

KOBIE SERIE ANEJO, nº 13: 161-180
Bizkaiko Foru Aldundia-Diputación Foral de Bizkaia
Bilbao - 2014
ISSN 0214-7971
Web <http://www.bizkaia.eus/kobie>

DE FERRO DE ALAVA

METALURGIA ALTOMEDIEVAL EN LA LLANADA ALAVESA (SIGLOS VII-XI D.C.)

Agustín Azkarate Garai-Olaun
José Luis Solaun Bustinza¹

Palabras clave: Fraguas. Hábitat altomedieval. Hornos de reducción. *Pallatium*. Unidad doméstica.

Gako-hitzak:: Erredukzio-labeak. Goi Erdi Aroko habitat. *Pallatium*. Sutegiak. Unitate domestiko.

Keywords: Early medieval habitat. Forges. Household unit. Reduction furnaces. *Pallatium*.

RESUMEN

Este trabajo recoge las investigaciones arqueológicas efectuadas en el asentamiento de Gasteiz (Vitoria-Gasteiz) y el despoblado alavés de Bagoeta (Arrazua-Ubarrundia), en tanto que resultan dos lugares claves para conocer la importancia de la metalurgia altomedieval del hierro en los lugares de hábitat de la Llanada alavesa.

La dilatada historia que presentan ambos yacimientos permite ser dividida en dos grandes periodos que reflejan, a su vez, el desarrollo de la actividad metalúrgica y del hábitat en esta zona del territorio alavés. El primero de ellos, datado entre los años 600-950 d.C., se caracteriza por la existencia de dos asentamientos de naturaleza rural en los que se desarrolla una misma industria del hierro, capaz de abarcar la cadena operativa completa; esto es, desde la reducción del mineral hasta la forja final de la herramienta. El segundo, que se extiende desde el año 950 al 1100 d.C., presenta ya importantes diferencias entre ambos yacimientos. Así, mientras Bagoeta mantiene básicamente el patrón de organización espacial y productivo visto en la fase primera, Gasteiz evoluciona rápidamente hacia formas plenamente urbanas, primero con la incorporación de un urbanismo organizado en torno a verdaderas calles y más tarde con el amurallamiento de la ciudad. Estas transformaciones traerán consigo un cambio significativo en la estrategia productiva del hierro, al abandonar las actividades de reducción y mantener únicamente las de forja.

1 GPAC: Grupo de Investigación en Patrimonio Construido (UPV/EHU). Centro de Investigación Laskaray Ikergunea. Av. Miguel de Unamuno, 3. 01006 Vitoria-Gasteiz / agustin.azcarate@ehu.es; joseluis.solaun@ehu.es; www.ehu.es/arqueologiadelaarquitectura/portal/

LABURPENEA

Lan honek Gasteizko (Vitoria-Gasteiz) kokalekuan eta Arabako Bagoetako (Arratzu-Ubarrundia) herri hustuan egindako ikerketa arkeologikoak biltzen ditu, bi leku funtsezko baitira burdinaren metalurgiak Goi Erdi Aroan Arabako Lautadako habitatetan izandako garrantzia ezagutzeko.

Bi aztarnategi horien historia zabala metalurgiaren eta Arabako lurraldearen eremu horretako habitataren garapena islatzen duten bi aldi handitan zatitu daiteke, halaber. Lehen aldiak, K.o. 600. urtetik 950. urtera artekoak, bi landa-kokaleku izan zituen ezaugarri; burdin industria bera garatu zuten biek, operazio-kate osoa osatzeko bestekoa; hau da, mineralaren erredukzioetik hasi eta ferramentaren azken forjaketaraino. Bigarren aldiak, K.o. 950. urtetik 1100. urtera artekoak, desberdintasun handiak erakusten ditu bi aztarnategien artean. Bagoetak lehen fasean ikusitako espazioa antolatzeko eta ekoizteko patroiarri eusten dio; Gasteizek, aldiz, erabat hiritarrak diren moduak hartuko ditu azkar; lehenengo, benetako kaleen inguruan antolatutako urbanismo batera jota eta, geroago, hiria harresituta. Eraldaketa horiek aldaketa nabarmena ekarriko dute burdina ekoizteko estrategian, erredukzio-jarduerak utzi eta forja bakarrik mantenduta.

