián: Txertoa.
- Moonen, A.C., Bàrberi, P., 2008. Functional biodiversity: An agroecosystem approach. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 127, 7-21.
- Moore, P.D., Webb, J.A., Collinson, M.E., 1991. *Pollen Analysis*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Mora Afan, J.C., 2005. Zizurkilgo historia bailaratik hiribildura (1186-1615). Donostia / San Sebastián: Aranzadi Zientzia Elkartea.
- Mora Afan, J.C., 2006. Gizarte tradizionala Zizurkilen (1615-1800). Donostia / San Sebastián: Aranzadi Zientzia Elkartea.

Moraza Barea, A., 2010. Zizurkilgo baserriak. Donostia / San Sebastián: Aranzadi Zientzia Elkartea.

Moreland, J., 2001. Archaeology and Text. Bristol: Bristol Classical Press.

Moreno, D., 1990. Dal documento al terreno. Storia e archeologia dei sistemi agro-silvo-pastorali. Bologna: Il Mulino-Ricerche.

Morera, R., 2010. Environmental Change and Globalization in Seventeenth-Century France: Dutch Traders and the Draining of French Wetlands (Arles, Petit Poitou). *International Review of Social History*, 55, supplement 18: Globalization, Environmental Change, and Social History, 79-101.

Moriceau, J.M., 1994. Au rendez-vous de la « Révolution agricole » dans la France du XVIII^e siècle. À propos des régions de grande culture. *Annales: Histoire, Sciences Sociales* 49.1, 27-63.

Morineau, M., 1971. Les faux-semblants d'un démarrage économique: agriculture et démographie en France au XVIII^e siècle. París: Armand Colin.

Morrison, R.B., 1967. Principles of Quaternary Soil Stratigraphy. *Quaternary Soils* 9, 1-69.

Moshenska, G., 2017. Key concepts in public archaeology. Londres: UCL Press.

Mrabet, R., 2002. Stratification of soil aggregation and organic matter under conservation tillage systems in Africa. *Soil and Tillage Research* 66, 119–128.

Narbarte Hernandez, J., 2017. Poblamiento y espacios de producción agraria. *Arkeoikuska* 2016, 395-398.

Narbarte Hernández, J., en prensa. Late Medieval and Modern Settlement Dynamics in Three Atlantic Basque Villages: An Approach on the Rural Landscape. En: Grau-Sologestoa, I., Quirós Castillo, J.A. (eds.), *Arqueología de la Edad Moderna en el País Vasco y su entorno. The Archaeology of the Modern Era in the Basque Country and its surroundings*. Oxford: Archaeopress.

Narbarte-Hernández, J., Iriarte, E., Quirós-Castillo, J.A., 2018. Despoblado de Torrentejo o Santa Lucía. *Arkeoikuska* 17, 125-127.

Narbarte-Hernández, J., Iriarte, E., Rad, C., Carrancho-Alonso, Á., González-Sampériz, P., Peña-Chocarro, L., Quirós-Castillo, J.A., 2019. On the origin of rural landscapes: looking for physico-chemical fingerprint of historical agricultural practice in the Atlantic Basque Country (N Spain). *Science of the Total Environment* 681, 66-81.

Narbarte, J., Iriarte, E., Santeramo, R., Quirós Castillo, J.A., 2018. Identificación de paleofuegos a través de la caracterización fisicoquímica de sedimentos (Aizarna, Gipuzkoa). *Geogaceta* 64, 39-42.

Narbarte Hernández, J., Rodríguez Lejarza, A., Santeramo, R., Quirós Castillo, J.A., Iriarte Avilés, E., 2018. Evidencias de ocupación antigua en núcleos rurales actualmente ocupados: el proyecto arqueológico de Aizarna (Gipuzkoa). *Munibe Antropologia-Arkeologia* 69, 239-257.

Nicholson, F.A., Chambers, B.J., Williams, J.R., Unwin, R.J., 1999. Heavy metal contents of livestock feeds and animal manures in England and Wales. *Bioresource Technology* 70, 23-31.

Norgaard, R.B., Sikor, T., 1999. Metodología y práctica de la Agroecología. En: Altieri, M. (ed.), *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*. Montevideo: Nordan-Comunidad.

Öberg, G., 1998. Chloride and organic chlorine in soil. *Acta hydrochim. Hydrobiol.*, 26-3, 137-144.

O'Donnell, R., 2014. Conflict, agreement and landscape change: methods of enclosure of the Northern English Countryside. *Journal of Historical Geography* 44, 109-121.

Odriozola Oyarbide, L., 1998. *Zumaiaren Historia*. Zumaia: Zumaiako Udala.

Odum, E.P., 1971. *Fundamentals of ecology*. Nueva York: Saunders (3rd edition).

Odum, H., 1983. *Systems Ecology*. Nueva York: Wiley.

Olaskoaga, F., Elozegi, L.M., Gebara, J.R., Ortega, K., 2003. *Hondarribiko baserriak*. Hondarribia: Hondarribiko Udala.

Oliva, M., Ruiz-Fernández, J., Barriendos, M., Benito, G., Cuadrat, J.M., Domínguez-Castro, J.M., García-Ruiz, J.M., Giralt, S., Gómez-Ortiz, A., Hernández, A., López-Costas, O., López-Moreno, J.I., López-Sáez, J.M., Martínez-Cortizas, A., Moreno, A., Prohom, M., Saz, M.A., Serrano, E., Tejedor, E., Trigo, R., Valero-Garcés, B., Vicente-Serrano, S.M., 2017. The Little Ice Age in Iberian Mountains. *Earth-Science Reviews* 177, 175-208.

Oldfield, F., Crowther, J., 2007. Establishing fire incidence in temperate soils using magnetic measurements. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 249, 362–369.

Orella Unzué, J.L., 1984. Los orígenes de la Hermandad de Guipúzcoa (Las relaciones Guipúzcoa-Navarra en los siglos XIII-XIV). *Vasconia: Cuadernos de sección historia – geografía* 3, 25-100.

Orliac, M., 1975. Empreintes au latex des coupes du gisement magdalénien de Pincevent: technique et premiers résultats. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 72, 274-276.

Orpustan, J.B., 2010. *Les noms des maisons médiévales en Labourd, Basse-Navarre et Soule*. Burdeos: Université de Bordeaux III Michel de Montaigne.

Ortiz-Osés, A., Mayr, F.K., 1980. *El matriarcalismo vasco: reinterpretación de la cultura vasca*. Bilbao: Deustuko Unibertsitatea / Universidad de Deusto.

Ostrom, E., 1990. *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge: Cambridge University Press.

Palacios-Mendoza, V., Rodríguez-Fernández, J., 2009. Un ejemplo de explotación agraria en la temprana Edad Media. La viticultura en la Sonsierra alavesa (ss. IX-XIII). En: Quirós Castillo J.A. (ed.), *The archaeology of early medieval villages in Europe, 447-452*. Bilbao: Universidad del País Vasco.

Palay, S., 1991. *Dictionnaire du Béarnais et du Gascon modernes*. París: CNRS.

Palet Martínez, J.M., Orengo Romeu, H.A., Riera Mora, S., 2011. Centuriación del territorio y modelación del paisaje en los llanos litorales de Barcino (Barcelona) y Tarraco (Tarragona): una investigación interdisciplinar a través de la integración de datos arqueomorfológicos y paleoambientales. En: Dall'Aglio, P., Rosada, G. (ed.), *Sistemi centuriali ed opere di assetto agrario tra età romana e primo medioevo. Aspetti metodologici, ricostruttivi e interpretativi*, 113-129. Pisa y Roma: Fabrizio Serra Editore.

Paliza Monduate, M.T., 1985-1986. Estudios de la obra del arquitecto Manuel María Smith Ibarra. *Kobie (Serie Bellas Artes)* 3, 231-259.

Palu, P., 2011. L'inscription du « système maison » dans l'espace et son évolution. L'exemple de l'etxe souletine (pays de Soule, Pyrénées-Atlantiques). *Domitia* 12, 113-121.

Pape, J., 1970. Plaggen soils in the Netherlands. *Geoderma* 4.3, 229-255.

Parcero Oubiña, C., 2002. *Tres para dos. Las formas de poblamiento en la Edad de Hierro del Noroeste Ibérico*. Santiago de Compostela: CSIC.

Parcero Oubiña, C., 2006. Los paisajes agrarios castreños. Modelos de construcción del espacio agrario a lo largo de la Edad del Hierro del noroeste. *Arqueología Espacial* 26, 57-85.

Pardo Navarro, F., Martín Jiménez, E., Gil Sánchez, L., 2003. El uso tradicional de la dehesa boyal de Puebla de la Sierra (Madrid): efectos sobre la vegetación a corto y largo plazo. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales 16, 173-178.

Parmentier, A., 1774. Les Pommes de terre considérées relativement à la santé et à l'économie: ouvrage dans lequel on traite aussi du froment & du riz. París: Librairie Monory.

Parmentier, A., 1785. Mémoire sur la manière de cultiver et d'employer le maïs à fourrage. París: Imprimerie Royale.

Passariello, I., Marzaioli, F., Lubritto, C., Rubino, M., D'Onofrio, A., De Cesare, N., Borriello, G., Casa, G., Palmieri, A., Rogalla, D., Sabbarese, C., Terrasi, F., 2007. Radiocarbon sample preparation at the CIRCE AMS Laboratory in Caserta, Italy. Radiocarbon 49.2, 225-232.

Paterson, A.H., Moore, P.H., Tom, L., 2013. The Gene Pool of Saccharum Species and Their Improvement. En: Paterson, A.H. (ed.), Genomics of the Saccharinae, 43-72. Berlín: Springer.

Pearsal, D.M., 2016. Paleoethnobotany: A Handbook of procedures. Nueva York: Routledge (3. edición).

Peñalver, X., 2001. El hábitat en la vertiente atlántica de Euskal Herria. El Bronce final y la Edad del Hierro. Kobie - Serie Anejos 3.

Peñalver, X., San José, S., 2011. Burdin Aroa Gipuzkoan. Donostia / San Sebastián: Gipuzkoako Foru Aldundia.

Pereda García, I., 2012. Usarte/Isuarte baserria = Caserío Usarte/Isuarte. Arkeoikuska 2011, 248-254.

Pérez Centeno, J. M., 2004. Memoria Arqueológica. V Campaña. Sondeos Arqueológicos (San Andrés de Astigarribia, Mutriku, Gipuzkoa). Agosto de 2004. Gipuzkoako Foru Aldundia, informe inédito.

Pérez Centeno, J.M., 2008. San Esteban de Goiburu. Primer yacimiento localizado en el valle del Oria con niveles de la Edad del Hierro y época romana. Leyçaur Andoaingo Ikerketa Historikoen Aldizkaria 10, 17-62.

Pérez Díaz, S., López Sáez, J.A., 2012. Paleopaisaje y dinámica antrópica durante la prehistoria alavesa: una perspectiva paleoambiental. Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra 20, 153-183.

- Perurena, P., 2019. Bordarien sorrera eta bilakaera Leitza eta Areson (1427-1925). Iruñea / Pamplona: Pamiela.
- Petersen, N., T. von Dobeneck, H. Vali, 1986. Fossil bacterial magnetite in deep-sea sediments from the South Atlantic Ocean. *Nature* 320, 611-615.
- Petersson, M., 2008. Stone walls in west Östergötland – their dating and its consequences. En: Chadwick, A.M. (ed.), *Recent Approaches to the Archaeology of Land Allotment*, 275-297. Oxford: BAR International Series.
- Petrovský, E., Remeš, J., Kapička, A., Podrázský, V., Grison, H. & Borůvka, L., 2018. Magnetic mapping of distribution of wood ash used for fertilization of forest soil. *Science of the Total Environment* 626, 228-234.
- Peytremann, É., 2003. Archéologie de l'habitat rural dans le nord de la France du IV^e au XII^e siècle. Saint-Germain-en-Laye: Association Française d'Archéologie Mérovingienne.
- Peytremann, É., 2006. L'habitat déserté de Gungling á Grosbliederstroff (Moselle), IX début XVI siècle. *Archéologie Médiévale* 36, 57-114.
- Pina Polo, F., 2011. Los vascones, Pompeyo y la fundación de Pompelo. *Príncipe de Viana* 253, 137-148.
- Piqueras, J.H., 2014. La vid y el vino en España. Edades Antigua y Media. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- Piqueras Haba, J., 2005. La filoxera en España y su difusión espacial: 1878-1926. *Cuadernos de Geografía* 77, 101-116.
- Piquero Zarauz, S., 1991. Demografía guipuzcoana en el Antiguo Régimen. Bilbao: Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Pitte, J.R., 2009. *Le désir du vin à la conquête du monde*. París: Fayard.
- Poinsot, Y., 2008. *Comment l'agriculture fabrique ses paysages. Un regard géographique sur l'évolution des campagnes d'Europe, des Andes et d'Afrique Noire*. París: Karthala.
- Poirier, N., 2010. *Un espace rural à la loupe. Paysage, peuplement et territoires en Berry de la préhistoire à nos jours*. Tours: Presses Universitaires François Rabelais.
- Poirier, N., 2014. Indices archéologiques d'intensification agraire et dynamiques spatiales des terroirs. En: Viader, R., Rendu, C. (eds.), *Cultures temporaires et féodalité. Les rotations*

culturales et l'appropriation du sol dans l'Europe médiévale et moderne, 117-132. Flaran: Presses Universitaires du Mirail.

Poirier, N., 2016. Archaeological evidence for agrarian manuring: Studying the time-space dynamics of agricultural areas with surface-collected off-site material. En: Klápště, J., *Agrarian technology in the medieval landscape*, 279-290. Turnhout: Brepols.

Poirier, N., Laüt, L., 2013. Approches comparées du mobilier hors-site : Peut-on cerner l'espace agraire antique ? En: Gandini, C., Laüt, L. (eds.), *Regards croisés sur le Berry ancien : sites, réseaux et territoires*. 45e supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France, 113-133. Tours: ARCHEA-FERAFC.

Poirier, N., Nuninger, L., 2012. Techniques d'amendement agraire et témoins matériels. Pour une approche archéologique des espaces agraires anciens. *Histoire & Sociétés Rurales* 38, 11-50.

Polanyi, K., 1977. *The Livelihood of Man*. Nueva York: Academic Press.

Porcal-Gonzalo, M.C., 2019. Búsqueda de especificidades en el carácter de los paisajes del viñedo e identificación de sus procesos de patrimonialización. *La Rioja Alavesa como laboratorio*. Cuadernos Geográficos 58.2, 215-239.

Pose-Juan, E., Sánchez-Martín, M. J., Andrades, M.S., Rodríguez-Cruz, M.S., Herrero-Hernández, E., 2015. Pesticide residues in vineyard soils from Spain: Spatial and temporal distributions. *Science of The Total Environment*, 514, 351–358.

Poza, A. de, 1587. *De la antigua lengua, poblaciones y comarcas de las Españas, en que de paso se tocan algunas cosas de la Cantabria*. Bilbao: Mathias Maren.

Price, S., Nixon, L., 2005. Ancient Greek agricultural terraces: Evidence from texts and archaeological survey. *American Journal of Archaeology* 109, 665–694.

Priotti, J.Ph., 2003. El comercio de los puertos vascos peninsulares con el noroeste europeo durante el siglo XVI. *Itsas Memoria* 4, 193-206.

Puget, P., Lal, R., 2005. Soil organic carbon and nitrogen in a Mollisol in central Ohio as affected by tillage and land use. *Soil and Tillage Research* 80, 201–213.

Puig, C., 2003. Du fumier à l'épandage, enrichir le sol en Roussillon entre les XIe et XVe siècles ap. J.-C. En: Favory, F., Vignot, A. (eds.), *Actualités de la recherche en Histoire et archéologie*

agraires: actes du colloque AGER V, 19-20 septembre 2000, 67-78. Besançon: Presses Universitaires Franc-Comtoises.

Pungetti, G., 2017. *Island Landscapes: An Expression of European Culture*. Londres y Nueva York: Routledge.

Puy, A., Balbo, A.L., 2013. The genesis of irrigated terraces in al-Andalus. A geoarchaeological perspective on intensive agriculture in semi-arid environments (Ricote, Murcia, Spain). *Journal of Arid Environments*, DOI: 10.1016/j.jaridenv.2012.10.008

Puy, A., Balbo, A.L., Bubenzer, O. 2016. Radiocarbon dating of agrarian terraces by means of buried soils. *Radiocarbon* 58.2, 345-363.

Puy, A., Kirchner, H., Virgili, A., 2014. The evolution of Mediterranean wetlands in the first millennium A.D. The case study of Les Arenes floodplain (Tortosa, NE Spain). *Geoderma* 232-234, 219-235.

Quédraogo, E., Mando, A., Stroosnijder, L., 2006. Effects of tillage, organic resources and nitrogen fertiliser on soil carbon dynamics and crop nitrogen uptake in semi-arid West Africa. *Soil and Tillage Research* 91, 57-67.

Quesnay, F., 1775. *Maximes générales du gouvernement agricole le plus avantageux au genre humain*. París: Bureau de la Correspondance.

Quirós-Castillo, J.A., 2009a. Arqueología de los espacios agrarios medievales en el País Vasco. *Hispania* 233, 619-652.

Quirós-Castillo, J.A., 2009b. The Archaeology of early medieval villages in Europe. *Documentos de Arqueología e Historia* 1. Bilbao: Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.

Quirós-Castillo, J.A., 2011. Las iglesias altomedievales en el País Vasco. Del monumento al paisaje. *Studia Historica. Historia Medieval* 29, 175-205.

Quirós Castillo, J.A. (ed.), 2012a. *Arqueología del campesinado medieval: la aldea de Zaballa*. Bilbao: Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.

Quirós-Castillo, J.A., 2012. Despoblados medievales alaveses. *Arkeoikuska* 11, 23-32.

Quirós-Castillo, J.A., 2014. Agrarian Archaeology in Early Medieval Europe: an introduction. *Quaternary International* 346, 1-16.

Quirós Castillo, J.A., 2019. Arqueología de una comunidad campesina medieval: Zornoztegi (Álava). Bilbao: Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.

Quirós-Castillo, J.A., Nicosia, C., 2019. Reconstructing past terraced agrarian landscapes in the Ebro valley: The deserted village of Torrentejo in the Basque Country, Spain. *Geoarchaeology*, DOI: 10.1002/gea.21730

Quirós-Castillo, J.A., Nicosia, C., Polo-Díaz, A., Ruiz del Árbol, M., 2014. Agrarian archaeology in northern Iberia: Geoarchaeology and early medieval use. *Quaternary International* 346, 56-68.

Quirós-Castillo, J.A., Tejerizo, C., 2017. Despoblado de Torrentejo o Santa Lucía. *Arkeoikuska* 16, 81-85.

Rackham, O., 1976. *Trees and Woodland in the British Landscape*. Londres: Weidenfeld & Nicholson.

Rackham, O., 1986. *The History of the Countryside*. Londres: Dent.

Rackham, O., 2001. *Trees and woodland in the British landscape: the complete history of Britain's trees, woods & hedgerows*. Londres: Phoenix Press.

Rackham, O., Moody, J., 1997. *The Making of the Cretan Landscape*. Manchester: Manchester University Press.

Ramón-Laca, L., 2003. The introduction of cultivated *Citrus* to Europe via Northern Africa and the Iberian Peninsula. *Economic botany* 57.4., 502-517.

Rapp, G., Hill, C.L., 2006. *Geoarchaeology*. New Haven: Yale University Press.

Raun, W.R., Johnson, G.V., Phillips, S.B., Westerman, R.L., 1998. Effect of long-term N fertilization on soil organic C and total N in continuous wheat under conventional tillage in Oklahoma. *Soil and Tillage Research* 47, 323-330.

Real Academia de la Historia, 1802. *Diccionario geográfico-histórico de España*. Sección I: comprende el Reyno de Navarra, Señorío de Vizcaya, y Provincias de Álava y Guipúzcoa. Madrid: Vda. de D. Joaquín Ibarra.

Real Academia Española, 2001. *Diccionario de la lengua española*. Madrid: Real Academia Española.

Réchin, F., 2011-2012. Pour une approche positive des espaces périphériques de l'empire romain. L'Aquitaine méridionale à la fin de l'âge du Fer et à l'époque romaine. *Caesarodunum* 45-46, 357-391.

Réchin, F., 2013. Transferts de technologie en Aquitaine méridionale à la fin du second Âge du Fer et au début de l'époque romaine. L'exemple des céramiques communes. *Mélanges de la Casa de Velázquez* 43-1, 141-172.

Reclus, E., 1866. Du sentiment de la nature dans les sociétés modernes. *Revue des deux Mondes* 63, 351-384.

Reddé, M., 2017. *Gallia rustica I. Les campagnes du nord-est de la Gaule, de la fin de l'âge du Fer à l'Antiquité tardive*. Burdeos: Ausonius.

Reimer, P. J., Bard, E., Bayliss, A., Warren Beck, J., Blackwell, P. G., Bronk Ramsey, C., ... Van der Plicht, J. (2013). IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0 - 50.000 years CAL BP. *Radiocarbon* 55.4, 1869-1887.

Remolina Seivane, J.M., 2006. Las villas nuevas medievales de Cantabria. *Boletín Arkeolan* 14, 99-114.

Rendu, C., 2003. La montagne d'Enveig, une estive pyrénéenne dans la longue durée. Perpignan: Éd. du Trabucaire.

Rendu, C., Calastrenc, C., Le Couédic, M., Berdoy, A., 2016. *Estives d'Ossau. 7000 ans de pastoralisme dans les Pyrénées*. París: Le pas de l'oiseau.

Rendu, C., Passarrius, O., Calastrenc, C., Julia, R., Llubes, M., Illes, P., Campmajó, P., Jodry, C., Crabol, D., Bille, E., Conesa, M., Bousquet, D., Lallemand, V., 2015. Reconstructing past terrace fields in the Pyrenees: Insights into land management and settlement from the Bronze Age to the Early Modern era at Vilalta (1650 masl, Cerdagne, France). *Journal of Field Archaeology* 40.4, 461-480.

Retamero, F., 2008. Irrigated agriculture, risk and population. The Andalusi hydraulic systems of the Balearic Islands as a case study (10th-13th c). In Compatangelo-Soussignan, R., Bertrand, J.R., Chapman, J., Laffont, P.Y. (eds.), *Marqueurs des paysages et systèmes socio-économiques Proceedings of Le Mans COST Conference*, 135-147.

Revelles, J., Cho, S., Iriarte, E., Burjachs, F., Van Geel, B., Palomo, A., Piqué, R., Peña-Chocarro, L., Terradas, X., 2015. Mid-Holocene vegetation history and Neolithic land-use in the Lake Banyoles area (Girona, Spain). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 435, 70-85.

Revilla Calvo, V., 2004. El poblamiento rural en el noreste de Hispania entre los siglos II a. C. y I d. C.: organización y dinámicas culturales y socioeconómicas. Moret, P., Chapa Brunet, M.T. (eds.), Torres, atalayas y casas fortificadas: explotación y control del territorio en Hispania (s. III a. de C.- s. I d. de C.). Jaén: Universidad de Jaén.

Rheinheimer, D.S., Tiecher, T., Gonzatto, R., Zafar, M., Brunetto, G., 2018. Residual effect of surface-applied lime on soil acidity properties in a long-term experiment under no-till in a Southern Brazilian sandy Ultisol. *Geoderma* 313, 7-16.

Rippon, J., Fyfe, R.M., Brown, A.G., 2006. Beyond villages and open fields: the origins and development of a historic landscape characterised by dispersed settlement in south-western England. *Medieval Archaeology* 50, 31-70.

Rodrigo Cámara, J.M., Díaz Iglesias, J.M., Fernández Cacho S., Fernández Salinas, V., Hernández León, E., Quintero Morón, V., González Sancho, B., López Martín, E., 2012. Registro de paisajes de interés cultural en Andalucía. Criterios y metodología. *Revista PH* 81, 64-75.

Rodríguez, L.E., 2010. Origen y evolución de la papa cultivada. Una revisión. *Agronomía Colombiana* 28.1, 9-17.

Rodríguez Calleja, R., 2015. Asteinza Nagusi Baserria = Caserío Asteinza Nagusi. *Arkeoikuska* 2014, 227-233.

Rodríguez Calleja, R., 2017. Orobio Goikoa baserria = Caserío Orobio Goikoa. *Arkeoikuska* 2016, 213-218.

Rodríguez-Lejarza, A., Narbarte-Hernández, J., 2019. Euskal Herriko landa-komunitateen sintaxi berria: zehar-objektu izatetik subjektu izatera. Erresilentzia gaitasuna bi mila urtez. III IkerGazte Nazioarteko ikerketa euskaraz. Kongresuko artikulu-bilduma. *Gizarte Zientziak*, 31-38. Bayonne: Udako Euskal Unibertsitatea.

Roldán Gual, J.M., 1991. Fuentes Documentales Medievales del País Vasco. Colección Diplomática del Archivo Municipal de Tolosa. Tomo I (1256-1407). Donostia / San Sebastián: Eusko Ikaskuntza.

Roman, S.A., Johnson, W.C., Geiss, C.E., 2013. Grass fires-an unlikely process to explain the magnetic properties of prairie soils. *Geophys. J. Int.* 195, 1566–1575.

Roose, M.L., Soost, R.K., Cameron, J.W., 1997. Citrus. En: Smartt, J., Simmonds, N.W. (ed.), *Evolution of crop plants* (2nd ed.), 443-448. Londres: Longman.