SUMMARY

This paper covers the archaeological research carried out in the settlement of Gasteiz (Vitoria-Gasteiz) and the abandoned Alavese village of Bagoeta (Arrazua-Ubarrundia), since these two places are essential in understanding the significance of early medieval ironworking in inhabited areas on the Plains of Álava.

Both these archaeological sites have a long history that can be divided into two extensive periods reflecting the development of metallurgical activity and habitat in this area of Álava. The first period, between 600 and 950 A.D., is notable for two rural settlements in which the same iron industry developed that was able to cover the entire chain of work; i.e. from ore reduction to the final forging of the ferramenta (iron tools and artefacts). The second, from 950 to 1100 A.D., reveals significant differences between the two sites. Whereas Bagoeta basically maintained its organisational arrangement in terms of its production and use of space seen in the first phase, Gasteiz rapidly evolved towards a fully urban model, firstly by introducing an urban layout organized around real streets and later by building walls to surround the city. These changes brought about a significant shift in the strategy of iron production by abandoning the reduction activities and retaining only those related to the forge.

1. INTRODUCCIÓN.

La historiografía vasca ha relacionado tradicionalmente la siderurgia alto y pleno medieval con los espacios de montaña. Es decir, con talleres situados generalmente sobre collados o rellanos a media ladera, provistos de uno o más hornos de reducción en columna. Son las denominadas *haizeolak*, nombre que designa a las ferrerías de viento, en contraposición a las *zeharrolak* o ferrerías hidráulicas. Yacimientos como los de Ilso Betaio en Sopuerta, Callejaverde en Muskiz o Peñas Negras en Ortuella corroborarían la existencia de una siderurgia medieval basada preferentemente en estas ferrerías de monte, alejadas de los lugares de hábitat.

A juzgar por los recientes descubrimientos, sin embargo, parece más bien que esta impresión no es sino resultado del propio estado de la investigación arqueológica que, tradicionalmente, había venido priorizando prospecciones e intervenciones muy puntuales en las zonas montañosas de Vizcaya y Guipúzcoa. Nada se sabía de Álava salvo, paradójicamente, que tenía una importante actividad metalúrgica a juzgar por las informaciones textuales. Es de todos sabido que la archiconocida “Reja de San Millán”, recogía el listado de las casi 300 aldeas a las que el monasterio de San Millán exigía el pago de censos en hierro, una obligación que se mantuvo un siglo más tarde en los llamados “Falsos votos de San Millán”, pero que no se extendió a los territorios vizcaíno y guipuzcoano. Siempre sorprendió a algunos autores que las fuentes escritas señalaran a las tierras llanas de la Álava nuclear como los lugares con mayor actividad metalúrgica en los primeros siglos medievales.

Esta aparente contradicción entre fuentes arqueológicas y textos escritos ha comenzado a resolverse con la aplicación sistemática de nuevas estrategias de excavación en *open area*, con resultados verdaderamente importantes. Tanto Bagoeta como Gasteiz, constituyen piezas claves que aportan una novedad muy significativa: frente al tópico historiográfico que imaginaba las ferrerías altomedievales emplazadas sólo en ámbitos montuosos y alejados de los lugares de hábitat, el registro arqueológico nos muestra una realidad más diversificada, con importantes establecimientos metalúrgicos emplazados en la llanada alavesa, en el corazón mismo de las aldeas altomedievales. Esta última es, sin duda, la novedad principal: el emplazamiento de las factorías ferronas dentro de las aldeas campesinas, primero en las inmediaciones de sus unidades residenciales (aunque ligeramente segregadas de ellas) y más adelante integradas plenamente en el corazón mismo de los complejos domésticos (aunque reducidas a talleres de forja, como veremos).