Rotherham, I.D. (ed.), 2013. *Trees, Forested Landscapes and Grazing Animals. A European Perspective on Woodlands and Grazed Treescapes*. Londres y Nueva York: Routledge.

Rougier, L., 1886. *Instruction pratiques sur la reconstitution des vignobles par les cépages américains*. Montpellier: L'Éclair.

Rowley-Cowny, P., 1987. The interpretation of ard marks. *Antiquity* 61, 263-266.

Rozier, F., 1771. *Mémoire sur la meilleure manière de faire et de gouverner les vins de Provence, soit pour l'usage, soit pour leur faire passer les mers, qui a remporté le prix au jugement de l'Académie de Marseille, en l'année 1770*. Marsella: F. Brébion.

Rozier, F., 1781-1800. *Cours complet d'agriculture théorique, pratique, économique, et de médecine rurale et vétérinaire, suivi d'une Méthode pour étudier l'agriculture par principes, ou Dictionnaire universel d'agriculture, par une société d'agriculteur*. Paris: Serpente / Delalain fils / Moutardier.

Ruellan, A., 1971. L'histoire des sols, quelques problèmes de définition et d'interprétation. *Cahier ORSTOM, Pédologie* 9, 335-344.

Ruggles, D.F., 2008. *Islamic Gardens and Landscapes*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.

Ruiz de la Peña Solar, J.I., Beltrán Suárez, S., Álvarez Fernández, M., 2006. Las villas nuevas de Asturias: siglos XII-XIV. *Boletín Arkeolan* 14, 115-138.

Ruiz de Loizaga, S., 1988. La viña en el occidente de Álava en la Alta Edad Media (850-1150): cuenca Omecillo-Ebro. Burgos: Aldecoa.

Ruiz del Árbol Moro, M., 2005. La arqueología de los espacios cultivados. Terrazas y explotación agraria romana en un área de montaña: la Sierra de Francia (Salamanca). Madrid: Anejos del *Archivo Español de Arqueología*.

Ruiz del Árbol Moro, M., 2006. Los paisajes agrarios del NE de Lusitania: terrazas y explotación agraria romanas en la Sierra de Francia. *Arqueología Espacial* 26, 115-142.

Ruiz Urrestarazu, E., Galdós Urrutia, R., 1988. La intensificación del cultivo de viñedo en la Rioja alavesa. *Lurralde: Investigación y espacio* 11, 303-313.

Russell, E.W.B., 1997. *People and the Land through Time. Linking Ecology and History*. New Haven y Londres: Yale University Press.

- Sá, J.C.M., Lal, R., 2009. Stratification ratio of soil organic matter pools as an indicator of carbon sequestration in a tillage chronosequence on a Brazilian Oxisol. *Soil and Tillage Research* 103, 46–56.
- Sack, R., 1983. Human Territoriality: A Theory. *Annals of the Association of American Geographers* 73.1, 55-74.
- Sack, R., 1986. *Human Territoriality. Its Theory and History*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sagastizabal, J.A., 1994. *Kutsidazu bidea, Ixabel*. Donostia / San Sebastián: Elkar.
- Sahlins, M., 1972. *Stone Age Economics*. New York: Aldine – Atherton.
- Salsamendi Serrano, I., 2007. Estudio del material cerámico postmedieval recuperado en contextos de arqueología urbana de la Comunidad Autónoma Vasca. Informe inédito, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Sánchez de Puerta, F., 1996. *Extensión agraria y desarrollo rural. Sobre la evolución de las teorías y praxis extensionistas*. Madrid: MAPA.
- Sánchez Pardo, J.C., 2008. *Territorio y poblamiento en Galicia entre la Antigüedad y la plena Edad Media*. Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela, Servizo de Publicacións e Intercambio Científico.
- Santana Ezkerra, A. (ed.), 2001. *Euskal Herriko baserriaren arkitektura*. Bilbao: Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Santana Ezkerra, A., Izagirre, M., Sagarzazu, I., Ibáñez, M., Torrecilla, M.J., Zabala, M., Ayerza, R., Cano, M., Studer, G., Tellabide, J., 2003. *Igartubeiti: Gipuzkoako baserri bat*. Ikerketa, zaharberrikuntza, zabalkundea. Donostia / San Sebastián: Gipuzkoako Foru Aldundia.
- Santana Ezkerra, A., Pereda García, I., 2003. Dolaretxe baserria, Belendiz (Arratzu). *Arkeoikuska* 2002, 431-438.
- Santana Ezkerra, A., Zabala, M., 2000. Landetxo Goikoa baserria = Caserío Landetxo Goikoa (Mungia). *Arkeoikuska* 1999, 347-353.
- Santos-Salazar, I., 2016. Words, things and social inequality: the village of Torrentejo. En: Quirós-Castillo (ed.), *Social complexity in early medieval rural communities: the north-western Iberia archaeological record*, 125-133. Oxford: Archaeopress.

- Sarasola Etxegoien, N., 2010. El poblamiento medieval de Gipuzkoa Revisión crítica del registro arqueológico. *Munibe Antropologia-Arkeologia* 61, 339-393.
- Scarpi, P., 2005. *Il censo del cibo: mondo antico e riflessi contemporanei*. Palermo: Sellerio.
- Schofield, J., 1991. The Construction of Medieval and Tudor Houses in Londres. *Construction History* 7, 3-28.
- Schweingruber, F.H., 1990. *Anatomy of European Woods*. Berna: Paul Haupt.
- Serres, O. de, 1600. *Le Théâtre d'Agricultura et Mesnage des Champs*. París: Jamet Mettayer.
- Sevenant, M., Antrop, M., 2007. Settlement models, land use and visibility in rural landscapes. Two case studies in Greece. *Landscape and Urban Planning* 80, 4, 362-374.
- Shepardson, B.L., 2005. The role of Rapa Nui (Easter Island) statuary as territorial boundary markers. *Antiquity* 79, 169-178.
- Sheridan, R.B., 2012. *Sugar and Slavery: An Economic History of the British West Indies, 1623-1775*. Kingston: University of the West Indies Press.
- Sigaut, F., 1975. *L'agriculture et le feu: Rôle et place du feu dans les techniques de preparation du champ de l'ancienne agriculture européenne*. París: École des Hautes Études en Sciences Sociales.
- Sigurðardóttir, R., Newton, A.J., Hicks, M.T., Dugmore, A.J., Hreinsson, V., Ogilvie, A.E.J., Júlíusson, Á.D., Einarsson, Á., Hartman, S., Simpson, I.A., Vésteinsson, O., McGovern, T.H., 2019. Trolls, Water, Time, and Community: Resource Management in the Mývatn District of Northeast Iceland. En: Lozny, L.R., McGovern, T.H. (eds.), *Global Perspectives on Long Term Community Resource Management*, 77-101. Berlín: Springer.
- Silverman, B.W., 1986. *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*. Londres: Chapman & Hall/CRC.
- Smith, A., Allen, M., Brindle, T., Fulford, M., 2016. *The rural settlement of Roman Britain*. Londres: Society for the Promotion of Roman Studies.
- Smith, M.L., 2006. How ancient agriculturalists managed yield fluctuations through crop selection and reliance on wild plants: an example from central India. *Economic Botany* 60, 39-48.

Soja, E.W., 1980. The Socio-Spatial Dialectic. *Annals of the Association of American Geographers* 70.2, 207-225

Spek, T., Groenman-van Waateringe, W., Kooistra, M., Bakker, L., 2003. Formation and land-use history of Celtic fields in north-west Europe – An interdisciplinary case study at Zeijen, The Netherlands. *European Journal of Archaeology* 6.2, 141-173.

Stagno, A.M., 2016. *Archaeology of Commons: a Multidisciplinary Approach to the Reconstruction of Multiple Uses and Conflicts on European Uplands. Multi-, Inter- and Transdisciplinary Research in Landscape Archaeology. Proceedings of the 3rd International Landscape Archaeology Conference in Rome, Italy (2014).* DOI: 10.5463/lac.2014.21

Stagno, A.M., 2017. Archeologia e storia di uno spazio precario: le colture temporanee tra pratiche collettive e appropriazione privata (Paesi Baschi, XV-XX s.). *Quaderni Storici* 155, 499-534.

Stagno, A.M., 2018. *Gli spazi dell'archeologia rurale. Risorse ambientali e insediamenti nell'Appennino ligure tra XV e XX secolo.* Florencia: All'Insegna del Giglio.

Stagno, A.M., 2019. Historia de un monte compartido: un enfoque multi-disciplinar para el estudio de las formas históricas de apropiación de la tierra entre Zornoztegi y Udala. En: Quirós-Castillo, J.A. (ed.), *Arqueología de una comunidad campesina medieval: Zornoztegi (Álava)*, 481-514. Bilbao: Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.

Stagno, A.M., Tejerizo García, C., 2017. Montes de Utilidad Pública de Álava y Gipuzkoa: Sierra de Aizkorri (Parzonería General de Gipuzkoa y Álava, Oñati) y Llanada Alavesa oriental. *Arkeoikuska* 16, 428-437.

Stockmarr, J., 1971. Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen Spores* 13, 614-621.

Stump, D., 2010. "Ancient and Backward or Long-Lived and Sustainable?" The Role of the Past in Debates Concerning Rural Livelihoods and Resource Conservation in Eastern Africa. *World Development* 38, 9, 1251-1262.

Su, N., Yang, S.-Y., Wang, X.-D., Bi, L., Yang, C.-F., 2015. Magnetic parameters indicate the intensity of chemical weathering developed on igneous rocks in China. *Catena* 133, 328–341.

Susperregui, J., Telleria, I., Urteaga, M.M., Jansma, E., 2017. The Basque farmsteads of Zelaa and Maizgoena: New dendrochronology-based findings about the evolution of the built heritage in the northern Iberian Peninsula. *Journal of Archaeological Science: Reports* 11, 695-708.

Swanwick, C., 2002. *Landscape Character Assessment. Guidance for England and Scotland*. Cheltenham: Countryside Agency.

Sylvestre, N., 2009. La «révolution agraire» de l'Écosse, 1755 – 1815: une construction historiographique? Étude de cas sur l'Aberdeenshire. Université de Montréal: Mémoire présentée à la Faculté des études supérieures en vue de l'obtention du grade de Maîtrise en Histoire.

Tallón-Armada, R., Costa-Casais, M., Schellekens, J., Taboada Rodríguez, T., Vives-Ferrández Sánchez, J., Ferrer García, C., Ferrer García, C., Abel Schaad, D., López-Sáez, J.A., Carrión Marco, Y. Martínez Cortizas, A. (2014). Holocene environmental change in Eastern Spain reconstructed through the multiproxy study of pedo-sedimentary sequence from Les Alcusses (Valencia, Spain). *Journal of Archaeological Science* 47, 22–38.

Tamés Urdiain, P., Mendiola Gómez, I., Pérez Olozaga, C. (eds.), 1991. *Geomorfología y edafología de Gipuzkoa*. Donostia / San Sebastián: Gipuzkoako Foru Aldundia.

Tansley, A.G., 1935. The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology* 16, 284-307.

Tauxe, L., 2010. *Essentials of Rock and Paleomagnetism*. Berkeley: University of California Press.

Tejerizo, C., Quirós-Castillo, J.A., 2016. Despoblado de Torrentejo o Santa Lucía. *Arkeoikuska* 15, 58-62.

Therkorn, L.L., Besselsen, E., Diepeveen-Jansen, M., Gerritsen, S., Kaarsemaker, J., Kok, M., Kubiak-Martens, L., Slopsma, J., Vos, P., 2009: *Landscapes in the Broekpolder. Excavations around a monument with aspects of the Bronze Age to the Modern (Beverwijk & Heemskerk, Noord-Holland)*. Amsterdam: AAC, Amsterdam Projectbureau u.a.

Thrane, H., 1989. Danish Plough-Marks from the Neolithic and the Bronze Age. *Journal of Danish Archaeology* 8.1, 111-125.

Tian, F., Stevens, N.M., Buckler IV, E.S., 2009. Tracking footprints of maize domestication and evidence for a massive selective sweep on chromosome 10. *PNAS* 106 (Supplement 1), 9979-9986.

Tobler, W., 1993. Three presentations on geographical analysis and modelling. University of California – National Center for Geographic Information and Analysis, Technical Report 93-1.

- Toledo, V.M., 1993. La racionalidad ecológica de la producción campesina. En: Sevilla Guzmán, E., González de Molina, M. (eds), *Ecología, campesinado e historia*, 197-218. Madrid: La Piqueta.
- Toledo, V.M., Barrera-Bassols, N., 2008. *La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona: Icaria.
- Torrecilla, M.J., Santana Ezkerra, A., 1996. Igartubeiti baserria (Ezkio-Itsaso) = Caserío Igartubeiti (Ezkio-Itsaso). *Arkeoikuska* 1995, 460-468.
- Torró, J., Guinot Rodríguez, E. (eds.), 2012. *Hidráulica agraria y sociedad feudal: prácticas, técnicas, espacios*. Valencia: Publicacions de la Universitat de València.
- Toubert, P., 1973. *Les structures du Latium médiéval: le Latium méridional et la Sabine du IX° à la fin du XII° siècle*. Roma: Ecole française de Rome.
- Trigger, B., 1989. *A History of Archaeological Thought*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tucó-Chala, P., 1973. *Les bastides et villes-neuves dans les Pyrénées occidentales*. Pau: CDDP.
- Tull, J., 1731. *The new horse-houghing husbandry, or, An essay on the principles of tillage and vegetation wherein is shewn, a method of introducing a sort of vineyard-culture into the corn-fields, to increase their product, and diminish the common expence, by the use of instruments lately invented by Jethro Tull*. Londres: printed for the Author.
- Ubieto, A., 1962-1963. *Cartulario de San Juan de la Peña*. Valencia: Anubar.
- Ugalde, T., 1984. Estudio de las cuencas hidrogeológicas de Akua y Aizarna (Zestoa). *Munibe* 36, 23-64.
- Ugarte Elorza, F.M., 1976. Los seles en el valle de Oñate. *Boletín de la Real Sociedad Bascongada de Amigos del País* 32, 3-4, 447-510.
- UNESCO, 1992. *Convention concerning the protection of the World Cultural and Natural Heritage*. World Heritage Committee. Sixteenth sesión (Santa Fe, United States of America, 7-14 December 1992). París: UNESCO World Heritage Centre.
- UNESCO, 1999. *Operational guidelines for the implementation of the World Heritage Convention*. París: UNESCO World Heritage Centre.
- United States Department of Agriculture, 2014. *Keys to soil taxonomy*. Washington DC: USDA-Natural Resources Conservation Service.

- Urteaga Artigas, M., 2004. Las murallas de las villas medievales de Guipúzcoa: nuevos registros arqueológicos en Azpeitia, Ordizia y Rentería. *Boletín Arkeolan* 12, 18-19.
- Urteaga Artigas, M.M., 2006. Censo de las villas nuevas medievales en Alava, Bizkaia y Gipuzkoa. *Boletín Arkeolan* 14, 37-98.
- Urteaga Artigas, M^a.M., Arce, J., 2011. Arqueología Romana en Gipuzkoa = Erromatar Arkeologia Gipuzkoan. Donostia / San Sebastián: Gipuzkoako Foru Aldundia.
- USDA, 1998. Keys to Soil Taxonomy. Washington DC: United States Department of Agriculture-Natural Resources Conservation Service.
- Valais, A. (ed.), 2012. L'habitat rural au Moyen Âge dans le Nord-Ouest de la France. Rennes: Presses Universitaires de Rennes.
- Valenti, M., 2004. Insediamento altomedievale nelle campagne toscane. Paesaggi, popolamento e villaggi tra VI e X secolo. Florencia: All'insegna del Giglio.
- Valenti, M., 2008. Miranduolo in alta Val di Merse (Chiusdino – SI). Archeologia su un sito di potere del Medioevo toscano. Florencia: All'insegna del Giglio.
- Vallat, P., Cabanis, M., 2009. Le site de 'Champ Chalatras' aux Martres-d'Artière (Puy-de-Dôme) et les premiers témoins archéologiques de la viticulture gallo-romaine dans le basin de Clermont-Ferrand (Auvergne). *Revue Archéologique du Centre de la France* 48, 155-188.
- Vallo Espinosa, D., 2009. Etxaurre baserria. Andra Mari elizaren inguruak (Jainko-Oleaga) = Caserío Etxaurre. Entorno de la iglesia de Andra Mari (Jainko-Oleaga). *Arkeoikuska* 2008, 231-236.
- Van der Ploeg, J.D., 2012. The new peasantries: struggles for autonomy and sustainability in an era of empire and globalization. Londres: Earthscan.
- Van der Veen, M., 2005. Gardens and fields: the intensity and scale of food production. *World Archaeology* 37.2, 157-163.
- Van der Ven, G.P., 1994. Man-made Lowlands: History of water management and land reclamation in the Netherlands. Utrecht: Matrijs.
- Van Pée, K.H., Unversuch, S., 2003. Biological dehalogenation and halogenation reactions. *Chemosphere* 52, 299-312.

- Van Raamsdonk, L.W.D., 1995. The effect of domestication on plant evolution. *Acta Botanica Neerlandica* 44.4, 421-438.
- Varón-Hernández, R., Hernández-Beloqui, B., Sopelana-Salcedo, I., Fernández-Carvajal, J.A., 2014. Las Terrazas de Abanto: Nuevas aportaciones desde la Arqueobotánica a las cronologías de la Alta Edad Media vizcaína. *Munibe Antropologia-Arkeologia* 63, 293-303.
- Vavilov, N., 1951. The origin, variation, immunity & breeding of cultivated plants. *Chronica Botanica* 13.1, 366.
- Vavilov, N., 1987. *Origin and Geography of Cultivated Plants*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Vera Rodríguez, J.C., Echevarría Sánchez, A., 2012. Sistemas agrícolas del I milenio a.C. en el yacimiento de La Orden-Seminario de Huelva. viticultura protohistórica a partir del análisis arqueológico de las huellas de cultivo. En: Celestino Pérez, S., Blánquez Pérez, J. (eds.), *Patrimonio cultural de la vid y el vino*, 95-108. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Verhulst, A., 1995. Le paysage rural: les structures parcellaires de l'Europe du Nord-Ouest. *Typologie des sources du Moyen Âge occidental*, fasc. 73. Turnhout: Brepols.
- Viader, R., 2007. Les élites rurales et le modèle des sociétés à maison. En: Menant, F., Jessenne, J.P. (eds.), *Les élites rurales et le modèle des sociétés à maison*, 305-318. Flaran: Presses Universitaires du Mirail.
- Viader, R., Rendu, C. (eds.), 2014. *Cultures temporaires et féodalité. Les rotations culturales et l'appropriation du sol dans l'Europe médiévale et moderne*. Flaran: Presses Universitaires du Mirail.
- Vignote Peña, S., Picos Martín, J., Zamora Paniagua, R., 2000. Características de las principales maderas utilizadas en Bizkaia: Tecnología y aplicaciones. Bilbao: Bizkaiko Foru Aldundia.
- Vitikainen, A., 2004. An Overview of Land Consolidation in Europe. *Nordic Journal of Surveying and Real Estate Research*, 1(1).
- Von Humboldt, W., 1975. *Los vascos: apuntaciones sobre un viaje por el País Vasco en primavera del año 1801*. Donostia / San Sebastián: Auñamendi.
- Wagstaff, J.M., 1987. *Landscape and Culture. Geographical and Archaeological Perspectives*. Blackwell, Oxford.
- Wang, X.S., 2013. Assessment of heavy metal pollution in Xuzhou urban topsoils by magnetic susceptibility measurements. *J. Appl. Geophys.* 92, 76–83.

Walsh, K., Mocci, F., Richer, S., 2011. The Southern French Alps Landscape Project: an Archaeological and Palynological Study of High Altitude Settlement.

Watteaux, M., 2005. Sous le bocage, le parcellaire. *Études Rurales* 175-176, 53-80.

White, K.D., 1970. Roman Farming. Ithaca: Cornell University Press.

White, K.D., 2010. Agricultural Implements of the Roman World. Cambridge: Cambridge University Press.

White, P.J., Broadley, M.R., 2001. Chloride in soils and its uptake and movement within the plant: a review. *Annals of Botany*, 88, 967-988.

Wickham, C., 2005. Framing the Early Middle Ages. Europe and the Mediterranean, 400-800. Oxford: Oxford University Press.

Willcox, G., 2005. The distribution, natural habitats and availability of wild cereals in relation to their domestication in the Near East: multiple events, multiple centres. *Vegetation History and Archaeobotany* 14, 534-541.

Wilkinson, T.J., 1989. Extensive sherd scatters and land-use intensity: some recent results. *Journal of Field Archaeology* 16.1, 31-46.

Wilkinson, T.J., 2003. Archaeological Landscape of the Near East. Tucson: University of Arizona Press.

Wilkinson, T.J., 2006. From highland to desert: the organization of landscape and irrigation in Southern Arabia. En: Marcus, J., Stanish, C. (ed.), *Agricultural Strategies*, 38-68. Los Ángeles: Cotsen Institute of Archaeology.

Williams, M., 1970. The draining of the Somerset Levels. Cambridge: Cambridge University Press.

Wolf, E., 1966. Peasants. New Jersey: Prentice-Hall.

World Heritage Committee, 2015. Decisions adopted by the World Heritage Committee at its 39th session (Bonn, 2015). Online: whc.unesco.org/en/decisions/6381/ (consulta: 02-12-2019).

Wordie, J.R., 1983. The chronology of English Enclosure, 1500-1914. *The Economic History Review* 36.4, 483-505.

Wright, A.L., Hons, F.M., Lemon, R.G., McFarland, M.L., Nichols, R.L., 2007. Stratification of nutrients in soil for different tillage regimes and cotton rotations. *Soil and Tillage Research* 96, 19-27.

Wright, G.A., 1971. Origins of Food Production in Southwestern Asia: A Survey of Ideas. *Current Anthropology* 12.4/5, 447-477.

Xamar, J.C. Etxegoien, 2017. *Etxea. Iruñea / Pamplona: Pamiela.*

Yamashita, T., Feiner, H., Bettina, J., Helfrich, M., Ludwig, B., 2006. Organic matter in density fractions of water-stable aggregates in silty soils: effect of land use. *Soil Biology and Biochemistry* 38, 3222–3234.

Yelling, J.A., 1977. *Common Field and Enclosure in England 1450-1850.* Londres: MacMillan Press.

Young, A., 1771. *The farmer's kalendar: or, A monthly directory for all sorts of country business: containing, plain instructions for performing the work of various kinds of farms, in every season of the year.* Londres: Robinson & Roberts, & J. Knox.

Young, A., 1809. *View of the Agriculture of Oxfordshire, drawn up for the Board of Agriculture and Internal Improvement by the Secretary Board.* Londres: Richard Phillips.

Yturbide, P., 1912. *Ancienne organisation du Pays et Bailliage de Labourd.* Biarritz: Imprimerie Typographique et Lithographique E. Soulé.

Zadora-Rio, É., 1995. Le village des historiens et le village des archéologues. En: Mornet, É., (ed.), *Campagnes médiévales: l'homme et son espace.* Paris: Publications de la Sorbonne.

Zadora-Rio, É., 2001. *Archéologie et toponymie: le divorce.* Les petits cahiers d'Anatole 8.

Zaldúa Etxabe, L.M., 2006. *Saroiak eta kortak. Mendialdeko antzinako gizartearen oinordeak.* Urnieta: autoedición.

Zaldúa Etxabe, L.M., 2015. 'Saroi' entitate geografikoaren banaketa, esanahia eta etorkia toponimiaren argitan. *Fontes Linguae Vasconum* 119, 175-221.

Zapata Peña, L., 2005-2006. *Agricultura prehistórica en el País Vasco litoral.* *Munibe Antropologia-Arkeologia* 57, 553-567.

Zapirain Karrika, D., 2003. *Altzotik Altzora. Ibilbide historikoa Altzon barna.* Donostia / San Sebastián: Aranzadi Zientzia Elkartea.

Zapirain Karrika, D., 2007. *Zizurkil: aldaketa haizeak (1800-1950).* Donostia / San Sebastián: Aranzadi Zientzia Elkartea.

Zazuliak, I., 2017. Landscape, Law and Memory: Forging the Local Tradition and the Perambulation of Boundaries in the Kingdom of Poland during the 15th and 16th Centuries. CAS Working Paper Series, Issue 9. Sofia: Center for Advanced Study Sofia.

Zhang, F., Li, Y., Yang, M., Li, W., 2012. Content of Heavy Metals in Animal Feeds and Manures from Farms of Different Scales in Northeast China. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 9, 2658-2668.

Zohary, D., 1984. Modes of evolution of plants under domestication. En: Grant, W.F. (ed.), *Plant Biosystematics*, 579-586. Toronto: Academic Press.

Zohary, D., 2004. Unconscious Selection and the Evolution of Domesticated Plants. *Economic Botany* 58.1, 5-10.

Zohary, D., Hopf, M., Weiss, E., 2012. *Domestication of Plants in the Old World: The Origin and Spread of Domesticated Plants in Southwest Asia, Europe, and the Mediterranean Basin*. Oxford: Oxford University Press.

Zubiaur Carreño, F.J., 1986. *La Escuela del Bidasoa, una actitud ante la naturaleza*. Iruñea / Pamplona: Institución Príncipe de Viana.