2. LOS YACIMIENTOS DE REFERENCIA.

En el País Vasco, al igual que en otras regiones europeas, fue durante los siglos VII y VIII d.C. cuando los asentamientos campesinos se anclaron en el paisaje con una voluntad clara de permanencia. La aldea de Bagoeta se inscribe en el paisaje alavés ya para el siglo VII d.C. y Gasteiz nacerá por la mismas fechas, quizá un poco más tarde, en torno al 700. Lo que hace especiales a estas aldeas es la documentación en las mismas de sendas actividades de carácter metalúrgico estrechamente relacionadas con su organización residencial y productiva.



Figura 1. Mapa de situación de los yacimientos de Gasteiz y Bagoeta

2.1. EL ASENTAMIENTO DE GASTEIZ.

Las intervenciones arqueológicas efectuadas durante los últimos 15 años en la colina sobre la que se asienta el Casco Histórico de Vitoria han permitido situar su origen en la Edad del Bronce, si bien no será hasta aproximadamente el año 700 d.C. cuando se documente la presencia de un asentamiento estable que ha perdurado de forma ininterrumpida hasta la actualidad. Se trata de la aldea de *Gasteiz*, génesis de la ciudad de Vitoria-Gasteiz (Azkarate y Solaun 2013).

Nuestras investigaciones reconocieron parte de este antiguo asentamiento, constituido en sus primeros siglos de vida (siglos VIII-IX d.C.) por diferentes unidades domésticas que agrupadas aleatoriamente configuraban un esquema de naturaleza alveolar. En el extremo norte de la colina, bajo la catedral de Santa María y en sus inmediaciones, se emplazaba una de estas unidades domésticas cuyas primeras trazas materiales fueron registradas en forma de agujeros de poste, fosas y silos, algo lógico dado el carácter pere-

FASE	REFERENCIA	CÓDIGO LAB.	EDAD C-14 (años BP)	EDAD CALIBRADA (años cal AD)
I. Siglos VIII-1ª mitad siglo X	UE 24116	Ua-22281	1200 ± 40	680 - 900 (91,1%) 910 - 950 (4,3%)
	UE 18950	Ua-22995	1190 ± 50	680 - 970 (95,4%)
	UE 18293	Ua-18814	1155 ± 35	770 - 980 (95,4%)
II. 2ª mitad siglo X	UE 18445	CSIC-1731	1093 ± 29	890 - 1020 (95,4%)
	UE 18581	CSIC-1723	1084 ± 36	890 - 1020 (95,4%)
	UE 18549	CSIC-1730	1082 ± 36	890 - 1020 (95,4%)
	UE 27358	CSIC-2119	1076 ± 49	820 - 850 (1,4%) 860 - 1040 (94,0%)
	UE 18587	CSIC-1724	1061 ± 36	890 - 1030 (95,4%)
	UE 23930	CSIC-1903	1002 ± 34	970 - 1060 (67,3%) 1070 - 1160 (28,1%)
III. Siglo XI	UE 23821	CSIC-1922	971 ± 30	1010 - 1160 (95,4%)
IV. Siglo XII	UE 23649	Ua-21486	945 ± 40	1010 - 1190 (95,4%)

Tabla 1. Relación de fechas carbono-14 realizadas en las excavaciones de la Catedral de Santa María. La calibración se realizó empleándole programa OxCal 3.10, curva INTCAL09, a dos sigmas y redondeando a la decena más próxima.

cedero de su arquitectura (barro, madera y otros materiales vegetales).

Habrà que esperar hasta mediados del siglo X para que se registre el uso de la piedra como material constructivo, coincidiendo con un urbanismo más racional y densificado que irá transformando paulatinamente la antigua aldea. La vieja Gasteiz irá creciendo progresivamente hasta acabar alumbrando, hacia el año 1000, un urbanismo radicalmente diferente con la incorporación de auténticas calles empedradas que inaugurarán el trazado que conservamos todavía actualmente. En poco tiempo se transformará radicalmente el paisaje antiguo al densificarse la trama urbana, levantarse una poderosa muralla de piedra y construirse la primera iglesia de Santa María, origen de la actual catedral. Todo ello ocurrió con anterioridad al año 1181, fecha de concesión del fuero a Vitoria, y refleja la importancia de un proceso histórico que acabó por convertir la vieja aldea campesina en un prospero centro urbano.

2.2. EL DESPOBLADO DE BAGOETA.

El yacimiento de Bagoeta es hoy un despoblado situado dentro del término municipal de Arrazua-Ubarrundia, en las cercanías de la localidad de Luko,

en plena llanada alavesa. Se trata de una zona en ladera con una ligera pendiente hacia el oeste, surcada por barrancos paralelos que desaguan en el río Bagueta, que a su vez vierte las aguas al río Santa Engracia. En su parte baja, los barrancos son simples vaguadas muy suaves que se encuentran parcialmente colmatadas por tierras de labranza. Son precisamente estas vaguadas las que articulaban el asentamiento en dos sectores, distantes apenas 500 metros, uno al sur (Sector 3000) y otro al norte (Sector 4000), los cuales fueron objeto de una intervención arqueológica en extensión entre los años 2008 y 2009 (Azkarate *et al.* 2010; Azkarate *et al.* 2011).

El primero, situado al sur y sobre una ligera elevación entre dos pequeñas vaguadas, acogía la ocupación más antigua, cuya cronología puede situarse entre los siglos VII y VIII d.C. La intervención arqueológica se desarrolló sobre una extensión de 5.500 m², aunque los restos recuperados (muy escasos) se concentraban en una superficie de apenas 350 m².

En el siglo IX d.C. se producirá el traslado del asentamiento unos 500 metros al norte (sector 4000), emplazándose a un lado y a otro de una pequeña vaguada, abarcando una superficie superior a las 3 hectáreas, de la cuales fue intervenida algo más de

REFERENCIA	CÓDIGO LAB.	MÉTODO	EDAD C-14 (años BP)	EDAD CALIBRADA (años cal AD)
UE 3007	Ua-38482	AMS	1304 ± 30	650 - 780 (95,4%)
UE 3016	Ua-38483	AMS	1362 ± 30	610 - 700 (92,3%) 740 - 770 (3,1%)
UE 3036	Ua-38484	AMS	1208 ± 30	690 - 750 (10,9%) 760 - 900 (84,5%)
UE 3039	Ua-38485	AMS	1399 ± 32	590 - 675 (95,4%)

Tabla 2. Fechas carbono-14 asociadas al Sector 3000 de Bagoeta. La calibración se realizó empleándole programa OxCal 3.10, curva INTCAL09, a dos sigmas y redondeando a la decena más próxima.

una, correspondiente al núcleo central del poblado. El asentamiento estaba organizado en torno a una calle central, de dirección noroeste-sureste, a ambos lados de la cual se ubicaban las unidades domésticas, mayoritariamente aterrazadas para corregir el desnivel de la ladera, de las que la intervención arqueológica ha podido documentar tres. Al menos, dos de estas unidades domésticas muestran sus correspondientes áreas de trabajo metalúrgico, aunque desligadas de los ámbitos residencial y agrícola que también componían cada una de ellas. Para describir las características de este tipo de instalaciones ferronas tomaremos como base la unidad doméstica registrada en la zona central del yacimiento. Aunque su origen se sitúa en el siglo IX, es a partir del siglo XI cuando el registro arqueológico se hace más legible, como veremos más adelante al describir la instalación metalúrgica.