Créditos de las imágenes

Capítulo 2: Figura 2.1. Elaboración propia. **Figura 2.2. (a)** Wikimedia Commons - DirectMedia Publishing (GNU Free Documentation License). **(b)** Wikimedia Commons - Yann Forget. **(c)** British Museum. **(d)** Universidad de Jaén. **(e)** Wikimedia Commons - R.M.N. / R.-G. Ojéda. **Figura 2.3. (a)** Historic England, ref.: 15207/16. **(b)** Bradford (1957: 174). **(c)** Wikimedia Commons - Adam Ward (CC BY-SA 2.0). **(d)** Zacharias Saridakis. **Figura 2.4. (a)** David Ross. **(b)** Josu Narbarte Hernández. **(c)** David Ross. **(d)** David Ross. **(e)** Josu Narbarte Hernández. **(f)** Anna Maria Stagno. **Figura 2.5. (a)** Josu Narbarte Hernández. **(b)** Josu Narbarte Hernández. **(c)** Wikimedia Commons - W. Carter (CC0 1.0). **Figura 2.6. (a)** Josu Narbarte Hernández. **(b)** Viveros Candamo. **(c)** Viveros Candamo. **Figura 2.7. (a)** Juan Carlos Cazalla Montijano - Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico (CC BY-NC-SA 3.0). **(b)** Wikimedia Commons - Nathalie Boudet (CC BY-SA 3.0). **(c)** Josu Narbarte Hernández. **Figura 2.8. (a)** Wikimedia Commons - Archief Alkmaar Commons (Dominio Público). **(b)** Géoportail. **(c)** Josu Narbarte Hernández. **Figura 2.9. (a)** Josu Narbarte Hernández. **(b)** Anna Maria Stagno. **(c)** Zacharias Saridakis. **Figura 2.10.** Wikimedia Commons - Brookie (CC BY-SA 3.0). **Figura 2.11. (a)** Josu Narbarte Hernández. **(b)** Josu Narbarte Hernández. **Figura 2.12.** Elaboración propia. **Figura 2.13. (a)** Colección particular. **(b)** Colección particular. **Figura 2.14.** North Carolina Museum of Art.

Capítulo 3: Figura 3.1. (a) Silchester Archaeology. **(b)** Josu Narbarte Hernández. **Figura 3.2. (a)** Josu Narbarte Hernández. **(b)** Oihane Mendizabal Sandonís. **(c)** Eneko Iriarte Avilés. **(d)** Josu Narbarte Hernández.

Capítulo 4: Figura 4.1. Elaboración propia. **(a)** Josu Narbarte Hernández. **(b)** Josu Narbarte Hernández. **(c)** Josu Narbarte Hernández. **Figura 4.2. (a)** Musée Franco-Américain du château de Blerancourt, RMN-Grand Palais, G. Blot. **(b)** Colección particular. **(c)** Colección particular. **Figura 4.3. (a)** Leche Bizkaia Esnea. **(b)** Igotz Zearreta: igotz.com. **Figura 4.4.** Elaboración propia. **Figura 4.5.** Izenaduba. **Figura 4.6.** Elaboración propia.

Capítulo 5: Figura 5.1. Elaboración propia. **Figura 5.2.** Elaboración propia. **Figura 5.3. (a)** Josu Narbarte Hernández. **(b)** Josu Narbarte Hernández. **Figura 5.4.** Elaboración propia. **Figura 5.5.** Elaboración propia. **Figura 5.6.** Elaboración propia.

Capítulo 6: Todas las imágenes provienen de la siguiente publicación: Narbarte-Hernández, J., Iriarte, E., Rad, C., Carrancho-Alonso, Á., González-Sampériz, P., Peña-Chocarro, L., Quirós-Castillo, J.A., 2019. On the origin of rural landscapes: Looking for physico-chemical fingerprints of historical agricultural practice in the Atlantic Basque Country (N Spain). *Science of the Total Environment* 681, 66-81.

Capítulo 7: Todas las imágenes provienen de la siguiente publicación: Narbarte-Hernández, J., Rodríguez Lejarza, A., Santeramo, R., Quirós Castillo, J.A., Iriarte, E., 2018. Evidencias de ocupación antigua en núcleos rurales actualmente habitados: el proyecto arqueológico de Aizarna (Gipuzkoa). *Munibe Antropologia-Arkeologia* 69, 259-236.

Capítulo 8: Figura 8.1. Elaboración propia. **(a)** Juan Antonio Quirós Castillo. **Figura 8.2. (a)** Guía Repsol. **(b)** Wikimedia Commons - Roderich Kahn (CC BY-SA 4.0). **(c)** Javier Pascual. **Figura 8.3.** Elaboración propia. **Figura 8.4.** Elaboración propia. **(a)** guisanteverdeproject.com. **(b)** Wikimedia Commons - BigSus (CC BY-SA 3.0). **Figura 4.5.** Izenaduba. **Figura 4.6.** Elaboración propia.

Capítulo 9: Todas las imágenes provienen de la siguiente publicación: Narbarte-Hernández, J., Iriarte, E., Rad, C., Tejerizo, C., Fernández Eraso, J., Quirós-Castillo, J.A., 2019. Long-term construction of vineyard landscapes in the Ebro Valley: the deserted village of Torrentejo (Basque Country, Spain). *Catena* (en evaluación).

Annex I: Elemental composition (cps for each element) of cores AIZ/2 and AKU/2 according to the XRF results.

Core AIZ/2

Depth (mm)	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Zn	As	Br	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Pb
30	7824	78349	1260	802	1387	48016	17651	25199	1691	861	4980	215300	3380	1838	638	1143	9423	7560	2829	23882	1545	884
40	8262	82421	1022	782	1678	50176	18170	26761	1586	788	4219	226296	3465	2008	621	1125	9324	7465	2615	24337	1699	863
50	9682	91820	1150	526	1300	56208	17062	28472	1318	710	4744	241769	3316	1863	650	806	9573	7300	2623	24410	1329	976
60	9437	89887	1151	864	2425	51847	16639	27004	1550	864	4274	228880	3052	1818	701	833	9280	7204	2739	24051	1085	912
100	10974	99944	986	656	2036	56067	17936	28177	1686	667	4650	229181	2683	1584	676	895	9119	7371	2511	23063	1219	848
110	10433	97496	907	626	2077	53844	16992	27630	1591	820	3435	226227	2869	1579	659	881	9270	7041	2580	22573	1490	832
120	10417	93689	962	545	1758	51472	38011	27316	1412	857	3794	218742	2697	1535	603	945	9142	7710	2560	22960	1313	864
130	11215	101934	1021	333	1731	56860	23411	29926	1445	714	3998	241539	3057	1689	598	893	9890	7585	2529	25764	1719	938
140	9415	89044	728	71	1432	51536	18380	27730	1545	619	3807	230811	3440	1643	723	868	9957	7748	2807	25073	1247	900
150	8709	81905	636	139	1315	48376	18114	25582	1458	771	3510	221425	3108	1446	721	853	9511	7541	2869	24270	1066	913
160	9569	89489	621	402	1768	49370	20482	25898	1526	825	3764	215910	2745	1602	723	816	9022	7253	2998	23873	1574	818
180	9281	86911	559	592	1455	46578	23453	25127	1550	963	2631	202743	2731	1390	581	808	8567	6771	2681	23370	1046	818
190	8624	81328	600	372	1463	46494	25258	25166	1591	990	3088	209691	2924	1625	692	850	8929	6960	2869	22962	1487	1029
200	10470	93457	549	194	1670	53344	22316	27663	1507	1126	3297	242398	3008	1622	661	619	9709	6979	2507	21750	1241	800
210	9539	85739	422	434	1863	47803	29092	24214	1520	550	3214	213169	2604	1302	633	630	8446	7241	2448	21426	1059	803
220	8672	79445	413	448	1695	46263	24445	24183	1385	588	2912	220175	3040	1191	586	672	8222	6318	2134	20386	1372	820
230	10232	91996	396	564	1795	51130	28223	26392	1338	821	3387	218737	2719	1329	687	709	9090	7058	2475	23346	1522	742
240	9026	84264	388	609	2050	47249	25064	24383	1448	703	3256	208137	2649	1231	596	784	8675	7143	2817	21585	1327	768
250	10713	97121	585	609	1478	53931	26277	27819	1538	557	3938	219400	2716	1414	680	773	8931	7264	2498	22552	1056	738
260	10546	96198	533	494	2573	53917	26075	28298	1442	600	3085	225513	2825	1336	721	743	9005	7430	2659	23254	1320	733
270	11316	96136	509	-41	1719	56028	53073	28223	1479	899	4990	252172	3091	1289	691	656	8988	7256	2681	22721	1359	809
280	10792	96548	262	125	2034	53847	72770	27827	1695	537	3416	224759	3080	1123	706	613	9027	8111	2414	22637	1153	647
290	11162	98470	268	-6	2690	53337	74033	27969	1586	907	3779	226415	3133	1238	762	634	8890	7905	2653	23674	1023	635
300	9378	84509	446	170	2193	47361	36518	26234	1438	834	3688	263353	3363	1323	653	667	8458	6900	2384	20543	1211	851
310	11529	101050	352	26	1804	54551	36696	28214	1742	1090	3561	227199	2909	1228	708	640	9226	7743	2629	23789	1330	611
320	11116	97743	338	357	2176	55341	32246	28102	1694	1168	4189	222550	2828	1127	634	704	8947	7163	2611	22376	1240	750
330	10580	95545	273	247	2522	51277	34486	25901	1249	573	3075	212187	2861	1113	668	607	8755	7310	2633	23275	1287	707
350	11034	101652	442	-64	2149	50702	60227	26928	1345	1340	3434	253745	3058	1037	562	579	8070	7108	2414	22631	1011	817
360	10883	98911	321	283	2073	52224	56265	27294	1196	727	3020	228875	2950	1030	571	759	8847	7579	2481	23527	1341	746
370	11870	104654	423	-88	1300	55118	57293	27837	1314	925	3494	221388	3288	1076	670	590	9054	8522	2567	23152	1261	632
380	12402	108169	371	202	2195	57571	52163	29748	1669	1252	3453	228283	3190	1107	645	732	8823	8689	2632	22904	962	642
390	9990	90094	122	16	1870	49033	32860	26709	1447	905	3088	209162	2877	996	678	541	8585	7806	2332	22885	1216	530
400	10397	97735	209	180	1629	47960	43944	25988	1593	1051	3005	202949	2649	964	551	564	8752	7711	2380	23953	1027	691
440	10182	99304	275	4	1388	48815	41981	27016	1700	1474	3082	210911	2455	962	537	600	8211	6585	2144	20316	876	712
450	9340	92035	203	130	1906	44544	24875	24906	1509	760	2777	195642	2387	1111	638	649	8515	7015	2533	22997	1132	572
460	10335	96142	178	382	1027	48308	87785	25200	1475	848	2857	201814	2830	1057	690	604	8804	8434	2505	21123	1160	574

Paisaje y prácticas sociales: Arqueología Agraria en el País Vasco
 Josu Narbarte Hernández

470	11089	100968	317	-84	1103	51059	36994	28367	1555	1062	3457	222263	2701	1069	774	600	9044	7210	2424	24441	1084	619
520	13055	111681	266	-147	1906	58830	14847	32156	1648	939	3864	239370	3218	1128	739	695	9837	7667	2814	25845	1179	668
530	13722	115392	383	-246	2166	60827	19331	32480	1922	971	3574	244902	3119	1180	717	682	9868	7796	3070	25182	1184	623
540	9258	88738	155	3	2210	46220	16943	25895	1587	691	2979	206544	2667	1005	760	555	9064	7574	2552	25211	1538	553
550	12931	106981	285	-43	2087	58296	12279	30390	1845	1086	3717	250618	3139	1198	674	598	9613	6946	2477	22917	1289	644
560	9858	90918	170	40	2128	47306	13148	25531	1741	811	3034	204722	2408	965	571	621	8592	6641	2642	21619	1330	616
570	13296	112252	193	-131	3019	57847	11942	31558	1686	873	3845	231618	2682	1061	548	689	9718	7122	2883	24013	1110	750
580	10358	90312	193	26	3272	51575	9731	29064	1502	937	3283	220152	2630	943	549	536	8739	6554	2397	23714	1424	675
590	12123	108528	214	-92	2861	54220	10942	31586	1882	818	3882	227450	2700	1064	702	626	9058	7368	2674	26458	1593	642
600	15146	127324	338	-211	1902	63035	12090	34470	1931	906	3776	242312	3431	1023	612	622	9408	7723	2865	27969	1486	706
610	12748	112290	302	-328	2194	55395	11297	30700	1486	721	3690	225388	2686	992	617	539	9091	7128	2512	25151	1454	623
620	13883	117936	246	-258	2199	58727	11869	33143	1652	900	4606	241761	3238	1134	682	596	9487	7360	2456	26373	1402	639
630	13253	111397	239	-190	2381	57911	12882	31868	1888	982	4144	253872	3075	1029	656	504	9118	7132	2692	24709	1247	671
640	11524	97627	222	-174	1976	58110	11323	28125	1659	1103	3753	215895	2733	1089	555	520	9653	6668	2407	23099	1037	609
650	14640	123237	368	-133	2251	65255	11974	33693	1987	985	4086	235158	3168	1013	651	634	9797	7265	2509	25727	1653	699
660	13662	114509	228	-167	2288	61515	11523	31747	1933	1142	4043	238088	3238	969	717	592	9707	7134	2727	25205	1459	623
670	13804	117822	280	-120	2065	59419	12468	32301	1815	768	3626	231188	2617	1056	603	684	8927	7054	2415	24808	1305	704
710	12882	115569	408	-244	1491	55973	11553	31685	1942	693	3466	230431	2909	1185	596	507	9877	7267	2425	26729	1457	788
720	12037	103654	303	-78	1467	54457	10220	29700	1602	986	3284	217860	2604	1134	672	605	9771	7307	2551	24628	1333	628
740	13260	118370	490	-192	2184	57223	14643	31703	1638	866	3747	229955	2939	1102	804	805	9306	7598	3024	26475	1403	593
750	11343	100962	352	-106	2212	50423	10718	27625	1554	723	3363	232736	3282	894	684	656	9055	7374	2344	23978	1408	614
760	12390	109398	246	-62	2135	53134	10832	29790	1457	875	3343	226365	2716	1046	711	630	8970	7041	2472	24846	1341	543
770	11229	98003	252	114	2400	50905	9965	27510	1406	955	3005	213781	2613	915	550	653	8816	7391	2233	21941	1189	694
780	10562	99035	238	221	2452	48674	9797	28007	1615	630	2930	213153	2762	917	783	546	8567	6825	2601	23276	1139	528
790	13277	118379	402	-17	1849	56635	11406	31949	1789	664	3901	236897	2991	946	684	612	9249	7477	2780	25140	1082	614
800	13259	118918	458	-27	2129	58672	12044	32624	1596	935	3619	239105	3077	1126	605	748	9408	7827	2675	26252	1165	648
810	13239	118694	333	120	2493	56799	11991	31823	1487	998	3553	233143	3086	921	735	552	8689	7279	2581	25460	1635	522
820	11850	108189	303	174	1737	52892	10480	29962	2025	584	3306	222337	2738	865	584	522	8604	7106	2375	24049	1380	624
830	9862	99009	139	207	1981	47788	10102	27336	1410	621	2912	211699	2292	887	701	501	8344	6833	2374	23266	1569	512
840	12607	117654	215	109	2474	54408	10629	30907	1861	792	3489	238376	3147	899	653	513	8717	7409	2820	25729	1245	612
850	12178	114589	404	234	2261	54455	10480	31897	1897	629	3730	226134	2999	915	788	523	8965	7286	2776	25243	1461	520
860	11799	120278	371	204	1917	51999	10400	31160	1475	495	3600	219256	2823	849	744	451	8658	7575	2650	26287	1336	515
870	12428	124739	289	125	2506	55093	9749	31611	1690	960	3141	220672	2672	847	682	399	8845	7685	2602	25760	1404	530
880	12003	116333	183	119	2148	53230	11433	31000	1539	794	3346	225899	2820	933	594	539	9032	7421	2614	24661	1354	611
890	12676	117201	247	77	2208	54650	13021	30544	1642	930	3229	227244	2586	1038	600	534	9057	7501	2704	23954	1372	624
900	12698	117440	317	54	2400	55641	10772	31632	1803	856	2725	233167	3084	988	761	568	9181	7361	2555	23833	1103	509
910	13384	119048	252	-148	2118	56798	10558	31813	1397	822	3082	237052	2813	919	635	571	9599	7670	2998	24498	1413	618
920	11381	102177	244	176	2616	50175	9737	28076	1493	674	3080	219469	2616	919	812	519	9317	7368	2849	25573	1189	470
930	14282	120152	423	-11	2234	64073	10955	30056	1973	846	3291	235707	3255	992	752	515	10085	7788	2813	23084	1019	556
940	12612	112159	246	-286	2115	56022	10419	30346	1495	773	3272	234914	3250	998	619	568	9851	7734	2911	23756	1458	683
950	13134	109120	406	-205	1654	60326	11356	29753	1554	646	3078	248708	3450	1113	752	755	10664	8264	2997	22754	1234	625
960	12051	100660	223	-227	1544	52587	9384	29058	1631	933	3090	241966	3010	957	707	543	9517	7715	2692	24079	1168	598
970	14912	124831	329	-154	2490	63034	16308	32880	1729	774	3222	254598	3111	933	863	507	10099	7853	2827	24260	1480	533

Paisaje y prácticas sociales: Arqueología Agraria en el País Vasco
 Josu Narbarte Hernández

980	14289	125843	280	37	2377	60479	12533	33466	1918	930	3785	248649	3310	957	710	484	9509	8101	2823	25045	1148	646
990	10645	98663	359	103	5555	47434	9940	27923	1709	778	3505	245065	3258	951	676	540	8970	7515	2611	23432	1211	605
1000	10325	93932	321	-65	1411	47802	9109	28000	1643	1028	3419	230660	3102	884	658	488	8890	7186	2548	22695	1270	545
1010	14150	117166	331	67	2606	63172	12110	32592	2063	1186	3717	250422	3315	1121	789	693	10080	7658	2718	23174	1065	600
1020	14457	115734	353	3	2588	65562	11217	32436	2095	838	3158	270894	3393	1014	917	637	10103	7944	2722	23404	1353	533
1030	14596	123999	392	-226	2216	63694	11168	33797	2019	596	2890	251961	3668	942	725	502	9983	8077	2850	24701	1609	589
1040	13898	117238	384	-330	2139	62633	10767	32762	1809	896	2843	252627	3533	1082	795	461	9740	8080	2726	25492	1231	483
1050	13413	119129	271	-387	2211	61535	10854	33411	1945	754	3192	249383	3192	981	743	588	9825	8258	2827	25024	1221	584
1060	13380	116903	268	-213	1936	59518	10724	32624	1925	952	3108	256275	3430	964	726	591	9941	8577	2144	23510	1020	633
1070	13798	117291	269	-44	2221	60589	10581	32372	1882	1123	3126	256177	3157	1008	812	647	10127	8452	2864	24172	1173	565
1080	14265	118313	287	-52	2053	62396	11187	32397	1695	880	2774	258206	3535	942	903	543	9984	8261	2859	23538	1370	520
1090	13496	118098	252	-99	2158	59992	10490	31593	1898	1042	2923	248570	3146	1005	717	573	9705	8011	2642	22768	1523	583
1100	13791	115852	240	-57	2483	61508	10695	31546	1698	910	2629	248018	3218	957	754	561	10100	8371	2980	23955	1336	605
1110	13168	111202	351	50	2599	56469	9795	30078	1776	723	3302	235931	2718	930	746	482	9553	7783	2554	23002	1048	608
1120	12575	114464	194	201	2594	55746	9961	30005	1784	708	3414	237671	2671	839	731	531	9730	7668	2479	22537	1135	582
1130	13921	120205	181	-94	2247	60433	10568	32476	1821	941	2998	250951	3523	1016	712	535	9804	8275	2356	23838	1422	477
1140	14068	117758	235	-59	2053	61598	10425	31681	1678	990	3243	247798	3247	860	751	466	9942	8126	2536	22240	1506	475
1150	12132	105196	321	147	2728	52941	9484	29080	1490	848	2801	231171	3172	910	857	524	9495	7941	2577	23391	1114	446
1160	13356	114506	319	-40	1829	58187	10047	31086	1727	898	3083	247689	3519	920	664	549	9813	7915	2944	23923	1127	610
1170	13506	114865	292	27	1829	61477	10617	31875	1863	973	3198	251515	3182	975	664	557	9938	8223	2583	23840	1230	476
1180	14252	116293	411	56	2147	61213	10603	31720	1729	920	3898	252853	3354	961	720	600	9946	8086	2690	23610	1185	609
1190	13770	115018	189	178	1939	61113	10728	31423	1674	1256	3453	253374	3313	862	769	551	9981	8218	2851	23330	1194	554
1200	14178	116899	290	-124	2244	60335	10694	31569	1593	722	2809	251780	3591	975	820	590	9792	8045	2729	23774	1418	518
1210	13641	117009	279	-18	1789	60640	10677	31978	1712	810	2972	250873	3383	938	783	502	9677	8063	2671	24146	1340	515
1220	13845	114260	352	37	2266	58697	10184	32008	1791	711	3300	268837	3386	1010	588	604	9544	7886	2611	23053	1292	715
1230	13515	116227	316	182	2392	59562	11416	30714	2142	1073	3484	251059	3299	994	720	570	9834	7939	2736	21734	1360	593
1240	14002	116765	266	160	2418	61652	10480	30956	1803	762	3080	253414	2766	914	595	687	9910	8222	2675	24087	1158	643
1250	14122	116055	347	190	2380	62204	10479	31633	1867	979	2951	259526	3165	929	687	616	9897	8146	2714	22871	1177	539
1260	14606	119149	299	-72	2348	62496	10467	31762	1925	543	3146	250265	3232	930	699	612	9867	8286	2735	23955	1409	544
1270	13618	115111	316	180	2096	59771	10048	31950	1743	762	3379	252193	3201	955	706	521	10155	8350	2803	23923	1265	617
1280	13803	112936	236	-98	2263	59235	10346	31562	1815	978	3195	265036	3426	1021	801	603	10171	8184	2822	22249	976	581
1290	14058	111200	325	-36	2307	62106	9925	30754	1609	826	2790	252415	3259	976	681	552	10330	8745	2779	24267	1008	526
1300	13695	110990	458	105	1791	61319	10525	31022	1801	485	2626	267221	3306	1145	666	524	10457	8253	2639	23111	1374	676
1310	14041	114339	284	63	2256	61990	10242	31687	1862	871	3365	252957	3493	878	589	602	10351	8742	2756	24359	1346	700
1320	13914	113863	356	-50	2155	61770	10483	31723	1946	766	2789	251362	3654	979	676	667	10598	8310	2520	23971	1323	548
1330	13914	112902	351	-136	2394	61659	10549	31498	1927	1260	3254	254832	3402	1041	586	624	10404	8252	2543	23240	1482	661
1340	13680	109543	392	-52	2453	60859	10269	31125	2158	779	3945	258941	3325	1059	615	703	10701	8567	2738	24280	996	665
1350	13970	110894	378	7	2082	61706	10289	31545	1763	720	3620	256086	3427	1065	745	613	10505	8608	2548	23757	1472	555
1360	13501	109088	196	8	2116	62269	10386	30580	1837	489	3177	247818	3133	966	713	729	10518	8683	2496	24611	1336	577
1370	12518	104856	240	-2	2056	57729	9184	29122	1447	398	3034	244655	3295	1051	601	740	10647	8301	2299	23302	1210	719
1380	12986	110933	346	12	1892	60015	10244	30995	1575	736	3866	248600	2874	995	655	803	10838	8594	2607	23163	1045	655
1390	13762	112803	381	-88	1841	62133	10324	31548	1825	812	2831	250182	3540	1045	725	786	10466	8512	2619	24491	1227	611
1400	13918	111223	415	-75	2217	62795	10142	31280	1644	717	3271	253872	3389	945	619	853	10610	8517	2559	23564	1197	610

Paisaje y prácticas sociales: Arqueología Agraria en el País Vasco
 Josu Narbarte Hernández