3. LAS MATERIAS PRIMAS.

3.1. EL MINERAL.

3.1.1. El contexto geológico.

Dentro de la cadena operativa para la obtención de hierro, la extracción y preparación del mineral constituye el primer paso a ejecutar. Como ya apuntamos en trabajos anteriores (Azkarate *et al.* 2011: 73; Azkarate *et al.* 2013: 413), todo apunta a que, tanto en el caso de Bagoeta como de Gasteiz, la mena primaria utilizada para sus instalaciones procedía de la comarca de estribaciones del Gorbea y Sierra de Elgea, cuyo contexto geológico evidencia numerosos yacimientos férricos. El mapa de la figura 2 (EVE 1992) permite

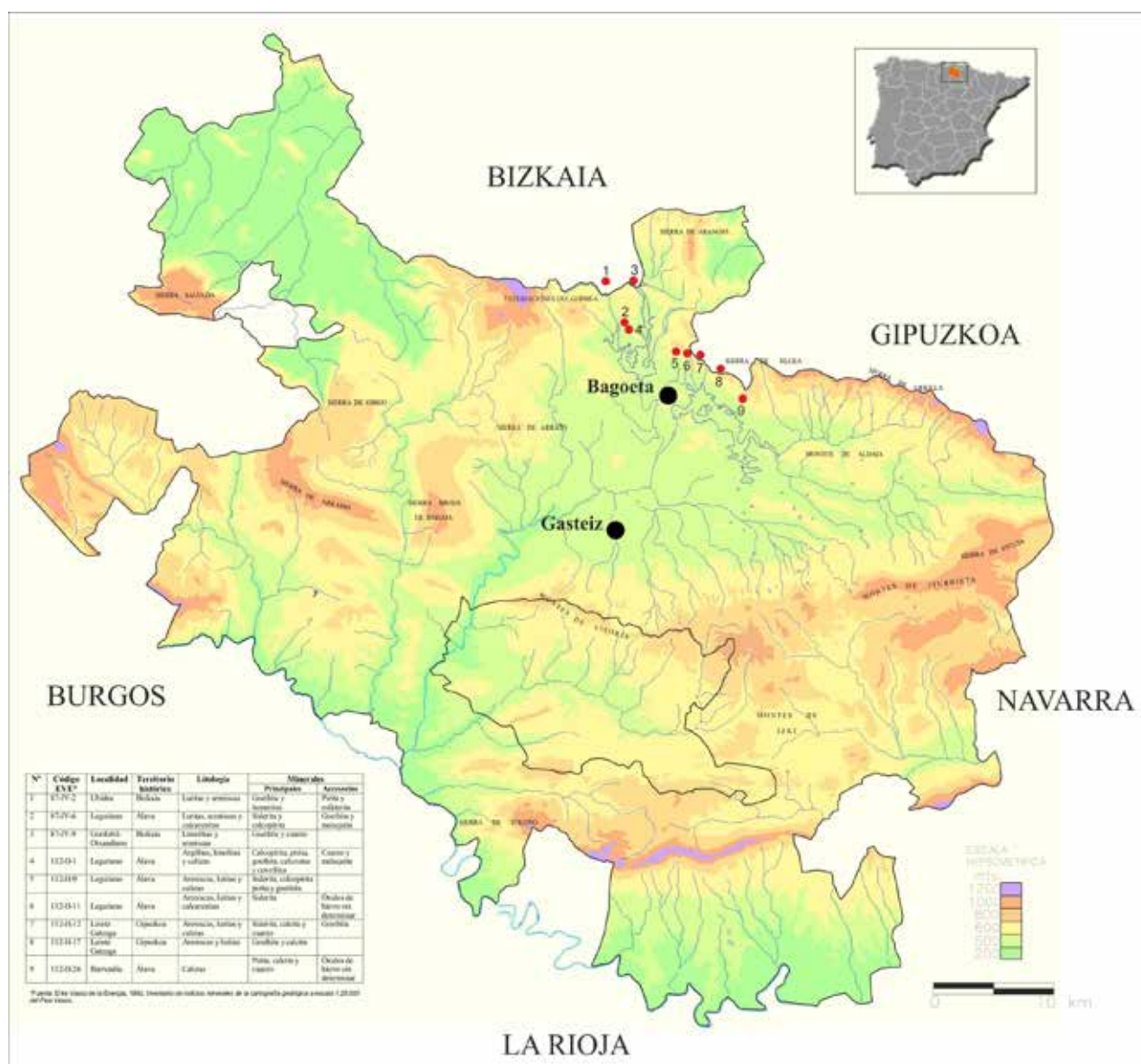


Figura 2. Mapa de indicios mineros existentes en las inmediaciones de Bagoeta (fuente: Ente Vasco de Energía)