1410	13399	103465	220	159	1965	60186	10135	30066	1610	710	3425	249465	3383	918	599	960	10480	8442	2321	24180	1554	539
1410	13250	103632	322	-188	1799	60537	10295	29809	1723	1081	3327	249805	3081	997	691	906	10397	8628	2316	24179	1345	575
1410	13095	103240	248	-90	2364	60597	9964	29739	1802	748	3112	248418	3302	1028	608	929	10520	8488	2298	23818	1274	616
1420	12482	100304	306	86	2255	57229	9250	28229	1692	626	2877	235971	2878	988	525	942	10370	8058	2436	23104	1364	600
1430	13945	112237	297	49	3918	62219	9164	31432	1698	830	2803	246041	3383	989	702	902	10680	8649	2398	25263	1198	565
1440	13314	111513	264	223	2690	61438	8975	31672	1753	1036	3540	248389	3282	1034	465	785	10273	8738	2401	25144	1300	689
1450	12950	109877	240	-80	3896	61243	9084	31196	1789	561	3480	240495	3398	1005	611	699	10333	8547	2286	24092	1114	566
1460	12339	103593	400	-75	2403	57157	9406	29193	1668	846	3094	247709	3413	1052	786	756	9865	8059	2568	23419	1205	530
1470	13804	106027	396	-189	2354	61977	9370	29273	1718	937	2983	293183	3483	1110	673	823	10447	8648	2335	22619	1139	610
1490	13790	105443	449	-82	2370	63656	9802	30191	1728	989	3050	272267	3696	1076	673	881	10685	8812	2287	21570	1190	647
1500	14432	112387	204	-49	2151	65286	9307	32095	1815	737	4094	250982	3203	1054	672	786	10883	8996	2249	23340	1428	586
1510	14522	114198	393	-62	2047	65432	9067	31550	1846	766	3203	253370	3424	1064	547	945	11020	9351	2479	24816	1178	736
1520	14473	113379	492	-127	1746	65341	9787	32482	1831	1072	3319	255451	3201	1096	725	803	10855	8772	2402	23917	1343	538
1530	13275	107220	317	-161	2107	62180	9426	30875	1673	986	3179	254334	3284	1040	762	783	10279	7686	2356	23593	1542	595
1540	14671	112604	493	-264	2842	67125	10240	32117	2223	803	3941	274909	3673	1056	781	898	11057	8431	2669	22236	1333	689
1550	14683	114417	377	-286	2043	66493	9093	32278	1734	797	3962	254077	3457	969	483	743	11054	9095	2374	23917	1331	885
1560	13908	112046	396	-103	2579	64560	9303	31494	1903	808	3603	251525	3697	1070	649	933	10884	8866	2884	25193	1293	600
1570	13898	110681	372	267	2442	63367	9248	31491	1679	765	2810	243126	2681	1020	754	925	10742	8738	2685	24549	1679	589
1580	13838	109658	327	142	2075	62744	9320	30546	1799	786	3520	246198	3064	1093	621	968	11257	9323	2691	23398	1140	600
1590	13974	109651	199	174	1659	64106	8735	31218	1351	669	3180	243214	3066	966	620	810	11086	9174	2376	23824	1507	600
1600	13262	106033	262	59	2089	62501	8752	30588	1620	809	3438	244749	3370	1062	618	825	11057	9116	2644	24587	1221	571
1610	11424	85010	453	-237	1366	57357	8028	27604	1697	1311	2438	326734	3988	1181	662	597	9488	7431	2233	20128	1424	688
1620	13162	104654	326	-183	2023	62810	9583	29494	1749	988	3351	264257	3253	972	748	784	10976	8638	2525	22425	1476	572
1630	14197	108731	330	-278	1900	64782	9681	30967	1967	712	3066	262188	3692	1089	709	863	11557	9459	2742	22674	1139	613
1640	14253	110348	433	-179	2164	66048	9646	30936	1448	781	3102	254631	3130	1105	627	843	11647	9323	2900	23741	927	647
1650	14045	109295	227	-282	2155	62783	9145	30445	1875	649	2507	249130	3387	1058	651	740	11460	9467	2660	24207	1529	565
1660	14347	112251	282	-131	2748	64477	9227	31141	1952	868	3298	252282	3272	1061	665	786	11482	9277	2544	24963	1308	658
1670	14375	111670	270	-182	1766	65120	8924	31460	1638	1048	2711	251617	3570	1159	462	884	11408	9535	2290	22485	1385	764
1680	14547	110170	250	-253	2574	66906	8670	31066	1507	846	3520	251445	3397	1083	537	941	12410	10032	2505	23341	1725	616
1690	15094	113548	422	-125	1785	67562	8335	32182	1722	673	2758	248821	3624	1055	626	803	12009	9740	2495	24044	1476	582
1700	15004	109987	291	-201	2087	68014	9561	31351	1695	1001	2910	251859	2956	1149	676	796	12326	9803	2450	22256	1407	616
1710	15244	111075	348	-311	1974	68967	8758	31364	1755	901	2603	249952	3648	1118	670	880	12868	10299	2725	23309	1563	531
1720	15481	114589	544	-406	2076	69829	8858	31924	1982	845	2708	252734	3248	1148	645	749	12242	10407	2690	22766	1433	587
1730	15725	112335	396	-458	1864	69965	8988	31540	1602	1005	2856	258034	3234	1126	638	825	12436	9736	2549	24231	1366	584
1740	14601	110675	271	-244	1936	69009	9025	31702	1834	663	3393	260239	3313	1112	781	790	12437	9904	2604	23436	1335	602
1750	15269	112184	383	-403	1681	68563	9293	31931	1826	765	3824	259366	3293	1201	539	989	12068	9494	2639	22917	1462	814
1760	14890	111718	398	-492	2332	67524	8634	31762	1956	729	3491	247082	3293	1166	610	851	12646	10607	2991	24586	1454	712
1770	15758	116182	433	-373	2479	70664	8178	31396	1900	776	3137	242277	2971	1157	646	748	12994	10980	2573	23796	1417	631
1780	15383	115161	340	-527	1655	69945	8561	31694	1784	570	2498	244745	3081	1246	567	848	12959	10455	2999	24482	1402	650
1790	15724	115824	334	-312	2321	70560	8704	31687	1781	737	2824	246185	3201	1251	499	898	13215	10429	2878	23052	1905	721
1800	16178	116645	378	-403	1758	72433	8560	31917	1937	572	4443	245143	3040	1425	570	703	13386	10651	2890	22665	1552	718
1810	16287	119893	402	-384	1867	73241	8945	32674	1900	629	2664	244378	2910	1255	686	828	13369	10694	2668	22276	1381	578
1820	16286	116650	470	-138	2178	72948	8423	32624	1817	574	2773	245402	3230	1249	505	868	13123	10563	2901	21762	1551	730

1840	14766	103292	456	412	1808	66377	8178	29407	1599	734	2850	241039	3214	1160	508	857	12740	10060	2509	20581	1385	736
1850	14991	106305	346	247	1675	67465	8231	29410	1604	963	2886	242543	2847	1177	570	797	13350	10585	2678	22770	1578	695
1860	15881	111228	391	388	1743	72888	8794	31687	1781	1172	3256	256681	3617	1200	569	824	13170	10601	2638	23587	1547	699
1870	15938	107783	390	155	2083	74362	9858	30853	1700	1128	3554	275174	3230	1150	638	955	13371	10452	2646	21857	1366	620

Core AKU/2

Depth (mm)	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Br	Rb	Sr	Y	Zr	Pb
110	1925	32859	253	465	1685	18251	7073	12167	861	187	3283	82049	234	209	1413	23	519	5736	4606	2187	23915	982
120	3334	49488	471	614	5195	23848	7840	15620	791	238	3564	95974	217	232	1415	270	460	6034	4639	2343	24117	714
130	3738	54045	435	525	1852	24261	7267	16554	942	481	3491	99747	207	200	1399	197	456	6134	4830	2233	24101	837
140	5719	75766	548	532	1368	32058	8260	20044	1389	634	4656	111357	187	206	1311	183	381	5691	4579	2169	23530	863
150	4335	61333	394	538	2156	26599	6682	16863	790	492	4274	102531	205	158	1316	161	318	5824	4584	2248	23967	816
160	6296	80115	596	377	1735	31579	7194	19118	1265	462	4715	113349	201	197	1253	152	355	5909	4734	2344	24662	824
170	4354	57852	351	214	2020	23898	5763	15185	1071	433	3312	97853	199	171	1259	267	301	5724	4621	2059	20774	803
180	6135	74617	622	353	1770	29828	6565	17877	1020	768	4500	111193	176	183	1265	246	290	5478	4184	1962	20452	787
190	6359	79297	480	367	1878	31982	7325	19539	979	614	3944	111608	210	175	967	177	295	5550	4180	1994	21509	777
200	5560	71531	283	311	1893	28907	6203	18059	1066	493	3744	102548	216	191	1037	220	359	5561	4503	1827	23088	704
210	5740	74215	324	455	4029	29686	6568	18254	965	649	4204	103893	208	214	922	141	341	5240	4112	1815	21251	685
220	4606	60428	280	379	2450	24124	5440	15138	931	455	3552	92017	183	165	814	195	247	5167	4191	1883	20180	634
230	3356	43921	209	310	1927	20360	4570	12750	851	488	3170	80640	178	147	856	41	306	5105	4171	1851	18183	803
240	2502	34489	110	-22	2013	17324	4048	11582	818	236	2917	74726	164	118	761	212	227	4807	3803	1749	18915	518
250	4042	51550	348	46	1837	21605	4774	14567	685	395	3485	84627	254	155	976	294	312	5398	4208	1961	22060	639
260	4164	54005	272	-107	1412	23832	5242	15787	1067	675	3933	93523	263	190	1075	356	333	5969	4474	1981	23056	774
270	3269	45349	204	-10	1687	20046	4494	13350	815	232	3339	81540	235	161	934	220	293	5233	4147	2164	20355	639
280	5204	65679	307	286	1740	26405	6302	17133	1198	551	4323	98907	209	159	913	181	354	5552	4270	2037	22590	759
290	4864	63522	303	34	1827	26883	6602	17547	920	353	4372	102590	167	175	928	305	347	5932	4537	2096	23418	682
300	5564	69937	314	-36	1193	30402	7329	18697	979	492	4969	119713	190	178	1012	367	373	6296	4619	2370	22222	695
310	6391	80839	449	639	1977	33627	8868	20713	937	448	5459	118711	194	237	991	186	396	5963	4741	2359	23750	748
320	5932	74743	365	205	1710	31122	8130	18753	1042	468	5074	115358	186	166	916	261	337	6011	4718	2082	23429	671
330	6628	82199	451	224	1799	33759	8881	20282	1239	525	5052	117661	155	165	844	102	464	6093	4711	2198	24044	817
340	5566	70399	323	178	1649	29485	7550	18419	1112	207	4114	110769	190	154	842	226	410	6229	4763	2471	25006	659
350	4453	56518	240	309	1616	23594	6201	15556	811	403	4093	93184	143	154	758	190	474	5572	4540	2096	23053	680
360	6787	80144	292	240	1674	32546	7356	19571	1202	401	4592	111120	137	185	805	290	399	6231	4759	2241	24550	652
370	7574	88161	381	231	1658	35485	8355	21416	1382	423	4735	118281	134	148	795	219	415	6324	4707	2147	23961	670
380	6843	83169	271	-29	1465	33707	8436	20536	1078	334	4538	116759	197	178	807	178	327	6253	4778	2116	24558	723
390	7534	87249	332	138	2102	35293	8512	21476	1249	233	5194	121474	180	187	783	359	376	6446	4955	2497	25842	671
400	6204	74772	229	-188	1536	31529	8240	19410	1186	383	4759	117642	176	204	806	215	409	6798	5243	2256	26526	779
410	4546	59758	326	-38	1914	25361	9545	16503	873	395	4116	95610	171	137	769	248	341	5868	4720	2231	24134	623
420	5334	64155	192	84	1908	26791	17902	16639	975	553	4834	99342	202	150	745	146	290	5935	4633	2219	22686	750
430	5192	59870	184	56	3648	25155	19104	15586	827	605	3678	89644	223	157	734	208	337	5443	4576	1828	20055	584
440	3409	44785	155	118	2509	17990	11007	11599	685	414	3111	75989	217	116	667	250	235	4756	3750	1570	15797	474
450	6260	75323	311	51	1891	28657	27983	18027	1081	593	4059	98574	205	184	693	251	334	5730	4567	2176	22403	569
460	7124	85832	190	178	8089	34243	18984	20188	1188	700	5011	118876	190	119	753	277	310	6465	5081	2390	24650	682
470	5327	65297	197	103	6921	25943	16358	16139	893	677	4222	94527	266	178	746	223	340	5867	4693	2032	23389	605

Paisaje y prácticas sociales: Arqueología Agraria en el País Vasco
 Josu Narbarte Hernández

480	2568	34142	88	65	1913	16133	9759	10680	522	399	2402	66364	187	146	633	181	323	4557	3741	1518	18621	527
490	2883	37591	107	96	1903	17077	9716	10958	621	305	2871	69749	130	101	649	237	271	4878	3926	1751	19105	501
500	6476	73842	212	138	1876	30022	32826	17680	1068	612	4623	103969	133	176	731	208	327	5936	5052	2463	23476	575
510	5543	67994	276	-90	2239	26603	68415	16511	731	159	3980	96198	151	133	735	81	224	5753	4895	2030	23801	713
520	3594	45649	205	78	1845	18998	31779	12816	622	228	3442	81089	164	151	703	242	354	5534	4663	2061	23187	635
530	2730	36987	122	-114	1752	15336	26688	10136	536	205	2914	66254	115	130	621	199	286	4930	3962	1811	18899	538
540	2761	41075	160	110	2080	17752	17577	12393	640	231	3428	79327	185	154	696	232	232	5705	4615	2145	22719	576
550	4475	60856	239	132	2303	23841	29077	14829	779	425	3966	89367	165	119	677	147	308	5686	4625	2071	23505	628
560	3337	44273	65	-202	2005	18153	187127	11984	595	526	3531	72555	155	173	577	192	272	4647	4956	1751	17575	507
570	6278	77698	151	-52	2087	31363	49957	19111	1047	492	4424	112093	174	130	746	288	309	6376	5304	2222	24505	618
580	5611	71659	234	54	1925	28889	44365	18285	1030	604	4118	104555	141	174	654	197	346	5970	5262	2156	24120	572
590	5240	67979	217	76	2207	26033	48526	16400	1038	236	3835	99245	157	160	690	226	338	5587	4874	2152	24412	607
600	5458	74720	171	96	1993	27036	26653	17762	1131	623	4305	100357	141	149	640	164	254	5550	4519	2206	25367	596
610	5346	74154	162	34	8645	25882	34716	16867	974	474	3901	90683	142	150	604	270	252	5331	4672	2226	27490	498
620	6336	88550	144	-65	1914	30182	22907	19964	997	598	4309	105180	174	146	710	243	318	5807	4848	2427	26160	589
630	4581	59270	131	47	1422	25344	16722	16456	1186	477	3986	102894	151	136	841	300	378	6273	4921	2210	24410	654
640	4540	61946	125	13	1883	25214	18117	16199	899	417	3455	95668	210	152	646	232	291	5348	4253	1930	21811	538
650	4536	56971	261	187	3926	24026	11678	14670	930	537	3588	93806	223	165	751	212	371	5606	4384	2038	20966	580
660	4713	60483	169	294	2383	24220	17922	14972	1000	373	3608	92190	164	139	674	343	287	5676	4556	1885	22265	426
670	6937	83714	261	271	2639	32763	19880	20137	1027	384	4132	112282	184	173	719	232	386	6193	4776	2412	25616	601
680	5342	66477	22	102	2518	26514	120432	16096	639	129	3940	92647	184	149	602	250	357	5531	4881	1878	22301	487
690	4811	60777	111	43	2494	25871	17278	16141	1035	485	3651	95368	206	155	755	177	241	5883	4720	2152	23326	609
700	5539	72669	196	142	2619	30304	19017	17899	1079	503	4099	105456	120	145	659	209	192	6023	4649	2088	23832	560
710	4039	51445	100	5	2496	23075	14465	14519	1029	289	3850	104153	137	152	717	319	247	5269	4408	1882	21525	518
720	5958	69055	175	195	2090	29357	23580	16377	990	520	4164	110359	200	178	659	357	199	5622	4334	1934	21103	607
730	7338	87886	271	117	2028	34638	31660	20486	950	639	4700	122321	177	133	770	287	214	6271	4987	1985	23416	603
740	6523	77844	171	123	1641	32235	15085	19638	1247	308	4505	114486	184	118	708	248	200	6267	4825	2143	24596	585
750	4965	62553	148	90	1476	25165	17684	16342	934	556	3749	95893	127	114	590	258	236	5387	4158	2110	21817	500
760	4032	55053	84	37	1607	22604	9084	14867	846	317	3138	86438	199	194	758	145	241	6036	4674	2268	23963	616
770	5439	71157	138	113	2012	27148	13162	17699	1222	616	4490	96423	164	104	715	305	207	5883	4788	2000	24645	543
780	5159	68098	180	230	2698	26585	40914	16803	906	509	3589	104609	154	136	682	227	227	5704	4463	1776	23337	533
790	8551	99068	252	72	2288	38644	8757	21613	1100	424	4519	127132	218	192	748	217	177	5788	4536	1940	23864	572
800	6570	78377	243	188	2216	29999	7515	18720	853	518	4069	105963	265	205	752	193	226	5695	4595	2076	23189	599
810	4953	59703	149	15	1907	25949	6885	15311	711	274	3511	99085	157	158	675	222	179	5862	4453	1976	22195	558
820	7318	91354	278	-141	1841	34085	9114	20719	1214	790	4338	110418	155	160	701	139	233	6374	4784	2185	27139	659
830	7811	98321	300	-184	2059	36827	7709	21758	1153	404	4308	117301	157	152	758	279	275	6398	5019	2271	27640	565
840	7203	90465	220	116	2138	34403	8046	20299	1014	531	4516	120467	148	113	798	182	334	6396	4877	2242	25369	646
850	9810	120580	391	166	2163	41073	9134	24002	1032	461	5148	123549	139	154	691	363	196	6271	4843	2617	28791	564
860	7591	98832	294	295	2200	34555	7669	21300	923	200	4145	112813	160	198	679	188	212	6040	4695	2184	26661	593
870	7582	91116	209	71	2836	33491	80282	18973	1105	157	4145	109708	143	153	682	213	222	5880	4725	2044	24728	585
880	9114	105895	322	42	1974	39413	19583	22853	1433	752	5138	125621	230	195	753	268	260	6359	4893	2395	24164	593
890	8319	95709	439	211	2006	36192	8289	21476	1368	325	4765	117467	178	164	674	328	309	6231	4674	2284	25028	522
900	8014	90858	292	-91	1485	36533	9311	20685	1275	548	5175	120806	190	167	879	187	357	6521	4962	1920	22156	706
910	10055	113052	366	140	2058	42662	12161	23823	1448	625	5234	129491	161	171	801	292	439	6534	5002	2156	25455	680
920	7361	84306	290	405	1748	31069	7466	18368	936	462	4245	103496	138	102	687	289	349	5459	4192	1790	20630	579
930	5196	62334	167	400	7232	23033	4902	14168	602	355	3366	77204	104	125	523	219	242	4269	3400	1426	16946	379

Paisaje y prácticas sociales: Arqueología Agraria en el País Vasco
 Josu Narbarte Hernández

940	7837	94539	293	461	1905	34725	9090	20762	1215	715	4554	109626	177	156	662	254	332	5462	4067	1998	21932	526
950	8437	99739	304	399	1577	37491	10549	21501	1308	550	4741	114306	212	191	738	219	418	5764	4296	1989	23639	634
960	7623	94295	190	162	2579	34137	7689	21078	1176	517	4850	112476	157	145	729	282	292	5895	4473	2165	24286	621
970	10033	111876	364	260	2058	39994	8142	23210	1280	383	5273	128619	146	143	638	241	269	6077	4629	2148	24156	660
980	5688	76011	280	392	2257	27141	5833	17386	969	164	4130	95788	112	139	580	167	225	5206	4128	2116	24311	600
990	6964	89873	252	299	1636	31777	6222	19420	1212	452	4722	108015	168	162	693	235	225	5636	4360	2165	24719	567
1000	8919	102529	255	1147	2230	37088	8613	28537	1465	406	5479	117361	356	137	682	176	193	5736	4238	1870	23323	614
1010	7714	94964	507	536	2281	33750	10038	20890	1147	457	4707	113802	154	143	783	212	276	5815	4443	2130	24309	616
1020	10182	115995	438	-31	2012	42191	8105	24937	1299	516	5960	132209	140	136	829	238	203	6698	4963	2493	27549	762
1030	9535	104791	284	109	2347	39380	7585	23105	1404	370	5641	130739	181	168	804	250	245	6554	4841	2249	25912	696
1040	10374	112735	385	124	2680	42099	8390	24046	1445	405	6329	132566	217	167	758	279	314	6506	4930	2284	26038	719
1050	9236	106191	406	230	2302	38327	7449	22882	947	275	5336	125494	153	191	788	291	272	6172	4820	2352	24242	678
1060	8824	97578	366	331	5003	38603	7978	22009	1231	518	5254	126613	204	177	715	280	308	6786	5018	2340	23594	663
1070	8937	89316	378	-35	1927	38672	7777	21314	1400	736	5126	130715	156	110	763	330	354	6724	4829	2104	22878	557
1080	7534	79747	423	-39	2696	35365	6842	20098	1024	472	4699	126706	170	160	752	299	348	6674	4851	2209	22326	604
1090	9492	96666	398	-96	1998	40535	8036	22674	1277	472	5283	135620	188	165	763	268	380	6886	5109	2334	23685	660
1110	9908	108229	438	250	3896	40364	7617	23299	1287	344	4734	125827	144	174	705	216	285	5947	4438	2110	24769	601
1120	10300	113315	412	40	1926	40522	7657	23807	1201	382	5012	128600	116	128	683	237	249	5928	4449	2222	25986	620
1130	10288	112249	374	227	2047	41332	8098	24186	1148	540	5572	127981	170	151	726	201	317	6433	4864	2287	25684	647
1140	10895	108606	445	-134	2193	44378	8535	24386	1140	669	5348	145927	185	172	825	247	288	6832	5106	2248	24821	644
1150	10794	110797	600	15	1943	45757	8753	25946	1309	525	5983	146425	220	168	797	316	285	6800	5351	2460	26170	648
1160	10227	107063	440	21	1939	42673	8280	24173	1111	571	5630	136349	179	156	782	340	306	6492	4956	2296	25237	627
1170	10630	110420	320	42	2213	45687	8282	25019	1257	864	5676	143545	210	214	735	318	251	6715	5124	2047	24975	594
1180	10906	117090	319	-55	2308	44054	8205	24480	1626	634	5328	135788	164	161	764	196	259	6783	5125	2219	27260	724
1190	10441	111045	308	116	4483	42830	7532	24388	1257	420	5027	134138	167	150	775	226	262	6594	5034	2274	25303	672
1200	9451	105078	442	74	2122	40407	7247	23295	1290	301	5045	133007	178	161	743	254	246	6455	4963	2311	25104	625
1210	9913	100020	504	241	1732	40782	8056	22571	1220	355	4982	134589	149	182	811	284	337	6857	5045	2140	22502	656
1220	11337	110793	344	186	1835	46122	9412	24706	1348	442	5750	148813	178	155	870	331	377	7311	5137	2101	23005	646
1230	10981	105815	323	56	2153	44330	8373	24177	1372	435	5636	145826	192	142	905	346	331	7148	5207	2199	23734	629
1240	10246	101095	267	-6	2195	45671	8452	24188	1391	476	5370	151479	198	152	844	311	392	7310	5221	2117	21241	647
1250	10369	102631	478	16	1765	44111	8153	24325	1334	54	5434	145959	155	130	862	395	378	7068	5123	2187	23797	624
1260	9707	99629	271	9	2016	42718	8173	23044	1255	374	5350	144593	189	166	862	353	322	7106	5337	2303	22855	603
1270	10356	101954	458	16	1879	44489	8116	23954	1056	313	6263	149277	158	144	849	243	288	7324	5204	2374	22968	763
1280	9563	99680	482	133	2018	43717	7887	24198	1358	494	5726	148078	147	143	813	303	287	7044	5352	2130	23553	645
1290	8793	95865	299	-96	2068	39892	7187	23085	1122	570	5761	137222	168	138	801	143	400	7058	5224	2460	25700	746
1300	8811	97047	445	-125	2557	39467	7619	22801	1305	372	5637	137312	193	181	791	172	277	6955	4983	2361	25790	762
1310	9894	101312	272	-181	1606	43858	8357	24183	1182	810	5799	148446	212	150	798	420	354	7220	5398	2196	24357	641
1320	10258	102411	431	31	1647	46046	8197	24708	1434	705	5571	151885	219	173	869	358	301	7544	5198	2255	24440	660
1330	10414	102044	393	-199	1709	44122	8768	24365	1472	422	5415	149542	231	175	810	233	342	7292	5325	2526	24280	695
1340	10644	104029	394	-105	1848	45667	8553	25251	1513	485	5197	152523	204	182	883	194	375	7378	5188	2147	22915	729
1350	9167	94008	464	-116	1740	40364	7242	21799	1412	356	5369	140272	172	149	816	323	320	6863	5069	2421	23628	638
1360	9108	101391	337	43	2084	40979	7668	23297	1160	398	5540	140007	173	180	797	330	264	7055	5114	2591	25785	682
1370	9511	99909	318	-188	1521	41642	8451	23040	988	422	5028	152002	207	172	847	367	366	6653	5265	2450	23690	614
1380	9420	98796	337	31	2005	41699	7914	22730	1248	380	5209	141747	192	166	810	288	390	6881	5323	2457	25471	625
1390	9302	97744	432	-87	3125	41092	9093	22641	1345	547	5405	138153	169	191	857	219	321	7033	5037	2461	23736	624
1400	10489	105835	274	-152	1955	45282	8407	24554	1391	519	5281	150340	264	192	825	415	317	7431	5262	2264	23845	602

Paisaje y prácticas sociales: Arqueología Agraria en el País Vasco
 Josu Narbarte Hernández

1410	10162	101924	395	138	1859	44367	9421	24101	1388	545	5117	151496	176	143	798	314	353	7215	5228	2278	24203	596
1420	9779	99458	388	-218	1380	43445	8074	23819	1398	676	5284	142202	213	174	756	326	224	7217	5257	2523	25292	542
1430	11145	112777	307	-131	1914	47927	8222	26109	1613	425	5414	150497	208	153	808	332	247	7445	5262	2422	25270	562
1440	10735	110680	292	10	1940	46663	7673	26157	1435	505	5732	149209	182	141	839	383	217	7309	5331	1972	23676	568
1450	10608	108853	352	46	2669	46536	8270	25577	1450	752	5604	149754	216	150	838	315	290	7239	5245	2187	24097	688
1460	9949	103249	379	89	1897	44074	7555	24558	1298	513	5823	144732	210	125	796	384	302	7080	5116	2183	24527	636
1470	10616	106648	333	-109	1878	44791	7601	24888	1366	583	5732	151048	166	159	796	322	367	7234	5072	2271	24107	696
1480	10620	104176	465	49	2207	44490	7898	24648	1268	361	5571	150911	161	133	869	325	320	7105	5235	2399	23495	695
1490	10057	102926	461	17	1949	44244	7446	24828	1249	374	5677	145113	202	178	810	307	340	7050	5050	2141	24140	689
1500	9967	100848	363	109	2344	44386	8293	24618	1175	565	5005	148869	196	180	833	412	309	7291	5453	2369	23308	570
1510	10012	100610	277	-73	3091	44361	7473	24306	1446	459	7486	147476	153	131	808	341	298	7250	5257	2283	24312	762
1520	9689	95295	297	254	9223	42177	7859	22937	1368	286	16350	146336	211	166	822	221	263	7092	5192	2122	22816	1243
1530	10817	104152	355	159	2185	45639	8331	24569	1183	442	5118	148831	186	165	817	376	294	7143	5284	2230	22539	499
1540	9799	97000	285	12	1943	43116	8062	23318	1344	226	5488	144020	170	152	750	314	299	6847	5092	1923	21059	627
1550	9620	98917	415	243	2312	41814	8687	22941	1240	306	5763	137026	161	134	712	309	248	6981	5031	2340	22350	661
1560	10291	101079	339	-27	1551	45340	8536	24095	1277	376	5444	153113	252	186	823	333	292	7279	5082	2024	21296	607
1570	10400	102819	467	350	2448	45281	7761	23931	974	363	5259	145545	129	118	768	325	267	7301	5108	2210	21684	624
1580	10627	98869	384	-33	1394	45885	8240	23839	1418	390	6289	150644	201	164	770	316	312	7422	5053	2156	20723	620
1590	10318	99405	356	225	2329	43283	8179	23310	1209	287	4905	143244	268	176	859	255	261	6981	5020	1971	22358	654
1600	9982	94714	424	42	1768	42741	7603	22540	1247	482	6876	145943	171	132	824	321	353	7209	5108	1979	19382	659
1610	10270	98245	343	211	2093	45190	8499	23436	1202	279	4843	150380	203	167	853	378	363	7292	5296	1986	20712	548
1620	9963	96311	519	166	1759	43951	10076	22983	1350	575	4774	166038	165	121	771	236	401	6758	5002	2415	21578	652
1630	9246	96602	386	106	1863	41538	8132	22906	1151	174	5444	142465	162	171	818	359	233	6923	4828	2070	22367	570
1650	10976	96076	538	-51	1754	47024	9033	22980	1265	536	5006	157965	202	197	864	301	395	7471	5297	2129	20872	597
1660	10324	101915	422	54	1925	45638	8103	23737	1443	317	5340	149332	179	134	783	356	273	7397	5229	2018	22769	585
1670	11962	99385	429	77	1643	48928	8721	24549	1485	256	5804	171397	216	144	902	361	224	7936	5523	1964	19058	743
1680	11052	105439	382	26	1750	46501	7880	24412	1356	392	3397	150910	166	147	829	348	283	7476	5270	1959	21283	502
1690	11572	110572	459	137	1931	47490	7821	25273	1550	469	5312	152041	166	146	836	357	261	7355	5191	2270	22734	594
1700	11373	108938	424	84	1517	48175	8134	24859	1167	294	5587	157097	206	160	832	257	350	7355	5438	2124	21915	637
1710	11061	106707	414	80	1927	47805	9710	24953	1691	647	4732	165470	171	132	789	374	256	7237	5178	2154	21448	545
1720	10367	99046	607	-81	1689	44878	10659	25570	1515	559	4135	168582	178	195	726	277	295	7039	5100	2089	22552	616
1730	10548	103348	382	46	1618	44239	8022	23333	1226	267	4051	143427	166	175	787	252	278	7093	5146	1995	22832	652
1740	11096	104905	358	-23	1676	46746	8424	24253	1387	262	5681	153751	200	139	814	245	325	7331	5248	2016	21389	669
1750	10960	106093	567	6	2111	46196	8587	24512	1120	391	4276	150142	197	192	840	319	250	7146	5199	2040	22912	557
1760	10660	104204	388	33	1700	46070	8028	24076	1375	516	3170	148793	169	143	822	387	283	7240	5252	2225	23581	402
1770	10538	104349	451	142	1864	45404	8255	23665	1667	398	5095	148187	206	166	795	303	283	7108	5079	2330	22553	541
1780	11378	107580	527	19	1637	47929	8313	25023	1250	343	6035	151723	220	160	797	312	246	7421	5197	2233	22223	651
1790	11200	110496	569	148	2209	45954	8393	24627	1504	345	5823	146715	212	176	854	302	265	7180	5291	2060	22694	625
1800	10819	107218	559	17	1521	46108	8265	24512	1256	301	5636	144908	189	163	768	329	167	7111	5214	2203	23076	570
1810	11516	108861	481	53	1891	46895	8156	24205	1112	465	6230	150175	188	187	825	304	237	7307	5264	2143	23375	620
1820	11521	110954	604	43	2197	47884	8479	24511	1175	503	5771	150164	213	184	736	306	204	7365	5234	2066	23707	603
1830	11311	108719	559	-21	2248	47070	8321	24839	1417	406	5759	151795	205	156	857	379	284	7531	5218	2213	22833	555
1840	11282	110565	514	46	2088	47406	8056	24741	1528	583	5497	148431	186	145	771	304	292	7340	5330	2087	22831	612
1850	11160	107498	512	78	2311	46838	8216	25059	1474	478	5394	149428	163	150	762	230	249	7360	5154	2282	22915	633
1860	11533	101378	519	184	2022	49444	8502	24517	1354	652	5253	168084	212	189	992	392	292	8137	5493	1838	18954	556
1870	11663	98878	558	-105	1796	49664	10377	24490	1440	295	4908	174379	169	179	980	294	337	8239	5487	2221	19161	742

Paisaje y prácticas sociales: Arqueología Agraria en el País Vasco
 Josu Narbarte Hernández

1880	10472	94915	399	-105	968	46750	8290	23381	1378	704	5050	159894	187	157	841	272	295	7649	5390	1964	21229	588
1890	11072	101676	504	-112	1584	46991	8270	24455	1235	450	4322	158231	101	117	889	253	266	7577	5358	2181	22203	563
1900	10849	104065	500	-119	1360	45084	7821	24407	1537	342	5026	148254	167	152	848	291	175	7280	4981	1947	22143	606
1910	10930	103362	677	-19	2018	45211	7833	23574	1363	469	5901	146044	152	153	741	375	195	7273	5017	1997	22833	588
1920	10455	93854	540	-13	1840	44171	7683	22945	1091	252	5056	155674	201	179	960	370	180	7312	5268	1908	20157	546
1930	11171	99337	505	155	1788	45814	7565	23402	1235	624	5124	156581	151	140	851	249	216	7020	5098	1972	21499	653
1940	10581	97543	646	145	1757	44400	7822	23258	1373	450	5156	149449	151	156	828	271	237	7213	5163	2164	21878	647
1950	10737	94870	524	-32	1508	45353	7901	22893	1112	298	6906	161165	175	150	811	187	192	7025	5077	1887	20518	796
1960	11422	104487	533	-15	2048	46405	7736	24723	1190	255	5963	151437	256	165	749	315	216	7339	5154	1955	22627	584
1970	11555	105177	483	106	1922	46109	8437	24152	1431	533	5055	147134	201	192	870	271	279	7363	5180	2014	21787	642
1980	11218	101252	546	205	2344	45264	8533	23851	1361	561	4976	153309	189	143	866	274	174	7301	5235	1861	20784	643
1990	10773	100251	406	33	2304	46094	8204	23672	905	577	5027	154338	173	145	900	235	202	7783	5260	2228	21956	668

Annex II: Palaeomagnetism analyses.

Mass-specific magnetic susceptibility χ of AIZ/2 and AKU/2 core sediment samples

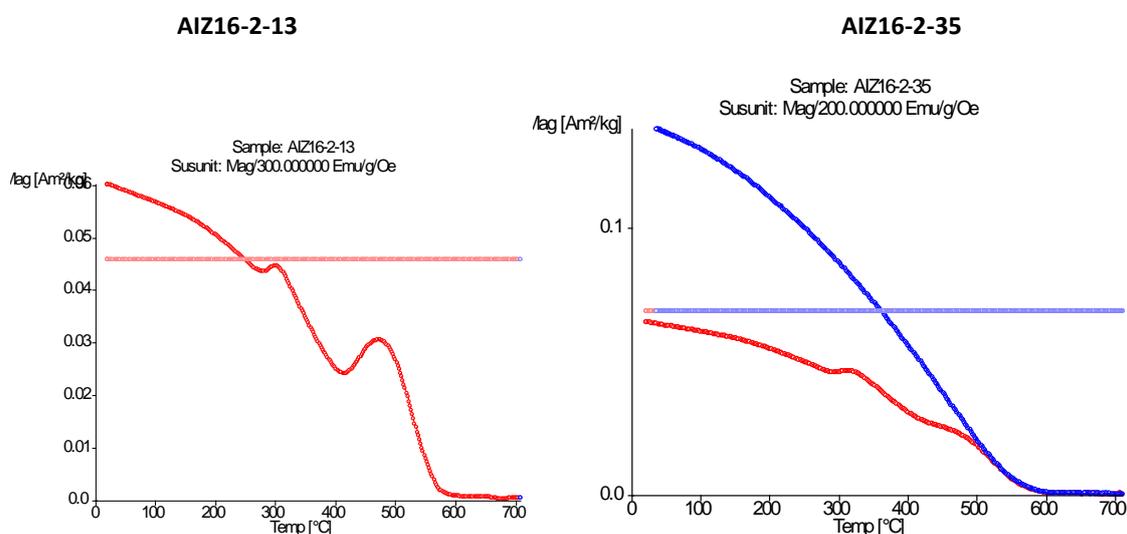
Sample	Raw Kappa (10 cc)	Sample weight (gr)	Kappa corrected (m^3kg^{-1})
AIZ16/2-13	5.575E-04	2.170	2.569E-06
AIZ16/2-35	4.014E-04	1.446	2.776E-06
AIZ16/2-81*	9.903E-04	2.159	4.587E-06
AIZ16/2-107	4.442E-04	1.490	2.981E-06
AIZ16/2-111*	1.992E-03	2.673	7.452E-06
AIZ16/2-113*	1.131E-03	2.014	5.616E-06
AIZ16/2-125	9.820E-04	2.348	4.182E-06
AIZ16/2-145	4.646E-04	1.973	2.355E-06
AIZ16/2-191	1.534E-04	2.063	7.436E-07
AKU21-21	1.140E-04	1.176	9.694E-07
AKU21-27	1.527E-04	1.305	1.170E-06
AKU21-59	1.371E-04	1.508	9.092E-07
AKU21-91	1.115E-04	1.087	1.026E-06
AKU21-109	1.842E-04	1.819	1.013E-06
AKU21-183	1.399E-04	1.973	7.091E-07

*: Shaded samples are from thermoaltered units

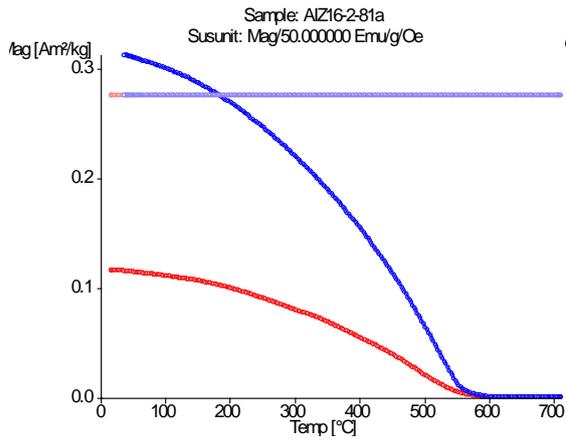
Thermomagnetic curves showing temperature dependence of mass-specific magnetic susceptibility χ of AIZ/2 and AKU/2 core sediment samples.

Core AIZ/2

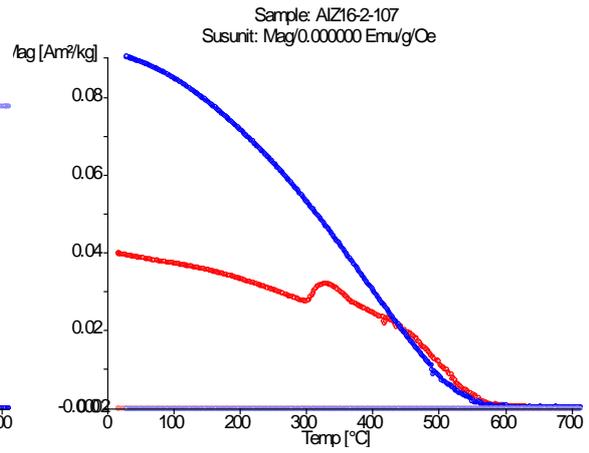
Images: Ángel Carrancho.



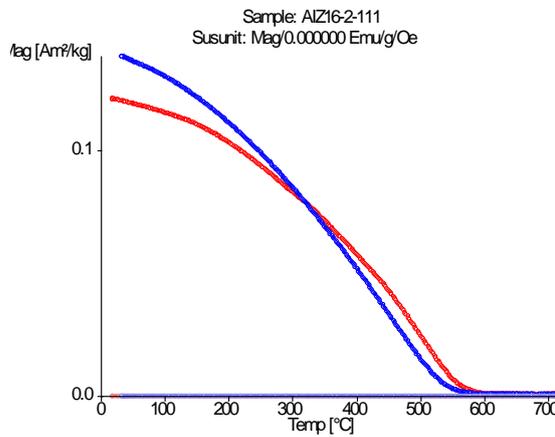
AIZ16-2-81A



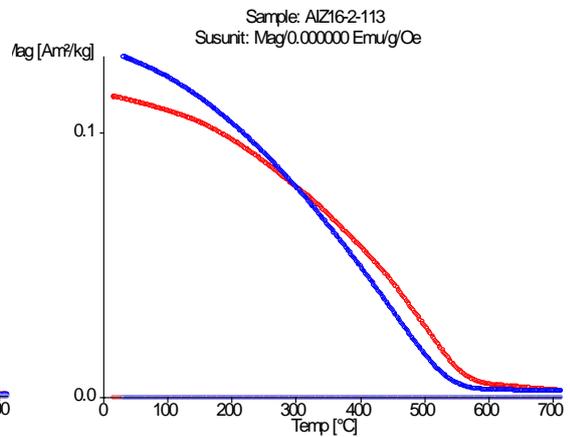
AIZ16-2-107



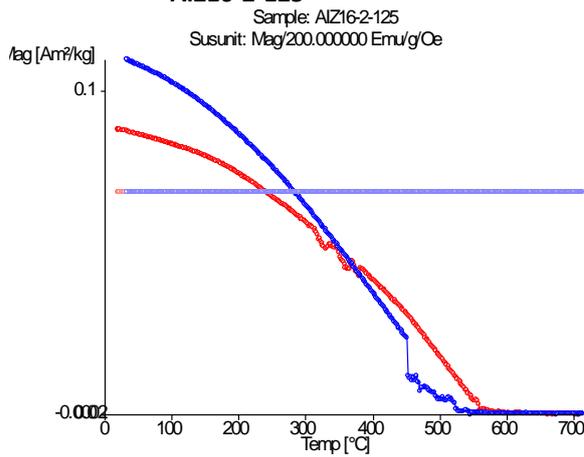
AIZ16-2-111



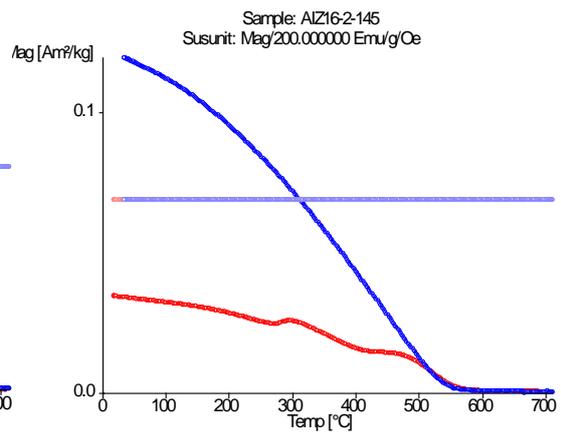
AIZ16-2-113



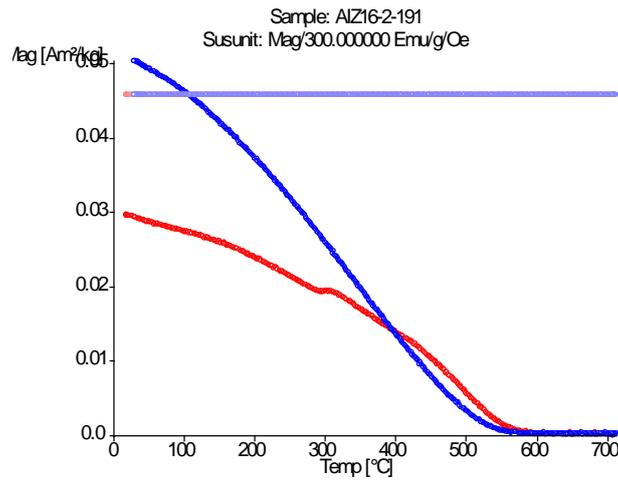
AIZ16-2-125



AIZ16-2-145

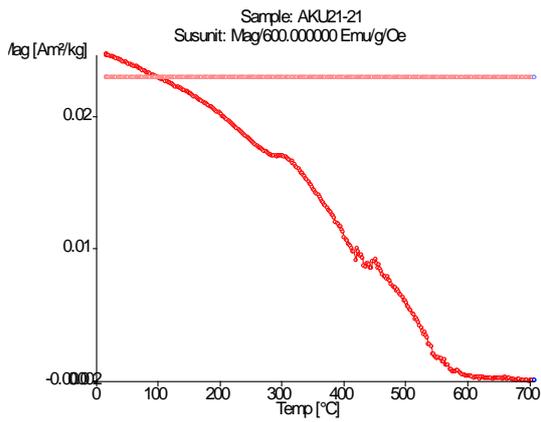


AIZ16-2-191

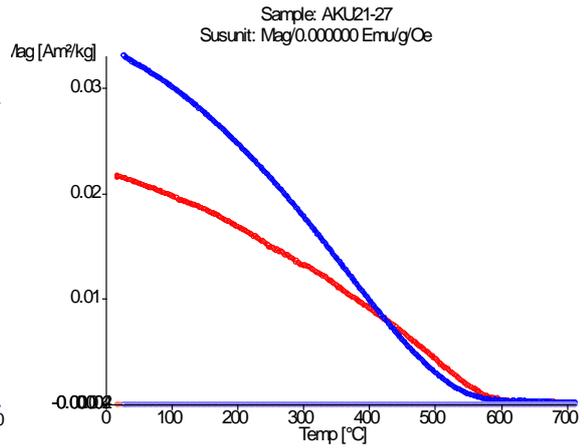


Core AKU2

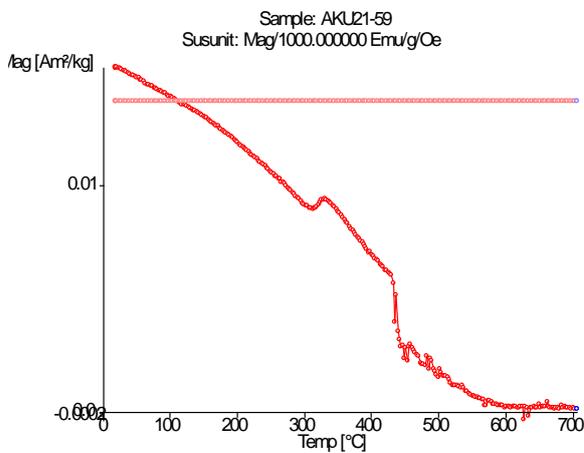
AKU21-21



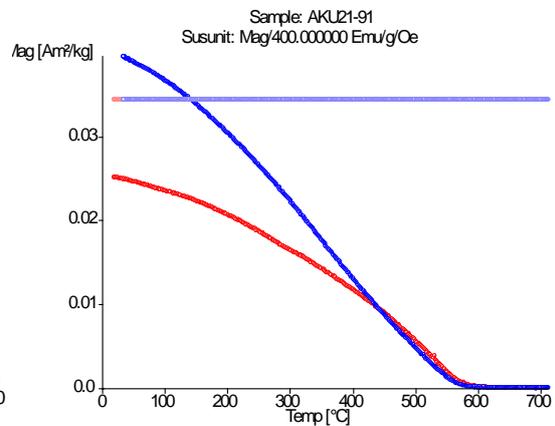
AKU21-27



AKU21-59



AKU21-91



AKU21-109

AKU21-183

Annex III: Palyonological data.

Palynological content of Core AIZ/2

Table: Penélope González-Sampéris

Depth (cm)	Sedimentary Units	POLLEN TAXA
20	Unit 6	6b <i>Pinus nigra-sylvestris</i> type , deciduous <i>Quercus</i> , <i>Castanea</i> , <i>Salix</i> , <i>Juniperus</i> , Poaceae, <i>Cerealia</i> type (<i>Secale</i> , <i>Avena</i>), Carduae, Cichorioideae, Fabaceae, Cyperaceae, <i>Ranunculus</i> , <i>Sordaria</i>
		6a
40	Unit 5	<i>Pinus nigra-sylvestris</i> type, <i>Juniperus</i> , Poaceae, Cichorioideae, <i>Plantago</i> , Cyperaceae, <i>Typha</i>
60		
80	Unit 4	<i>Juniperus</i> , <i>Pinus nigra-sylvestris</i> type, Poaceae, Fabaceae, Malvaceae, Carduae, <i>Pteridophyta monolete</i> , Pteridophyta trilete, <i>Polypodium</i>
100	Unit 3	<i>Juniperus</i> , <i>Corylus</i> , <i>Pinus nigra-sylvestris</i> type, Poaceae, Fabaceae, Pteridophyta monolete, <i>Polypodium</i>
120	Unit 2	<i>Juniperus</i> , <i>Pinus nigra-sylvestris</i> type, Poaceae, Fabaceae, <i>Pteridophyta monolete</i> , <i>Polypodium</i>
140		
160	1b	<i>Pinus nigra-sylvestris</i> type, Poaceae, <i>Pteridophyta monolete</i>
180	Unit 1	
	1a	Poaceae, Pteridophyta monolete, <i>Polypodium</i>
200		

*Bold underlined text in respect pollen taxa indicates relative higher presence of that pollen grain type.

Annex IV: Elemental composition (cps for each element) of cores

TOR/1, TOR/2 and TOR/3 according to the XRF results.

Core TOR/1

Depth	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Zn	As	Br	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Pb	Ni	Cu
60	2711	43511	30	311	4773	17122	267670	5078	231	181	522	43839	226	185	180	2498	12752	669	8517	135	92	65	51
70	3003	47458	32	334	3818	18553	257520	4955	286	183	670	45350	288	-42	170	2645	12178	747	8759	295	339	120	65
80	2978	45348	-118	360	3583	17987	274726	5020	150	455	521	40761	228	63	141	2312	12914	427	7577	262	191	133	84
90	3004	48805	-111	-90	2597	17592	302831	4707	211	219	356	38250	187	274	105	2295	15255	779	9318	83	-11	68	62
100	2953	51403	-4	53	7511	19305	333647	5138	403	238	592	42329	240	64	201	2572	16034	617	8562	338	262	78	56
110	3077	51905	-81	-220	2595	19127	315216	5084	335	202	741	40923	252	162	150	2762	15732	752	8915	326	161	88	93
120	3490	55533	19	-24	2163	20931	353523	5309	313	446	547	45405	222	-83	177	2673	15579	748	9169	215	349	104	60
130	3308	50258	-154	-58	2645	20767	320820	4687	417	291	602	47205	241	128	262	2730	14406	716	8839	283	186	92	94
140	3423	51723	-97	177	3976	21291	299835	6109	317	417	847	51185	273	128	208	2587	13094	727	9192	165	163	119	75
150	3781	56790	-258	34	2980	23016	342441	5550	440	489	680	49345	257	280	187	2518	13566	652	8883	311	8	101	57
160	3373	53601	-92	261	3056	21394	325988	5101	337	20	583	48720	204	267	185	2654	13281	472	8193	139	38	94	80
170	3851	53024	-19	-144	3067	22265	313884	5843	126	448	324	53999	242	150	243	2837	14374	722	9035	455	212	111	88
180	4256	61134	-73	-400	2122	25425	359110	6602	406	423	781	61127	239	117	206	2934	14606	689	10259	96	147	71	75
190	4096	60075	-74	-245	2293	26406	378464	6609	364	470	723	59432	286	534	205	2951	15156	913	8734	470	-201	90	33
200	3933	58241	-53	170	3959	24622	324807	6694	431	217	625	61631	308	50	236	3066	13845	905	12194	305	255	126	78
210	4458	62374	11	-139	2976	26633	339408	6923	301	238	664	63545	287	236	287	3133	13588	763	10482	241	86	141	81
220	4082	57220	-88	154	2499	23890	329569	5989	202	151	508	56018	301	62	196	2879	14248	951	10864	326	321	101	67
230	3253	50389	-43	188	2540	21428	297473	5221	355	167	314	50545	240	204	157	2749	13072	810	9805	366	62	66	49
240	3386	52338	-34	-45	2389	21522	316690	5608	299	294	404	49612	247	243	229	2808	14602	756	10007	314	48	76	77
250	3536	60119	0	45	2361	22201	399868	5807	427	230	544	44953	221	36	201	2475	16806	656	9544	196	230	79	38
260	3438	55725	-4	148	3130	21213	396409	5554	204	514	450	41844	223	232	130	2446	16209	615	8786	0	74	70	82
270	3201	51364	160	14	2324	20429	361460	4839	448	307	519	40403	281	84	152	2542	15386	610	9197	191	197	62	75
280	3708	56457	-7	-90	2697	21479	367146	5550	586	559	664	42771	201	73	163	2296	15719	447	7648	65	217	99	89
290	4128	63180	-113	24	2208	23014	421135	5773	313	533	693	43564	157	98	183	2459	16241	504	8009	210	178	88	52
300	3052	52466	-32	18	3137	20129	372746	4536	277	225	191	35351	195	108	115	2187	15176	367	6242	158	171	104	57
310	2808	46740	-149	121	3869	17771	315933	4390	247	691	409	35932	207	65	199	1977	12554	466	8096	174	138	107	51
320	2595	43442	-130	144	3241	16929	272026	4509	182	633	598	37143	245	85	162	2008	12663	671	7458	195	104	82	75
330	3619	55215	-6	314	3476	21753	312603	5818	345	537	389	50975	227	205	165	2604	12751	511	7639	207	55	120	100
340	4379	63471	-13	-131	1996	24840	302073	7739	616	616	827	61675	265	8	249	2848	12509	851	11886	105	299	116	88
350	4740	67675	-35	-76	2649	26208	318706	7548	335	405	624	66685	254	203	246	3018	13627	966	11777	213	129	93	94
360	4787	67497	206	170	3209	24126	313705	7315	498	294	732	62961	257	73	205	3063	13098	1034	11596	110	265	93	58
370	4465	64694	21	-144	2049	25471	314829	7807	498	468	983	64551	294	130	235	2966	13428	947	12360	171	151	68	69
380	4544	64772	-67	-280	2877	25469	323629	7547	259	308	1008	65251	273	215	218	2916	13482	973	11314	336	87	72	67
390	4519	63926	55	4	2577	26076	316280	8076	471	309	808	66964	330	134	242	3041	13236	918	12510	327	245	119	70
400	4521	64915	-62	-192	3272	25572	340365	7610	378	587	1582	65123	245	204	238	2972	13678	868	12430	491	155	99	67
410	4668	67221	-5	115	2747	25074	332741	8097	476	268	643	65208	241	99	183	2938	13375	793	11861	178	186	110	84
420	4850	66267	25	156	2940	25156	327242	7847	572	287	911	65135	239	233	189	3025	13185	824	11923	275	42	89	69
430	3959	57794	5	-42	2945	21917	290056	6750	420	102	838	56681	266	131	207	2759	12350	796	11698	212	167	108	73
440	4005	54915	-80	-9	3170	20972	267063	6362	520	487	664	53836	292	175	163	2785	12329	833	11701	209	127	119	112

Paisaje y prácticas sociales: Arqueología Agraria en el País Vasco
 Josu Narbarte Hernández

450	3922	56166	19	226	4075	20913	263209	6658	194	381	673	53090	283	213	183	2787	12317	739	10564	279	116	136	79
460	4587	63666	-59	121	3017	23265	290547	6916	270	228	783	59682	231	-57	203	2903	12145	820	11288	244	385	141	70
470	4169	60463	-58	144	2780	23229	286917	7014	423	424	446	55578	192	2	207	2727	12027	664	9893	128	321	111	86
480	3881	57386	95	-169	2357	21474	282527	6909	672	468	794	57016	269	38	268	2833	13165	727	10787	222	256	143	87
490	4007	56480	-54	47	2475	20864	266425	6541	463	481	624	55613	269	251	145	2786	12641	847	11941	303	58	97	60
500	3655	55771	-66	208	2902	19629	246656	6653	325	204	579	51250	221	144	135	2472	11283	604	10084	137	182	82	70
510	4169	59466	3	-21	2357	21813	292569	6637	470	197	633	56690	248	213	169	2759	12590	695	10837	320	80	69	64
520	4647	65484	-18	349	3019	23550	288213	7129	331	35	686	60619	208	105	202	2811	12090	703	11807	389	160	90	57
530	5335	73511	37	158	2836	25262	326228	8244	546	733	1254	64917	229	323	199	2938	12798	740	11123	208	19	97	102
540	4284	59892	-91	-31	2353	22364	287270	6205	379	310	545	57668	266	209	189	2751	12235	854	11015	240	95	54	60
550	4775	66849	-7	-220	2839	25223	325493	7382	440	244	898	64968	292	193	121	2924	13362	811	11918	270	131	88	56
560	4396	63073	6	-143	2218	23895	322701	7853	617	411	667	62130	236	384	171	2912	13045	855	11010	274	-104	85	92
570	4459	65079	85	-89	2899	24202	313464	7702	719	334	524	63588	281	161	456	3063	13178	869	11242	121	150	113	89
580	4343	64668	-162	25	2685	23875	304175	7253	504	176	1143	61750	263	109	164	2818	13010	802	11016	294	204	110	69
590	3871	56749	-78	163	3451	21051	274598	6376	370	363	645	53413	219	380	186	2625	12092	626	10051	272	-39	145	58
630	4069	59608	115	-172	2523	22485	322313	7235	497	397	929	61179	237	43	214	2863	13199	755	11145	147	268	123	111
640	4219	62037	-73	-113	2729	22660	355203	6682	446	630	706	59526	233	71	258	2581	13461	867	10553	302	224	82	35
650	4296	60685	-64	217	3080	21994	293488	7093	264	709	729	58870	286	43	229	2571	11694	622	10192	366	267	96	48
660	3836	58604	173	302	3316	21098	249187	6314	177	358	514	54540	237	173	135	2486	11138	582	9351	521	115	142	29
670	3700	54902	-76	328	3578	19281	234047	5970	497	-4	494	53209	240	277	173	2633	11386	1044	10722	180	4	104	57
680	4256	62387	-89	126	2718	22412	277931	6690	641	315	774	61165	220	93	190	2695	11709	710	9627	237	188	105	74
690	4209	59099	-40	189	2701	22175	263009	7411	353	305	648	61584	237	138	199	2919	12054	881	10878	372	172	50	42
700	4271	62027	-83	112	2850	22776	266322	7621	463	80	819	62958	211	211	177	2994	12061	746	11635	88	90	81	104
710	4637	68882	80	-25	2415	23578	272449	7577	475	336	1443	63121	263	233	185	3090	12018	679	10736	329	91	122	97
720	5153	72300	12	47	2294	25333	283240	8046	454	690	1208	68860	237	175	185	2840	12530	881	12228	273	164	68	70
730	4666	67430	-36	-35	4310	24031	275921	7656	348	377	653	68104	340	99	170	3021	12390	973	11423	251	289	138	66
740	4405	63241	-86	183	3337	22382	262572	7056	310	540	760	64035	260	102	153	2688	11182	740	10003	235	218	118	93
750	3792	59696	-146	357	4009	20607	258631	6750	156	442	762	56363	210	266	200	2537	10984	819	10711	282	84	118	58
760	4137	59329	58	397	2306	21139	280478	6599	250	195	791	58944	347	262	195	2656	11301	747	9999	251	73	87	58
770	4087	61588	-77	136	3225	21280	243189	6597	664	168	1164	58145	264	61	225	2716	11067	758	10259	287	278	97	64
780	3953	59221	-77	-33	3054	19964	233037	6566	277	317	629	53894	256	15	303	2722	11417	826	9653	322	332	137	115
790	3434	54533	71	144	2596	17891	222085	6142	454	204	887	49160	237	281	277	2698	10902	647	10474	399	49	102	58
800	3857	56276	104	223	3051	19704	232327	6481	520	252	636	52441	220	209	220	2770	11101	683	10474	242	78	74	51
810	3789	61346	-47	-170	3878	21673	256618	6471	397	374	458	56501	248	365	246	3063	12560	1010	12303	290	-55	97	71
820	4041	62476	42	123	4113	21208	252323	6713	316	365	711	59905	233	423	183	2823	11734	840	10766	273	-114	89	66
1010	3117	43157	-119	1086	2287	19597	315196	5632	284	368	495	44767	256	199	269	2597	15627	736	8653	93	73	76	64
1020	3269	43679	-62	1124	2911	18218	280967	4661	356	245	549	43192	207	122	205	2634	14758	664	9478	238	228	114	80
1030	3404	48332	-105	940	4349	19716	289998	5274	423	338	439	47951	270	271	263	2746	13860	724	8205	156	32	103	88
1040	3764	48847	109	1536	3603	20460	320583	5263	334	191	510	50332	255	264	206	2745	14871	673	8019	249	-7	94	82
1050	4416	58821	-53	1634	2146	25223	386159	6233	563	423	757	58426	280	213	265	2986	16624	689	10240	305	116	98	47
1060	3670	50378	-91	860	2793	21309	333511	5539	437	581	489	50972	293	178	229	2813	15034	832	9122	315	121	100	101
1070	4398	60168	-84	785	2506	24968	365675	6419	67	265	508	56263	245	54	196	2848	14868	940	9451	295	292	79	54
1080	4286	57889	-156	264	3070	24033	362456	6538	345	359	479	55525	254	57	222	2841	15387	543	8623	247	177	90	87
1090	4449	60774	-105	123	2810	24448	373620	6649	382	267	750	57220	195	232	239	2813	14908	652	9025	297	42	101	54
1100	4810	65001	-74	131	2796	25083	396634	7337	594	483	514	56359	260	217	163	2775	15260	744	9464	35	79	96	74
1110	4481	61388	-79	431	3342	24491	362485	6635	357	442	628	55511	205	234	210	2852	14819	754	8208	203	49	95	60

Paisaje y prácticas sociales: Arqueología Agraria en el País Vasco
 Josu Narbarte Hernández

1120	4915	67819	-88	340	2707	25983	369845	7876	290	368	635	62255	218	417	182	2779	14037	666	8462	101	-106	116	62
1210	3410	50069	-108	-239	2386	20108	290482	5748	355	315	338	51960	276	175	210	2835	14713	720	9600	159	159	124	65
1220	3284	51391	37	-20	2292	18707	257757	5697	337	345	536	50947	212	462	161	2677	11953	716	9124	252	-164	92	59
1230	3407	51135	1	-44	1980	18745	233767	5560	244	591	582	51156	259	247	149	2511	11210	718	9686	150	-8	87	53
1240	4332	61894	56	-98	2217	23931	312022	7764	535	469	701	61435	255	273	181	2929	13780	968	9781	134	53	82	70
1250	3690	58963	-123	-167	2538	22581	329068	6032	473	581	564	54362	236	63	221	2831	15294	767	9523	364	222	118	45
1260	3512	50692	-34	265	2770	18417	277287	4937	365	453	562	46205	238	267	189	2397	13080	604	8902	207	-13	75	64
1270	3355	49121	-52	427	2564	19214	255335	5635	377	198	710	49486	266	175	192	2360	12279	838	8886	380	104	81	63
1280	3495	53595	-65	422	3307	20022	273682	5337	260	429	811	52193	254	283	176	2653	12519	677	8725	22	-9	122	79
1290	4110	58507	125	385	2944	21906	321402	6073	340	330	620	52375	224	204	191	2583	13669	718	9026	256	64	90	61
1300	4350	59394	-54	299	3269	22735	313591	6433	92	437	405	58080	252	114	162	2571	12568	671	8641	163	180	131	85
1310	4291	60129	-93	-18	3092	23008	313847	6882	340	901	994	61072	215	290	217	2822	13530	763	9762	431	55	75	27
1320	4221	62185	-57	-205	2417	24832	332563	6996	259	468	899	60932	311	267	199	2799	14217	677	10288	172	68	60	83
1330	3217	49215	-74	45	3301	18659	281270	5155	503	478	509	48602	226	-74	168	2473	12777	569	9378	338	354	138	93
1340	2888	41816	-154	173	3623	17131	222526	4925	262	192	671	45199	245	158	145	2313	10053	537	7560	322	109	147	88
1350	3681	53116	-59	196	2462	20308	248152	5822	448	299	770	55297	272	111	166	2756	11336	714	9135	202	202	109	74
1360	4289	61489	-47	-87	2402	23498	289196	6914	533	195	811	63006	243	94	150	3046	12231	812	9659	516	257	146	86
1370	4199	61082	-145	390	3105	22602	278684	6575	659	213	881	59572	260	318	160	2994	11856	672	10299	231	1	118	48
1380	4245	61171	-142	38	2424	22918	260600	6449	295	262	697	59508	262	307	221	2816	11467	637	9221	348	16	106	59
1390	4479	63057	-81	226	2876	23336	290649	6894	568	712	736	61543	280	68	199	2973	12614	728	9797	578	218	96	47
1400	4722	65609	-59	-25	2407	24986	302266	7727	361	394	782	67432	293	245	231	3153	13055	1053	10771	284	125	102	42
1410	5070	66630	32	-176	1938	25649	350767	7107	189	451	748	64041	272	177	174	2980	13699	727	11080	195	148	105	54
1420	4798	65366	-52	-27	2357	25972	361090	7758	381	440	674	65330	262	142	198	3036	13824	884	10156	170	185	90	61
1520	4260	59725	-149	354	2907	23210	303428	6994	265	360	589	56938	233	174	167	2629	12417	819	9220	395	149	73	35
1530	4051	56728	-169	-91	2999	22863	318566	6774	425	285	804	58124	278	177	153	2804	13314	765	9253	131	143	129	78
1540	4143	57264	-41	40	2712	21384	301007	6807	504	430	851	55569	314	158	166	2719	12613	712	9790	261	143	147	93
1550	4100	57401	116	-26	1982	22987	314059	6493	401	326	590	60543	274	280	169	2709	13353	802	9148	308	63	86	81
1560	4525	60961	-37	286	2376	23669	326846	6146	487	515	604	59193	297	157	269	2709	13769	695	9794	303	184	94	43
1590	3528	49290	-64	75	3280	20830	292437	5599	265	214	548	51805	280	133	260	2374	12038	582	7422	244	152	156	99
2020	3494	49040	-333	6495	1600	22410	384857	6144	321	349	782	47524	243	137	208	2684	16635	706	9461	126	200	77	55
2030	3503	48314	-141	5220	2162	21950	365001	5818	322	422	820	48374	345	29	222	2763	16862	601	9100	570	289	95	84
2040	3473	46711	-245	3699	2443	21097	352516	5571	524	419	458	45160	250	152	202	2672	17114	859	9168	233	136	62	82
2050	3771	51952	-138	5004	2645	22742	382866	6085	222	298	550	48399	258	228	199	2983	17946	863	10053	152	60	109	84
2060	4233	53983	-350	6725	1521	23672	482181	6448	295	226	517	50794	256	96	169	2762	17578	793	10609	390	198	125	87
2070	4579	56201	-203	7269	1595	24823	435493	6914	336	344	583	52663	250	70	176	2728	17445	696	9903	297	264	77	92
2080	3511	49847	-270	4379	2282	21931	374164	6125	235	317	205	47545	226	104	258	2686	16822	784	8983	209	168	79	72
2090	3344	47131	-83	3517	2514	21436	349864	5122	298	391	642	44973	222	87	206	2524	16945	745	9253	229	147	117	57
2100	3959	53371	-101	6387	1635	24172	413352	6285	435	444	640	51789	241	114	201	2973	18501	823	10505	40	197	97	96
2110	3882	52290	-222	6090	1300	23099	406779	6525	426	350	702	50239	222	105	218	2927	18706	709	10034	292	171	96	59
2120	3526	50862	-112	4004	2539	22910	392670	6547	306	207	433	50655	254	183	232	3005	18997	684	10100	308	80	141	75
2130	4044	53772	-269	5846	2368	23072	405270	6132	212	163	550	50065	259	261	250	2727	17147	520	8993	335	42	176	99
2140	3775	50063	-278	5031	1891	22359	386254	5476	306	307	398	48569	231	48	230	2896	17865	791	9226	208	256	100	74
2150	3704	50716	-169	2585	3153	21867	374711	5591	346	418	366	45646	232	136	239	2534	16856	620	8668	153	112	78	55
2160	3421	47444	-179	3309	3559	20902	360044	5468	311	532	631	45633	220	138	166	2701	17306	808	8203	337	150	100	64
2170	3620	51404	-232	8171	2172	20852	375527	6008	461	339	739	46669	238	189	195	2578	16770	781	8896	315	86	103	78
2240	3996	56665	-409	19275	888	25081	455329	6661	483	499	849	54597	301	167	194	2966	19088	725	11031	264	159	99	104

Paisaje y prácticas sociales: Arqueología Agraria en el País Vasco
 Josu Narbarte Hernández

2250	3816	52566	-470	15358	1575	24344	446012	6458	562	210	587	51456	254	181	219	2851	18262	975	9589	190	138	94	62
2260	3737	53045	-216	18168	1417	24194	438500	6973	387	392	678	51896	280	-3	194	2713	18321	746	11232	391	328	105	76
2270	3408	47740	-412	12054	1324	21927	391028	5928	322	355	691	49285	249	177	235	2668	17337	865	9917	231	113	73	71
2280	4142	55354	-421	19302	916	25542	463738	6710	474	384	605	55908	266	268	230	2956	18620	918	10326	268	56	114	73
2290	3783	53104	-510	9207	2198	23738	455477	6822	382	391	565	52762	293	221	305	2942	17866	746	10945	302	41	110	73
2300	3546	48996	-222	10834	2089	21407	392165	5818	252	311	544	48774	232	40	335	2674	17186	736	9396	223	261	89	73
2310	3271	48521	-367	15554	1831	20937	397649	5974	324	376	781	46412	251	114	534	2680	17172	745	9316	81	191	78	75
2320	3500	49021	-315	13626	2011	21452	398157	6109	283	587	604	48823	315	-4	438	2799	17223	671	10284	12	331	86	76
2330	3860	53446	-471	9812	1532	23255	433234	6228	616	477	509	52200	296	346	318	2739	18064	802	11186	281	-37	69	49
2340	4170	56362	-175	10260	2231	24170	431544	6790	410	415	773	52421	232	138	408	2790	18066	1062	10855	316	112	90	74
2350	3770	52070	-269	6019	3232	22142	400812	6533	284	317	524	50754	290	171	351	2861	17674	769	11047	221	113	126	76
2360	3512	51361	-263	7163	2648	21895	397877	5980	393	208	646	47710	302	201	319	2720	17486	829	10296	273	143	85	98
2370	3274	47420	-137	7387	2319	19489	365782	5587	465	188	603	43678	301	174	336	2489	16364	804	11283	266	75	97	67
2380	3791	55104	-490	8835	2706	23670	426295	6923	442	274	615	51735	336	101	232	2768	18261	878	10867	181	177	110	75
2390	3710	55111	-322	8321	2134	23332	415727	6159	563	239	617	50700	542	-61	197	2725	18076	816	13048	521	369	76	72
2400	3902	55258	-310	10238	3356	23691	419547	6420	292	209	655	50328	365	175	272	2848	17564	798	10936	399	132	84	36
2410	3485	50118	-177	6354	4674	20789	384244	5958	348	119	521	47449	466	-51	237	2533	16822	882	10253	299	303	71	61
2420	4118	58203	-354	11329	2328	24151	430844	6929	382	427	545	50976	571	-66	277	2683	17050	901	11480	149	339	66	66
2430	3773	53622	-246	7167	2544	22782	405593	6440	502	427	519	49291	428	135	185	2820	17299	816	10635	385	197	123	60
2440	4234	58652	-259	9619	2681	25262	440392	7820	276	82	828	52412	272	18	203	2741	17067	671	9436	234	275	98	68
2450	4265	58478	-256	9885	2487	25025	439099	7399	374	306	708	54059	246	347	252	2926	18321	776	10681	225	-67	127	58
2460	4415	60233	-333	8689	3272	25483	436902	7283	387	380	619	55575	265	102	256	2868	18087	879	11284	253	181	92	62
2470	4498	63218	-157	10835	2026	25630	458789	7527	480	237	672	54116	263	295	221	2774	17563	873	11215	425	-13	132	74
2480	4112	60023	-283	6740	3048	24140	417712	7127	480	44	539	54035	240	60	280	2778	17200	739	9741	342	238	103	71
2490	4236	58139	-241	6208	2346	24872	419064	7111	417	311	751	53761	287	375	211	2837	17480	977	11202	248	-98	93	29
2500	3968	60195	-236	7775	2323	24861	428454	7112	333	418	850	54880	259	51	214	2724	16797	855	10533	395	217	75	72
2510	4167	58169	-212	6348	3173	24600	404679	6618	362	575	920	54794	267	168	254	2923	16863	832	10404	246	98	93	91
2520	4319	60963	-415	6939	2816	26721	434131	7188	411	58	965	56098	275	18	246	3082	17603	887	11094	72	256	73	64
2530	4304	60689	-336	6797	4871	25427	429780	6545	303	356	576	50989	284	223	238	2701	16646	781	11051	25	95	134	81
2540	4376	62181	-305	7975	2249	25222	435349	7141	297	517	1235	55677	317	44	279	2821	16658	996	10945	306	260	114	87
2550	4173	60797	-174	7013	2477	24801	437522	6701	297	458	566	52941	229	194	282	2725	16720	831	11334	200	162	89	67
2560	4338	64776	-366	8459	2088	24791	422151	7605	442	582	1111	55970	219	97	267	2787	16752	991	10916	232	210	79	86
2570	4536	63061	-281	6745	2947	25660	416503	7233	354	412	560	54578	207	-5	324	2712	16899	752	10578	323	280	79	62
2580	4834	69120	-277	9944	2172	26878	437295	7754	342	488	726	57209	256	33	276	2679	16504	845	10403	165	276	125	84
2590	4383	63258	-251	9011	2487	25407	421996	6789	243	305	356	53616	253	179	251	2754	16838	713	10543	361	127	105	50
2600	4261	62036	-253	9072	2283	24685	469278	6882	312	476	867	52955	251	160	300	2591	16094	752	9783	294	97	98	57
2610	4808	66548	-250	10222	2495	26800	456700	7100	662	243	778	56378	232	86	279	2747	16771	897	9254	190	263	102	80
2620	4133	62524	-294	10316	2738	24074	398829	6807	410	456	598	52009	266	131	282	2681	16392	889	11342	512	171	86	64
2630	4719	66634	-415	11540	1829	25601	426907	7188	359	361	944	57243	291	235	268	2617	16624	714	10203	113	47	110	50
2640	4381	64815	-327	10808	2850	24900	429602	8047	334	436	820	57676	302	47	340	2783	17123	835	12662	369	281	93	61
2650	4416	65095	-310	14047	2926	25895	444068	7051	690	653	759	59422	287	71	271	2944	17691	704	10930	429	204	105	62
2660	3989	58580	-305	12259	1919	23164	406379	7200	310	422	490	53016	271	323	278	2667	16600	806	11364	238	10	91	59
2670	4053	61608	-402	9532	2226	23888	406504	7074	291	217	795	55574	262	252	210	2609	16106	737	10850	317	85	123	74
2680	3824	57829	-160	7959	3561	22725	375991	6365	453	443	699	49863	227	345	230	2602	15685	684	9258	324	-60	125	53
2690	3559	52441	-185	6256	3333	20512	344012	5826	145	271	612	45131	191	294	233	2392	14957	560	8617	310	0	137	56
2700	3476	53709	-233	6441	3445	20287	345404	5319	302	153	751	46156	202	231	272	2643	16726	877	11844	241	95	97	58

Paisaje y prácticas sociales: Arqueología Agraria en el País Vasco
 Josu Narbarte Hernández

2710	3613	52855	-81	8335	1943	20313	364559	5964	290	225	579	47554	258	300	285	2810	16965	904	10805	113	-34	93	79
2750	3619	53074	-326	7419	2393	22147	408597	6285	420	380	666	49479	220	329	255	2859	17408	520	10061	286	0	78	45
2760	3285	49327	-7	7544	2321	19912	390095	6392	470	312	530	46037	223	158	227	2453	17550	797	10280	251	114	97	78
2770	3024	47680	-49	4929	2980	19109	355115	4983	439	209	651	43887	255	157	312	2839	17818	709	10315	329	138	121	72
2780	3478	50638	-133	5343	2728	19870	363971	5621	303	393	591	45777	265	67	256	2644	17482	797	10853	212	180	106	63
2790	2974	45702	-234	5497	3031	18327	332520	4504	161	296	848	40464	223	125	260	2381	16500	874	9628	318	140	71	66
2800	3008	45487	-15	4007	3908	19116	345141	5244	308	381	451	40709	175	167	315	1900	12635	397	7257	113	45	106	76

Core TOR/2

Dept h	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Br	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Au	Pb
60	2110	34026	398	19062	15120	344993	3664	436	231	470	41794	102	64	283	76	24	202	194	2096	16240	598	6878	146	70	120
70	2228	37028	213	6715	14522	328781	3429	273	323	459	38268	92	58	226	64	28	17	249	1996	16204	560	6735	190	141	242
80	2414	38583	469	3772	15351	356666	3816	335	414	597	42235	96	60	306	77	20	-48	203	2125	16441	588	7579	144	76	314
90	2645	45053	414	6282	17050	378837	4007	341	443	267	44940	82	88	313	100	46	322	225	2103	16857	487	7131	-9	97	-12
100	2806	39620	745	11249	16423	365259	3726	383	299	579	43010	108	107	318	96	19	-99	254	2085	16709	656	6880	100	92	372
110	2612	40060	301	5081	15962	366872	3884	278	197	539	41918	109	64	304	87	46	112	202	2055	16670	496	7518	270	70	212
120	2898	39820	348	7152	16775	380738	4290	425	317	445	42475	108	112	280	93	31	205	224	1870	16301	570	6612	47	104	62
130	2943	45559	626	4093	19206	439478	4558	496	414	430	48298	110	86	299	57	-1	32	184	2034	16962	614	6150	130	93	254
140	2861	42634	179	5499	18657	440574	4767	403	197	510	46838	100	78	284	71	15	119	252	2111	15792	558	6111	368	88	234
150	2819	41834	147	3795	18013	428320	4561	386	6	541	46540	94	53	255	115	22	294	224	1995	16513	509	6240	215	92	-10
160	2969	43049	15	1944	19941	447004	4826	462	204	694	49075	73	90	266	75	33	179	191	2227	16378	591	7518	234	67	99
170	2911	43180	-332	2861	19344	446323	4456	442	304	627	48727	101	85	273	108	22	149	273	2297	16871	600	6497	223	92	127
180	3017	41683	-110	2592	19337	462838	4660	200	319	626	48580	105	97	253	123	-8	264	217	2314	17223	386	7628	-105	105	12
190	2551	38124	-118	2234	17100	404770	4091	482	183	505	42535	103	97	235	93	8	161	244	2082	15766	522	7103	-68	115	83
200	2993	40794	63	2576	18152	435352	4100	186	247	388	43189	103	73	235	74	13	115	243	2011	15808	607	6449	253	68	101
210	2460	34628	368	2651	15052	365333	3607	232	282	324	38527	79	85	184	67	29	12	224	1824	13140	507	6204	151	68	204
220	2476	34501	623	2863	15493	353293	3612	228	281	419	35916	86	49	240	115	33	136	258	1784	13823	527	6422	148	56	46
230	2250	31965	-17	2119	14974	357963	3852	420	327	534	38224	75	67	252	106	32	127	258	1991	14879	535	5472	66	86	87
240	2720	37168	29	3340	15822	372348	4007	322	469	279	39661	140	67	362	96	48	75	251	2211	15588	504	6995	248	109	179
250	2924	38210	168	2810	16493	365076	3763	224	331	413	40202	88	75	304	67	22	-175	307	2353	15351	617	5908	352	104	401
260	2938	38611	14	2407	16694	367966	4071	441	189	458	41171	79	55	229	94	20	113	243	2210	15463	568	6007	246	91	117
270	3212	41626	-279	2107	18164	410357	4219	422	192	362	42951	106	82	247	79	35	105	305	2190	15643	451	6382	110	71	173
280	3160	41232	-134	2785	17876	389573	4402	420	332	418	41589	90	73	214	68	33	270	229	1975	14916	556	5731	-6	66	-36
290	2995	38993	-75	4126	17155	370923	3901	372	404	320	40399	88	73	221	67	25	17	280	2036	14420	515	5649	213	84	186
300	3595	44291	-195	2635	19733	440746	4585	137	387	298	47268	125	72	234	85	31	244	284	2292	14693	634	6357	230	80	-32
310	3953	49360	-168	2433	20979	450899	4510	146	379	230	47924	104	76	227	113	25	225	300	2239	15218	487	6292	51	101	24
320	3168	44039	-408	5627	19591	426729	4392	340	603	522	47733	86	93	238	87	28	211	272	2215	14366	465	6073	245	132	32
330	2854	38546	29	2536	17559	372919	4473	348	530	562	43119	96	57	204	97	61	189	259	2092	12424	540	7066	281	63	55
340	2474	35449	189	4139	15176	335796	3421	220	388	617	38904	72	73	161	49	34	247	232	1788	10939	498	5203	199	74	-31
390	3278	43781	292	4628	18219	375067	4037	213	626	514	46749	104	67	217	78	9	173	250	2004	12912	538	5598	154	50	54
400	4194	52628	9	2038	21525	451305	5135	201	404	502	53365	83	64	247	82	11	22	250	2029	12432	494	6078	7	72	163
410	2846	43261	-372	1746	16736	362407	3720	368	148	381	46364	107	54	205	93	37	326	221	1743	12942	461	4504	156	82	-108

Paisaje y prácticas sociales: Arqueología Agraria en el País Vasco
 Josu Narbarte Hernández

420	3377	55638	-379	1979	17318	504220	3945	356	691	563	53469	102	61	224	85	62	79	179	1404	16928	423	4332	44	86	146
430	3309	52980	-454	2210	18315	478177	4868	508	364	464	56354	90	59	218	60	20	134	150	1668	15879	503	4434	15	94	113
440	3065	49959	250	3608	18137	395555	4473	153	401	617	53216	133	67	212	71	21	109	207	1990	11980	433	5484	127	72	121
450	2847	46508	49	3848	15874	334779	3503	311	186	617	43875	100	49	195	87	21	73	217	1671	11239	334	4387	123	78	122
460	2788	44109	182	3291	14183	315825	3021	459	549	579	40060	123	83	186	90	-1	244	222	1831	11130	520	5313	114	86	-70
470	2639	39734	106	3110	14632	316079	3449	328	376	503	39787	115	102	197	90	46	256	191	1474	12101	444	5026	134	93	-40
480	2633	35697	-2	2804	14282	308312	3351	275	237	476	39903	114	77	231	101	23	148	234	1960	12710	401	5822	19	93	97
490	2631	41778	-137	1999	15749	327470	3882	446	489	557	43504	91	76	207	63	32	-25	215	1898	11344	478	6012	80	106	303
500	2221	35750	240	2769	13352	276219	3370	477	121	276	40106	116	53	239	80	19	219	166	1552	9932	443	5719	247	79	-21
580	1894	33171	-173	1313	10945	234911	2741	522	20	681	34702	79	60	235	102	35	198	206	1781	11584	503	7095	174	92	31
590	2863	49273	-83	2994	17065	348590	4424	306	293	625	51467	108	55	225	79	3	84	288	1899	12508	473	5335	191	103	179
600	3071	46485	75	3321	16372	319543	3871	256	600	587	48062	110	112	246	82	12	99	272	1929	11212	475	6162	121	66	126
610	2171	36037	256	3492	13562	290345	3490	297	462	474	40587	95	55	250	95	29	-75	297	1702	13388	571	4925	-24	56	325
620	2390	37775	116	2036	13566	275075	3707	118	354	438	46364	88	58	225	44	11	-11	264	2030	11723	422	6190	104	65	240
630	2700	43391	-86	3242	15195	305958	3854	389	256	718	48905	86	60	231	97	26	235	246	2023	12480	539	5681	319	55	10
640	2661	44060	-48	5305	15903	318612	3639	152	465	558	47032	153	77	261	80	31	142	261	2035	12925	497	5732	231	107	137
650	3102	46558	-130	11019	16976	341334	4536	233	463	878	53096	136	65	203	89	26	296	264	2084	12411	511	5601	137	75	0
660	3069	48452	187	5704	15928	319153	4140	254	501	699	48783	65	84	217	66	31	183	288	2080	11467	532	5544	-46	69	72
670	3306	51225	-77	8238	17930	322608	4559	309	441	535	52970	99	76	206	88	15	200	284	2202	11640	612	4953	185	109	35
680	3209	51091	-302	13109	17744	357184	4342	221	272	693	54138	93	55	205	107	16	365	247	2109	12011	578	5779	201	79	-149
690	3393	48412	-165	4476	17852	373387	4581	428	653	769	54700	121	52	248	72	27	17	285	2056	11684	422	6857	237	71	267
700	2713	43109	-60	11342	15150	326392	4070	87	578	575	47623	102	78	198	65	20	125	265	1934	11458	447	6326	134	99	85
710	3191	49426	72	5564	17919	357362	4403	49	400	605	51822	126	60	233	71	33	172	287	1906	11804	498	6654	176	94	62
720	3067	45583	248	3553	15610	328804	3833	135	381	511	43410	106	60	179	64	40	163	279	1769	10698	324	5505	102	83	56
730	3197	48342	-185	4198	16166	311912	4321	520	295	547	46838	79	71	205	81	-2	218	223	2032	11348	453	6106	52	74	16
740	3499	54367	-123	7734	15947	297521	4551	171	356	579	49686	104	47	211	57	11	80	187	1917	11552	565	5832	210	77	152
750	2706	47324	-211	4766	14709	279342	4194	234	57	296	44358	88	42	177	109	49	369	195	1903	11552	502	5373	43	76	-78
760	3313	51278	171	4545	16255	308426	4059	375	454	481	46419	119	53	205	94	20	233	309	2080	11421	494	6482	308	86	-19
770	3136	47965	67	5927	16528	322925	4136	378	400	375	45960	129	54	193	64	57	46	271	1964	12278	367	5772	350	99	211
780	2592	40352	28	5950	14147	298368	3524	311	2	249	41145	81	78	217	70	13	109	240	1941	12254	660	5881	4	74	122
790	2931	45898	-70	14148	15069	320204	3786	294	359	566	42766	88	71	184	76	20	278	260	2003	13330	489	6377	239	65	-34
800	2567	40619	121	19931	13640	299539	3631	315	344	287	40502	91	54	167	77	5	323	225	1927	12639	507	5630	193	67	-112
810	2744	41915	348	10334	14645	317723	3463	154	316	552	41994	92	66	194	91	25	153	262	1802	12056	445	5048	44	87	94
820	2957	43830	-129	3354	16255	364418	3797	372	138	673	45574	92	53	212	98	21	175	250	1962	13851	746	6705	148	98	64
830	3057	46071	-100	14458	17123	365110	4170	382	464	642	47540	108	95	213	90	29	57	229	2032	12795	463	6176	86	95	200
840	3550	51929	-45	2317	19182	406031	4700	592	506	622	54499	104	45	203	93	35	89	327	2276	13611	575	6726	76	72	171
850	3158	50095	74	3376	18098	366976	4658	286	421	675	49627	89	43	206	98	20	67	260	2316	12710	617	8657	268	98	188
860	3718	54368	-309	3127	19853	402121	4682	232	334	1092	52567	76	55	191	95	-4	243	260	2243	12763	579	7207	137	105	0
870	3437	49542	-84	11854	17336	382328	4255	484	293	411	48763	108	53	222	53	46	-77	365	2108	13446	567	7408	391	110	336
880	3100	47432	29	3265	17143	361388	4473	274	436	407	45902	105	46	229	120	7	193	320	2033	12809	549	6341	553	109	102
890	3543	50847	51	3291	17140	360968	4270	322	323	567	46711	102	83	277	102	15	130	339	2143	12335	591	6492	114	99	110
900	2807	44278	53	14321	15818	350199	4237	343	107	398	45267	94	55	227	83	26	97	307	1931	13054	459	6246	83	95	172
910	2871	41996	186	11340	15110	375447	3609	111	287	428	42456	57	29	196	100	33	81	348	1889	13157	563	6884	165	83	146

Paisaje y prácticas sociales: Arqueología Agraria en el País Vasco
 Josu Narbarte Hernández

920	2836	42003	118	6418	15246	333003	4053	255	255	461	43664	83	42	209	40	15	307	309	2195	13918	595	6417	121	114	-17
930	2809	46848	-326	2749	15216	347178	4403	354	582	668	43007	106	66	223	80	-3	-30	308	2056	13210	557	7399	218	98	272
940	2776	43832	-336	3084	14833	346841	3778	444	365	502	39600	45	69	209	87	9	51	263	2143	12496	581	7007	70	110	189
950	2954	45741	-301	2394	16826	348872	4184	207	165	683	45367	78	90	213	107	23	268	295	2376	12793	718	8535	230	109	-8
960	2556	38367	-42	2529	14354	312882	3614	383	164	371	38399	110	85	263	74	40	27	302	2038	12951	527	6214	214	58	193
970	2551	37358	89	2904	13656	320816	3527	256	281	488	37264	78	53	192	87	61	179	230	1904	11705	518	5991	50	88	68
980	2658	42759	-72	3009	14186	314358	3711	192	289	362	39792	90	38	191	124	17	174	269	1852	11747	444	5857	361	95	58
990	2736	40716	-130	3573	15431	333814	3832	235	221	370	41944	74	34	221	94	59	125	280	2146	12403	436	6297	361	104	129
1000	2548	44449	389	2662	13934	301702	9078	745	530	675	40460	407	62	160	75	29	-82	155	1789	9754	-119	5118	522	101	309
1020	2361	44450	288	4093	12752	290486	3301	187	359	948	39646	82	37	155	36	41	168	210	1711	8966	349	5390	191	65	63
1030	2470	46806	-68	2374	14011	288554	4581	173	615	527	43072	105	70	184	83	18	229	240	2054	10124	516	6563	57	112	59
1040	2765	51698	-343	3514	13651	266196	3674	181	393	740	43582	82	66	180	64	23	241	229	1834	10643	682	5888	118	121	30
1050	3257	56637	-72	4860	16110	290336	4317	207	252	961	49190	95	70	215	72	17	-139	261	2004	10332	582	5857	84	79	399
1060	3276	59747	207	25397	15405	291875	4262	94	458	340	46372	127	59	206	55	16	19	250	1693	10164	425	5837	298	107	253
1070	3444	59032	541	8096	15908	296011	4264	205	59	654	47004	132	82	245	92	48	149	234	1846	10180	558	5976	304	106	131
1080	3271	50660	272	4312	16904	310186	5061	386	462	827	50637	98	60	313	105	57	5	237	2159	11653	470	6447	108	79	210
1090	3252	52686	112	3496	17866	318625	5429	611	239	693	53941	84	87	214	93	5	24	257	1948	11716	798	6160	79	83	221
1100	2808	45821	12	2483	16289	295626	4202	528	158	484	49902	74	69	217	108	74	343	215	1962	11382	552	6592	57	92	-33
1110	2550	42325	36	3274	15779	340983	5302	261	503	779	49671	78	73	213	86	24	293	305	2101	11454	605	6449	16	73	-7
1120	3274	48545	-160	2298	17543	344470	5205	485	423	437	51340	89	51	194	79	20	147	306	2334	11389	668	7730	438	83	126
1130	3417	52832	-167	2357	18436	316758	5545	362	377	490	58891	110	84	219	88	23	45	258	2359	10870	635	10152	93	120	252
1140	4048	59808	-145	3380	21044	290527	6206	594	617	704	66674	67	55	216	84	21	233	174	2620	10222	781	9822	113	72	49
1150	3860	57605	-3	2742	19354	289005	5896	422	597	797	62045	87	88	196	80	39	123	202	2540	9607	622	7861	168	68	174
1160	3496	51977	183	3741	17780	258148	5222	249	247	860	58013	102	78	252	97	30	112	252	2348	9607	612	8543	70	95	194
1170	3768	56011	177	2947	19394	285035	5852	442	645	898	62855	97	50	258	82	39	185	295	2518	10297	847	9708	190	95	164
1180	4056	61419	-279	2497	20161	306670	6049	269	253	941	64838	86	43	208	75	45	180	282	2446	10377	722	8970	342	94	99
1190	3914	59107	269	3627	20332	278714	6394	278	583	515	64680	161	47	233	99	45	144	248	2431	9279	743	8104	300	116	164
1200	2480	42080	-23	3289	14536	211639	4329	196	496	614	47410	114	70	161	89	22	341	170	1856	7442	410	7184	88	89	-120
1240	4011	59905	156	2858	19988	295479	5936	379	302	836	64217	94	63	209	113	62	226	204	2420	9150	655	8737	295	81	96
1250	3502	56945	73	3161	18683	275582	5618	352	307	673	56916	128	66	189	91	3	45	171	2298	10328	489	7622	462	82	208
1260	2995	46959	238	2905	15590	286256	5078	119	478	476	51172	114	49	202	71	33	30	236	2106	9832	407	7354	114	94	207
1270	3214	50469	-49	2792	17229	266326	4923	591	343	778	57840	163	67	271	127	19	167	184	2298	9442	719	7678	203	85	127
1280	2721	43000	-205	1604	16433	257130	5244	399	419	495	55769	137	71	233	118	36	153	220	2248	10307	801	9001	160	67	111
1290	2467	40694	-155	3263	15819	266850	5585	497	432	712	51381	132	89	207	100	46	234	205	2348	10923	574	9243	348	72	86
1300	3365	51215	-263	3284	19032	322018	5625	320	215	617	58447	97	39	264	76	22	46	244	2562	11848	745	9464	413	90	223
1310	3186	46601	168	3267	17667	308801	4808	413	259	748	54113	107	81	228	110	11	75	268	2258	11021	626	8567	246	97	182
1320	3107	46010	-22	3337	17671	303856	5542	268	439	822	55363	94	48	262	74	26	109	286	2410	11199	671	10792	119	108	134
1330	2772	44703	-164	2669	16333	276410	5088	529	477	515	51537	110	54	242	99	47	232	269	2391	10974	683	8905	188	65	116
1340	3174	47039	-371	3535	18657	316471	5471	479	246	625	56876	122	62	258	84	30	171	271	2646	11759	685	9716	419	96	134
1350	3445	49249	-199	2769	20286	341220	5457	359	509	644	59471	77	47	267	112	33	256	268	2635	12019	809	8822	322	100	72
1360	3256	49074	192	3961	18025	339381	5030	399	513	597	54611	108	86	277	118	39	104	241	2397	11895	581	8775	299	104	191
1370	2741	40740	145	11736	16669	328886	4524	244	560	445	47489	107	85	234	86	32	138	299	2319	11513	590	8067	203	93	165
1380	3308	45516	154	3118	19272	372575	4899	112	494	509	51984	101	81	241	97	24	85	352	2437	12530	541	9414	262	109	191

Paisaje y prácticas sociales: Arqueología Agraria en el País Vasco
 Josu Narbarte Hernández

1390	3107	43919	178	3314	18546	370668	4822	148	240	501	51001	119	62	238	99	14	279	243	2201	12494	577	6979	236	69	-31
1400	2761	41293	223	2840	17754	384476	4919	258	415	205	47891	116	66	186	80	14	28	338	2181	12576	478	7029	98	93	197
1410	3033	43099	52	2613	16894	365117	4908	216	277	594	47124	70	68	231	56	25	52	265	2207	13063	772	8932	125	79	166
1420	3269	45753	-185	3329	19140	438197	5635	181	226	366	51861	71	94	216	89	30	61	376	2347	13736	804	9246	164	86	210
1430	3760	50013	-252	1849	21592	483671	5920	249	349	861	54290	82	61	231	95	51	91	362	2463	15350	656	11343	69	109	186
1440	3961	54129	-147	2159	23455	526431	5714	422	645	597	54829	61	67	235	142	24	202	326	2580	15819	840	9076	261	86	28
1450	3520	46229	-536	1776	20965	501437	5666	384	645	597	51705	78	85	235	97	29	27	374	2411	15117	635	7336	198	70	227
1460	3821	47555	-543	2890	21268	495043	5817	263	332	679	52071	103	77	191	49	28	53	348	2464	15107	685	8671	136	108	195
1470	3420	45090	-370	5956	20605	483833	5452	589	541	540	50084	100	64	247	99	18	222	307	2382	16268	840	9132	147	88	0
1480	3250	43808	-339	2021	20088	508322	4978	113	253	440	44835	135	92	226	111	67	96	370	2260	15748	597	7419	131	66	166
1490	3168	42091	-260	2074	19355	440662	5422	350	530	551	45613	80	55	264	103	26	109	400	2605	15700	681	6691	346	84	126
1500	3044	41371	-125	4634	18693	453264	4651	190	429	285	42809	127	86	224	103	63	258	351	2206	15802	474	7391	157	85	41
1510	3097	41297	-459	1515	19060	457884	4815	318	286	279	45328	103	65	258	86	28	166	334	2394	14895	623	7197	242	100	63
1520	2801	35843	141	2140	17108	438283	4577	405	297	465	42998	120	83	218	65	10	-48	390	2290	15785	643	6526	282	92	305
1530	3156	40935	-410	3199	19949	492454	5342	273	389	443	46868	114	48	213	82	34	24	320	2367	15828	621	6733	180	84	214
1540	4080	53455	-482	1981	25394	598340	6567	307	347	434	54912	111	65	230	106	19	270	419	2604	17754	655	7953	178	64	-20
1550	4338	52024	-214	6068	24946	569835	6478	323	135	379	57599	67	71	236	101	-5	208	424	2696	16955	691	8227	254	78	25
1560	4071	52257	-503	10218	24632	556733	5895	333	146	634	55858	93	64	259	69	14	-65	427	2573	15855	737	7580	264	101	286
1570	4548	51773	-482	2724	24795	602654	5945	349	251	450	58075	66	44	237	109	41	56	428	2571	15928	659	7228	435	94	182
1580	4334	54107	-489	6228	25118	574301	6257	299	168	524	55393	127	80	256	119	-2	246	396	2583	16786	599	7975	111	93	35
1590	4574	54686	-423	6729	25184	584835	6409	338	183	583	55511	83	45	182	115	1	-69	430	2737	16560	568	8023	269	92	318
1600	3841	46149	-317	1637	21656	520151	5846	471	483	608	53228	113	76	245	129	15	105	429	2591	15285	668	7632	458	100	154
1610	2749	37880	-192	3355	17778	430909	5138	295	386	349	45985	114	49	217	149	5	179	494	2339	15203	606	6780	292	95	107
1620	3060	42525	-11	1965	19444	461356	5193	329	231	626	48951	91	89	287	94	32	84	439	2513	14449	654	7383	269	71	201
1630	3487	45541	-391	1809	21499	471380	6233	421	594	485	54643	101	51	251	113	-12	-48	499	2735	15094	640	10782	261	107	297
1640	4087	51035	-221	2373	23154	511023	5991	306	534	574	56517	105	72	259	116	21	28	432	2887	15581	734	9505	390	101	200
1650	3243	43756	-13	25285	20389	428922	5397	364	419	607	51986	122	47	267	139	37	48	334	2646	14854	644	8888	602	99	195
1660	4159	51061	-359	2107	22449	497764	5874	334	471	1009	56392	145	66	209	100	14	266	436	2712	15640	603	8310	250	124	22
1670	4171	50752	-60	3070	22882	492702	6343	267	540	420	54896	88	66	192	124	39	175	346	2546	14664	655	8656	-11	94	115
1680	4472	53169	-337	2079	23415	493060	6247	506	430	374	58828	87	72	241	96	18	81	359	2868	14590	696	9040	62	88	224
1690	4002	51291	-395	1981	22842	454412	5637	580	376	547	57236	76	65	243	86	15	235	365	2769	14519	695	8791	277	81	30
1700	4395	54055	-350	1839	23292	490422	6022	305	685	461	58059	128	61	219	136	24	79	325	2781	14564	733	8112	165	107	194
1710	4133	50596	-203	2260	22672	467399	6029	277	326	529	56421	60	41	223	120	1	176	340	2752	14513	799	8820	223	92	90
1720	3767	48502	92	4941	22012	453848	5567	293	509	562	55591	73	54	247	136	48	66	348	2643	14803	832	8352	222	120	225
1730	4569	57905	-246	2612	23376	462970	6116	404	570	684	62929	100	88	302	110	21	74	310	2687	14159	738	8890	260	89	173
1740	3916	51044	-261	2497	21678	439349	6381	394	262	688	55572	99	70	219	82	26	45	371	2607	14275	905	8609	146	85	261
1750	4199	53491	28	3045	22754	446376	6820	242	450	478	60370	103	88	285	121	19	206	320	2734	14310	717	9538	276	105	63
1760	4015	52715	-127	2141	21336	432623	6724	244	385	716	58071	120	57	230	95	7	43	311	2647	14005	721	9315	154	106	218
1770	4098	55171	-63	4003	23189	447382	6547	224	311	718	60962	113	72	270	144	31	229	322	2815	14122	872	9552	362	73	53
1780	4438	58528	-294	4092	24361	476612	6307	642	621	595	61627	89	74	223	76	7	177	321	2691	14122	553	9148	122	98	128
1790	4382	55748	-148	5320	24074	446579	6710	568	410	745	63088	95	58	266	101	18	211	336	2785	14076	786	9115	223	116	71
1800	3959	50425	-31	2914	21085	369635	6102	383	575	715	61230	89	50	265	98	10	106	360	2909	13576	778	10107	226	91	168
1810	3586	47849	-90	3037	19688	354774	5564	340	252	593	56485	80	60	270	116	31	467	328	2782	13024	899	10464	252	77	-169

Paisaje y prácticas sociales: Arqueología Agraria en el País Vasco
 Josu Narbarte Hernández

1820	3915	49971	-380	2414	20794	140502	5940	396	425	1001	63667	107	67	300	138	23	255	338	3017	12949	1018	10010	296	85	82
1830	3520	45537	99	3239	20587	317484	5653	352	205	546	52645	133	139	295	100	7	90	404	2551	11302	726	8312	-45	88	155
1840	2461	38163	352	3461	16155	268534	5086	260	517	454	50128	87	38	226	58	7	-5	323	2550	11437	873	8826	218	78	275
1850	3261	46140	-116	2351	17977	299974	5778	467	273	498	57320	135	59	218	148	4	199	379	2762	12040	883	11108	197	101	96
1860	3558	49076	-79	2637	19503	281228	5696	219	260	915	59854	83	62	295	92	13	218	260	2836	10896	804	10774	433	86	70
1870	3189	45356	-6	3196	16894	236367	5532	366	448	390	51043	93	23	213	105	25	249	206	2265	9598	489	9225	372	98	-32
1880	3187	44834	236	2804	15844	212770	5074	401	495	511	50073	119	74	253	119	47	72	195	2329	9028	634	9482	209	83	195
1890	3680	52488	9	2632	18089	227290	5843	310	294	836	56619	114	34	263	100	10	156	200	2574	10592	843	13782	445	101	165
1900	3852	57340	51	2731	19718	256094	5871	361	528	767	66290	78	44	252	92	18	229	495	2796	10329	779	11873	423	87	87
1910	4262	59047	6	3223	20976	269245	6359	267	420	1003	67669	101	53	264	71	13	169	444	2901	10487	962	11360	224	86	156
1920	3748	53965	240	3901	18780	222555	5741	303	176	630	63854	97	57	256	80	42	121	331	2726	9254	911	11350	330	60	186
1930	3843	55687	-84	3624	18612	209806	5597	528	230	618	59659	99	44	229	88	34	182	218	2640	9779	795	10443	349	92	116
1940	3711	53131	-27	3094	18868	232517	5605	354	299	630	62985	89	39	271	80	28	61	310	2618	10513	976	12413	478	84	226
1950	3301	43420	121	2655	16995	245800	5194	213	492	615	56954	100	73	253	127	-3	131	460	2704	10422	634	10345	286	85	163
1960	3251	41986	1028	3197	14494	172165	17799	724	70	421	50271	487	51	227	95	80	230	210	1803	6207	-9	6916	869	73	77

Core TOR/3

Depth	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Brr	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Au	Pb
70	3202	37885	-156	324	2029	24356	420470	5614	333	380	498	54752	105	117	409	109	3	136	199	2987	21889	726	6989	58	82	197
80	3206	37364	8	391	3523	22744	389447	5186	312	465	610	48624	87	65	323	84	37	84	233	2715	19978	559	6407	199	82	271
90	3475	38707	-205	175	2323	22431	398390	4883	309	420	438	47620	126	122	291	104	4	340	190	3035	20893	623	6080	10	83	-27
100	3851	41284	-147	-3	2053	24792	438519	5572	441	312	567	54471	114	69	349	119	15	244	225	3199	22376	825	6225	207	98	168
110	3808	40900	-54	-93	1812	24968	440349	5817	465	295	494	54672	101	65	367	146	31	399	213	2988	22158	790	6307	314	105	-42
120	3845	42956	-6	2	2077	24672	439639	5673	156	316	565	53209	118	87	345	131	9	78	230	2784	21639	702	6822	343	88	236
130	3626	40911	-13	77	3078	23510	409550	5119	350	387	410	50488	126	119	314	137	11	165	208	2870	20915	614	6069	242	109	142
140	4215	43524	-160	200	2649	25510	454738	5431	146	381	516	52959	114	70	303	96	-4	141	222	2909	21741	829	6578	308	84	199
150	3963	43137	-139	-48	2822	25570	455138	6232	314	422	556	54297	108	108	290	163	13	301	212	2977	22390	821	6862	310	92	26
160	3557	40817	-314	-342	1470	25049	450934	6018	232	578	613	53993	74	84	300	111	37	318	208	3122	22915	769	6680	341	76	71
170	3282	37496	-170	-131	2177	21533	398375	4993	378	316	460	46498	117	84	253	123	19	352	212	2752	20666	534	5717	181	71	-53
180	3576	39523	-94	1	9559	22699	412657	4779	16	460	631	48437	103	80	291	117	22	246	217	2765	20476	768	5498	126	96	64
190	3942	41260	-139	-44	2692	23137	420779	4819	311	345	482	51394	170	77	313	109	26	316	254	2762	19329	636	5308	411	71	8
200	3362	37593	-119	141	3441	21467	391202	4720	501	566	593	45677	104	97	275	109	41	71	262	2517	18499	651	5833	334	75	258
210	3271	35830	6	217	2855	20357	374773	4615	424	317	392	42331	113	106	221	77	15	223	212	2411	18074	339	4780	9	89	71
220	4025	43397	-131	-187	2757	25100	450330	5276	456	498	454	51528	168	94	319	83	19	166	220	2868	20630	619	6370	277	86	153
230	4878	51923	-150	-407	2016	29818	537500	6583	366	635	519	60557	97	84	295	144	20	227	289	3150	22455	759	7547	459	110	178
240	4695	48399	-97	-338	2245	27456	492383	5663	517	596	654	54908	112	89	285	78	8	40	272	3015	22029	731	6851	354	88	336
250	3584	40643	-172	-41	2828	22612	411807	4948	288	237	253	46653	110	60	286	111	29	104	294	2726	19731	498	5167	338	64	225
260	4889	51009	-184	-174	2160	28103	503860	5896	424	391	604	56325	124	75	313	153	10	254	276	2924	20320	636	7055	248	87	38
270	4198	45001	-61	28	2507	25182	449719	4976	361	453	492	51587	110	79	262	123	13	115	328	2913	20045	570	6480	203	100	221
280	3229	37892	-198	67	2510	21780	390808	4411	213	161	354	47497	100	89	253	118	23	9	280	2568	18016	623	6360	357	82	275
290	3687	39580	-115	-211	2697	22321	400191	4485	216	582	310	48014	82	82	274	84	17	28	332	2740	18445	530	5703	110	79	265
300	3431	37637	-270	-252	2788	20380	377978	4393	323	337	431	44396	94	69	263	109	21	135	368	2630	18744	714	6348	249	86	168
310	3931	39795	-161	-194	2165	22422	404965	4841	425	579	236	47237	82	67	236	117	29	111	330	2796	19419	694	6453	233	90	179

Paisaje y prácticas sociales: Arqueología Agraria en el País Vasco
 Josu Narbarte Hernández

320	3958	39963	-112	237	2698	23353	424769	4846	321	552	406	50319	133	67	262	99	23	155	400	2820	19193	359	6843	253	97	126
330	4078	41680	-110	-294	2155	23674	442080	5185	511	381	324	49727	131	98	256	112	27	71	325	2982	20390	600	6280	137	83	226
340	4207	42860	-41	-193	2390	24530	445350	5173	434	297	470	50996	102	83	330	133	23	220	348	2813	20313	658	6261	348	95	62
350	4114	43195	-64	-295	1966	22542	487079	4969	438	506	320	50407	107	61	250	80	22	22	296	2591	23357	722	7925	60	64	281
360	3225	37485	-187	107	3402	20659	392871	4881	371	317	176	43672	120	75	257	90	20	103	293	2615	19670	577	6445	175	94	153
370	3370	36650	-41	175	3237	20576	398898	4295	367	470	259	40944	106	57	270	116	24	102	284	2376	19166	435	5517	332	82	135
380	3500	38107	-179	32	2911	20739	425236	4600	344	496	408	44504	111	67	259	84	11	154	296	2389	19962	509	6414	246	78	110
390	4056	43314	-194	-84	2614	23696	482448	5137	301	512	330	50782	82	70	227	130	19	41	349	2601	22066	732	6898	312	74	195
400	4401	44530	-125	-129	2866	24548	538510	5402	406	256	306	50212	145	77	312	120	19	56	445	2605	22158	700	6172	243	92	262
410	4861	48285	-202	-230	1864	25410	523285	5635	345	457	587	52558	123	39	254	85	58	236	331	2719	21470	644	7136	359	70	32
420	4068	42708	-161	-55	2811	24417	446764	5206	277	230	300	49920	89	53	264	116	31	251	415	2623	20044	570	6209	251	50	10
430	4491	47939	-295	-265	2345	26293	475396	5915	369	236	325	56882	140	86	289	82	25	-8	413	2960	19795	737	7177	209	79	343
440	4872	53784	-56	-302	1985	28170	498074	6620	408	617	704	63495	94	71	315	123	33	52	351	3042	19315	657	7553	367	102	268
450	4490	48860	-192	46	2957	25889	442187	6035	392	363	638	56971	132	96	274	136	31	160	331	3014	18114	585	6950	226	76	134
460	4521	51301	-172	-126	2311	26455	438587	5952	454	489	510	56930	88	53	299	139	35	-13	299	2937	17171	671	7135	96	91	297
470	4272	47651	-281	-13	3912	24874	410642	5629	350	365	441	53276	119	73	309	116	11	204	290	2875	16933	598	7573	289	77	76
480	4731	50367	-43	-369	2489	26800	434612	5881	311	614	540	59632	116	55	261	131	26	272	392	3235	17966	651	7825	345	76	10
490	4637	49040	-256	-350	2304	27351	423116	5953	320	535	419	61646	174	61	339	115	15	119	373	3333	17747	732	7412	461	92	226
500	4161	45665	-58	-234	1752	25620	393230	5957	289	370	842	59909	95	69	276	135	19	292	427	3248	16216	755	9308	281	88	11
510	3964	45394	-188	35	2367	24299	361414	5410	463	219	805	56743	124	56	363	93	18	114	325	3299	14853	625	8246	343	85	191
520	4256	47198	-64	-216	2330	25528	381625	5823	475	257	662	61878	145	81	309	129	60	339	322	3373	15628	733	8925	202	95	27
530	3947	44273	-64	-164	3371	24008	358796	5184	255	414	566	59812	114	71	313	125	34	167	311	3277	15134	826	8236	308	95	157
540	3986	43159	-76	-11	2696	23686	346174	5562	306	382	566	61484	105	94	337	104	24	199	347	3404	15473	732	7368	183	83	146
550	3735	43485	-29	-43	2781	22900	357292	5470	392	287	618	56815	113	75	299	98	40	227	346	3233	14939	547	7282	533	80	124
560	3853	39116	-224	223	3216	22085	287607	4800	258	573	522	51066	81	71	278	110	7	159	305	2569	14306	620	5688	286	82	153
570	2887	35272	-56	230	2987	17938	254722	4414	69	385	756	46832	97	41	251	104	16	189	258	2617	12999	489	6513	363	67	65
580	3781	40816	94	-81	2824	21037	265405	4709	364	734	408	53957	97	69	295	122	9	278	252	3212	13314	705	7907	152	100	38
590	3939	44453	-10	113	2738	22843	280731	5593	609	442	780	59235	118	77	327	143	21	102	278	3309	13669	921	9143	258	90	240
600	4075	46412	-200	-77	2195	24601	317646	6316	328	335	799	63851	91	50	285	141	42	71	334	3398	13959	765	8149	491	68	290
610	4028	51163	-145	-234	2843	24353	370483	5818	248	329	436	59540	97	47	293	120	8	219	375	3278	15691	673	8874	509	92	73
620	3953	45647	-163	59	2703	22640	331628	5321	382	375	530	55170	107	74	286	142	28	103	384	3185	15339	569	8257	258	91	241
630	3694	41295	26	316	3499	21473	298118	4845	603	264	889	55371	128	60	272	125	-5	76	451	2717	14110	621	6023	264	95	207
640	3629	44405	78	110	4078	22327	345882	5017	368	517	656	57111	139	34	261	137	43	268	375	2849	14936	591	6884	282	65	98
650	4647	52518	-172	-90	3150	27255	398051	6247	357	640	707	66307	127	55	303	117	32	344	357	3302	14487	693	10623	250	90	17
660	5630	67437	27	-145	2912	31740	370150	8163	359	393	947	76867	105	96	328	98	26	49	378	3726	13493	1005	11801	71	74	304
670	4633	57888	-142	-83	3031	27262	358293	6823	428	349	999	69096	90	73	303	120	27	275	320	3438	14270	636	11647	151	106	42
680	4889	59606	-26	-308	2487	27979	426243	7010	486	657	868	69919	92	60	274	115	9	291	349	3520	14552	873	9312	665	92	20
690	4442	59702	-26	-264	1963	24020	425939	5861	359	157	549	65673	121	66	286	119	39	182	353	2773	16290	647	7502	269	91	128
700	4349	53181	-100	-47	2603	24973	354523	6066	436	485	852	66707	127	45	284	117	36	161	311	3468	13983	597	8597	437	99	160
710	3583	44554	-176	-81	3103	21396	320657	4996	275	271	567	56153	141	64	309	137	32	58	322	2920	15942	737	7349	353	95	270
720	3529	47318	-72	-52	3011	21706	374071	5069	339	213	799	59979	135	66	231	99	16	109	339	2900	16088	591	7240	210	88	259
730	4464	55677	-133	-316	2219	26799	385098	5845	491	600	782	69167	117	75	322	108	15	239	357	3450	14922	654	8719	413	71	86
740	4958	57763	-46	10	2983	27751	331714	6772	311	528	1005	70389	135	57	316	130	33	251	355	3837	12842	660	10858	366	113	93
750	4630	56773	-18	-12	4017	26205	329830	6583	477	532	785	66827	121	67	322	98	41	89	329	3354	13000	787	11433	342	66	251
760	2959	56959	-323	-299	2153	16915	484179	3689	279	410	602	41173	110	43	180	95	28	210	159	2072	17749	469	5030	155	101	14
770	4402	54727	-185	-312	2863	24456	378489	5598	437	401	595	60204	91	58	252	119	43	214	360	3236	14259	767	9580	97	74	117

Paisaje y prácticas sociales: Arqueología Agraria en el País Vasco
 Josu Narbarte Hernández

780	4616	54909	-186	161	3008	24915	307580	6497	607	415	583	62178	78	34	281	123	24	8	260	3019	12203	850	8972	185	91	294
790	4093	51876	-20	132	3167	24101	289494	6546	611	450	842	62732	153	58	263	134	58	256	252	3065	11506	618	8615	228	57	85
800	4542	55031	-126	20	3235	26105	285502	7756	351	375	735	65804	108	51	275	156	43	235	247	3529	12421	666	9720	282	73	98
810	4724	61058	-90	-62	3258	26420	333250	6884	259	458	853	65753	65	58	343	107	17	131	290	3439	13495	792	11939	431	63	171
820	4698	58086	-109	-123	2239	28363	315127	7137	306	518	699	69232	114	60	316	150	11	198	323	3738	13120	869	11278	457	82	170
830	4590	56275	-52	-309	2959	26775	297678	7363	612	273	765	68230	123	52	273	108	25	176	264	3639	12746	665	9672	354	67	152
840	4388	55186	-16	6	2473	25528	262115	6809	486	538	802	60454	106	83	257	131	27	281	243	3585	11307	805	10933	300	87	-13
850	4893	59846	28	-55	3397	25866	286129	7187	321	401	885	64772	156	74	313	124	26	116	245	3387	12150	909	11640	131	75	206
860	5198	62728	-98	-16	2558	27395	295265	7086	768	479	915	67052	132	39	339	112	15	60	294	3393	12187	774	10038	455	98	265
870	4384	55530	-3	233	3250	23526	340206	6127	586	390	662	57458	127	78	267	150	33	163	286	3206	12478	713	9119	327	99	117
880	5020	60330	-107	83	3185	26230	318338	7355	385	324	888	65574	188	117	349	189	45	22	339	3290	11999	882	9755	340	112	333
890	5059	59846	-15	41	2605	25971	319606	7805	479	483	872	65762	132	85	264	105	0	218	439	3319	12951	769	10035	308	104	116
900	4870	61835	-137	-54	2963	26883	326632	6738	522	549	970	65054	93	49	260	115	9	170	328	3330	12862	824	10524	274	107	207
910	5084	63398	-215	10	2967	26904	307510	7257	661	521	627	65822	138	82	258	116	24	200	332	3450	12907	705	8050	438	92	141
920	5300	61181	-42	0	3270	27404	324303	7555	418	316	425	67928	131	58	284	148	11	145	448	3522	13204	805	8892	343	80	203
930	4785	59406	-245	-246	2602	26747	332507	7052	376	212	761	65902	112	52	333	99	5	31	350	3417	13316	890	9725	204	105	287
940	4633	57018	-139	-99	13549	25958	327335	6531	535	333	772	62893	120	72	332	139	46	92	367	3528	13418	843	9496	259	75	237
950	5014	61809	-215	-149	3378	26621	329249	7265	306	416	674	65336	151	84	278	117	15	-30	401	3628	13227	743	10820	338	108	392
960	5077	59832	18	318	2352	27312	315973	6901	261	463	929	68218	107	71	302	106	3	157	367	3663	13154	790	11895	307	93	180
970	4925	60408	34	-37	2723	26774	371164	7034	495	688	814	67556	82	29	326	164	22	236	289	3499	14570	885	10653	471	92	74
980	4855	60138	-146	-33	6406	26893	319610	7773	289	399	928	68517	114	69	323	141	6	187	242	3570	13828	963	12436	337	80	141
990	4242	55299	-36	-147	2296	24824	276122	7247	430	205	825	62838	98	58	305	114	24	76	288	3490	13512	800	10619	196	103	302
1020	3179	42139	-53	36	3017	18929	246143	4883	489	173	675	53094	102	54	313	122	5	258	578	3534	12428	730	9363	660	69	73
1030	2735	37197	5	-93	2790	17529	305784	4386	207	466	557	47216	120	87	256	114	9	214	639	2774	11472	681	6741	188	88	28
1040	2260	29431	-212	-281	2735	15776	333162	3433	268	464	452	42119	97	56	236	92	8	62	702	2373	10373	466	5792	195	73	221
1050	2150	29286	-186	-141	4378	14329	377728	3181	443	598	327	39164	91	70	262	81	26	43	699	2116	10250	631	5363	43	68	242
1060	1864	34837	-318	-205	2662	14073	483135	2786	129	311	365	32797	145	53	189	98	12	-39	641	1778	9733	471	5523	229	93	246
1070	2159	33806	-229	-121	4546	14762	525946	3203	167	286	254	34886	92	54	141	67	15	248	684	1945	10526	464	6882	255	65	-47
1080	2018	32749	-302	-191	2310	14868	578728	2763	87	66	341	34387	89	67	165	81	23	-50	675	1886	10693	599	5681	-96	75	259
1090	2764	39161	-247	-95	2546	18303	512708	3891	350	96	374	47701	74	54	227	125	33	253	683	2576	12201	527	6407	199	113	29
1100	2968	37832	-294	-294	2818	19776	450723	4303	402	456	743	54121	120	64	258	124	32	-284	937	2707	13980	726	7396	67	92	601
1110	2712	39137	-256	-396	2293	18628	523340	4291	411	240	457	50960	108	58	227	89	12	-54	819	2563	12999	442	7769	118	83	342
1120	2385	37705	-254	-150	2742	16957	501583	3430	326	17	374	45501	97	50	255	81	18	-12	861	2665	12482	591	7215	298	104	267
1130	2714	38142	-156	-76	2916	17962	481476	3765	412	292	623	47783	108	63	236	83	36	103	873	2405	12881	558	7755	230	86	168
1140	2289	35270	-338	-404	2219	16759	505310	3496	304	433	631	45129	114	101	284	138	29	231	870	2319	14069	664	6644	206	84	3
1150	2341	31767	-229	-182	2294	15908	531619	3422	186	148	437	44470	105	31	216	109	22	237	1189	2243	14403	409	5946	217	82	60
1160	2297	31857	-183	-4	2228	15541	516449	3419	614	166	438	41713	82	59	231	113	31	240	1120	2194	13914	440	5355	116	88	-44
1170	2027	30115	-523	-203	2248	14334	508484	2880	496	313	269	36584	120	64	199	102	22	104	934	1836	13223	392	4881	216	87	82
1180	1880	25606	-287	95	3934	13486	460221	2356	226	357	168	34172	103	64	208	87	17	18	849	1661	12462	214	3659	21	87	193
1190	1569	26672	-277	-140	3138	12268	485294	2106	119	461	220	31226	110	61	157	67	24	-92	911	1623	13203	398	4959	148	82	264
1200	1828	31105	-272	-430	2269	12605	552115	2909	183	158	269	31463	79	36	125	63	26	53	672	1817	12975	383	5017	90	93	135
1210	2201	39413	-395	-662	2415	14402	631510	3534	502	384	364	36426	70	49	200	94	57	35	553	1671	11857	488	6220	205	96	169
1220	1920	33382	-393	-468	2611	13263	662127	2571	375	328	129	34495	132	76	188	47	17	-180	888	1639	12318	445	5388	175	118	410
1230	1990	32795	-272	-302	2580	12941	698097	2731	124	38	153	30515	79	50	132	85	18	-36	1028	1531	13302	332	4890	41	90	257
1240	1920	34266	-208	-352	2591	13167	636765	2701	322	483	326	33896	84	60	182	59	-4	-45	605	1672	11832	542	6458	141	85	203
1250	1769	34770	-143	-404	3070	13257	610173	3159	293	240	346	34492	69	49	175	76	28	200	559	1777	11767	418	6488	267	109	36

Paisaje y prácticas sociales: Arqueología Agraria en el País Vasco
 Josu Narbarte Hernández

1260	1016	23376	-237	-331	2668	9055	491886	1852	460	42	366	22678	72	75	147	55	10	123	774	1603	10872	401	5121	-10	118	51
1270	998	20867	-296	-19	2630	7747	477879	1718	244	382	109	17751	49	55	127	49	8	32	914	1111	10321	229	3321	151	98	90
1280	1348	24845	-284	-206	2521	9199	535349	2100	116	412	188	26296	79	62	143	40	16	6	813	1517	11479	423	3854	161	72	136
1290	1252	27685	-530	-523	2751	9689	590392	2109	397	459	190	25495	87	78	157	84	49	-13	683	1473	12285	338	4952	67	107	220
1300	1674	33101	-416	43	2382	11501	609184	2880	157	262	354	28427	79	44	162	85	10	100	665	1647	11558	364	5505	69	86	93
1310	1392	31857	-375	-389	2691	11257	619801	2813	274	306	304	27972	54	50	148	59	29	55	563	1768	12791	507	5844	-64	89	129
1320	1269	25841	-399	-715	2334	9902	719898	2192	189	164	68	23819	82	48	145	77	25	161	549	1394	12327	283	4875	140	95	28
1330	1378	29206	-439	-540	2935	11556	683774	2503	137	264	194	28668	86	71	151	54	2	54	553	1356	12201	480	5295	190	112	113
1340	1348	30135	-236	-91	3829	10423	529096	2225	221	324	123	28111	99	86	127	67	14	147	409	1588	10273	405	4803	154	93	68
1350	1626	36340	-290	-69	4851	12666	565274	2679	165	286	208	31976	102	59	220	78	56	144	383	1584	10663	404	5235	88	78	59
1360	1734	36485	-151	-237	3974	12802	539644	2896	190	192	335	32392	103	51	221	102	18	111	387	1726	10402	461	6192	257	76	83
1370	1730	36476	-377	-713	2864	13215	569783	2876	97	328	373	51047	81	43	182	54	-1	84	368	1766	11070	527	5143	106	109	175
1380	1793	36416	-320	-824	2051	12817	600849	2971	144	238	197	33038	85	57	170	61	24	112	327	1706	10838	390	5721	-64	96	116
1390	1674	33648	-442	-488	2138	11837	639689	2556	191	278	147	31364	80	40	140	67	33	28	399	1590	11159	317	5181	329	120	182
1400	1430	31665	-278	-488	2371	10273	610122	2612	193	328	329	25322	63	61	166	78	30	66	702	1486	11758	372	5533	106	103	127
1410	1399	33216	-316	-540	1565	11233	632861	2442	426	164	-21	27815	60	59	173	63	10	7	604	1533	11677	552	5834	247	97	195
1420	1692	34838	-219	-312	3036	12079	547275	2743	362	343	434	32515	99	35	164	75	6	-10	389	1691	10407	310	5966	222	95	205
1430	1346	30918	-294	-191	2300	10716	543982	2084	302	341	277	29359	104	48	170	67	22	143	414	1558	10673	381	6050	165	91	45
1440	1589	35182	-211	-305	2336	12240	596813	2989	152	185	298	32862	92	33	151	96	17	181	409	1574	11293	778	5777	200	85	26
1450	1945	38923	-46	-528	1588	13227	598310	3425	244	306	462	37665	67	43	182	73	25	182	396	1691	11251	490	5546	235	78	42
1460	1939	36103	-48	-381	2963	13172	659450	3108	367	197	298	34859	68	43	207	72	43	-3	516	1686	11311	582	5740	165	98	196
1470	1533	32166	-271	-526	2624	11397	716045	2548	282	-27	155	26840	66	78	148	68	38	157	833	1427	13592	354	5186	-16	82	18
1480	1540	29134	-110	-525	3984	10022	673228	2348	182	126	171	24330	91	50	110	80	23	194	1163	1422	13288	370	5455	22	72	-23
1490	1566	32820	-209	-256	5565	11644	521461	2511	404	485	383	28969	53	43	162	65	21	258	505	1722	11484	568	6534	185	79	-27