Figura 3. Fragmento de mineral de hierro. BAG 3007 M4: a) Anverso; b) Reverso; c) Macrografía de la sección (Imagen: Gener y Montero 2012)

observar algunos de ellos, principalmente afloramientos superficiales de óxidos de hierro² procedentes de la estructura geológica del anticlinal de Bilbao, con indicios férricos minerales principalmente de goethita, hematitas y siderita.

La importancia de su riqueza mineral se conoce a través de las fuentes escritas desde época bajomedieval, cuando el fuero de la cercana población de Villarreal de Álava (a. 1333) reserva para el rey las “minas de oro, o de plata, o de fierro, o de otro metal cualquiera”, así como el derecho a autorizar la construcción de nuevas ferrerías. O cuando, años más tarde (a. 1371), el monarca Enrique II enajena esta villa a Juan de Avendaño, incluyendo, entre otras cosas, sus “*terras e benas e aguas corrientes e estantes*” (Dacosta 1997: 72). Es ahora cuando, gracias a la arqueología, podemos llevar su explotación hasta época altomedieval, cuando menos.

3.1.2. El mineral de hierro utilizado.

Con el objetivo de conocer el tipo de mineral empleado en la producción siderúrgica de Bagoeta (y, lógicamente, de identificar el coto minero de aprovisionamiento), se seleccionó un fragmento de mineral recuperado en el Sector 3000 de Bagoeta para su correspondiente análisis metalográfico (fig. 3).

La muestra analizada (BAG 3007 M4) se correspondía con un mineral de gran pureza, rico en óxido de hierro (85% FeO) y con una cantidad apreciable de manganeso (3.6% MnO), muy probablemente hematita (Fe₂O₃)³, que fue presumiblemente tostado para su posterior carga en el horno de reducción. Estos análisis irían en consonancia con los efectuados a las escorias, los cuales detectaron un contenido apreciable de manganeso en la matriz y en la wüstita, atribuible al mine-

ral utilizado (Gener y Montero: 2012). Todo ello es compatible con los indicios minerales existentes en las estribaciones del Gorbea y la Sierra de Elgea, confirmando a esta comarca como origen de la mena de hierro utilizada, cuando menos, en el sector 3000; es decir, en la instalación siderúrgica registrada entre los siglos VII y VIII d.C.

3.2. EL COMBUSTIBLE.

En lo que respecta al combustible utilizado, los estudios arqueobotánicos efectuados a los restos de madera carbonizada recogidos en los contextos asociados a las instalaciones ferronas de Bagoeta y Gasteiz evidenciaron el uso exclusivo del carbón vegetal o la leña, preferentemente de pequeña talla. Estos análisis confirmaron, en efecto, el uso de ramajes pertenecientes principalmente a maderas “duras”, aunque con modelos de explotación diferentes.

3.2.1. Bagoeta: una explotación selectiva.

El yacimiento de Bagoeta constató un uso exclusivo de la familia *Quercus* subgénero *Quercus* (roble albar, pedunculado, pubescente, quejigo, melojo), denotando una importante selección de la madera empleada. En efecto, los análisis palinológicos revelaron la presencia de un bosque de pinos en el entorno inmediato al yacimiento que, como se pudo comprobar, no fue utilizado como combustible, muy posiblemente por su condición de carbón “blando”. En todo caso, el pino suele ser una especie oportunista que crece después de aclareos o talas de especies del género *Quercus*, por lo que el área de captación del roble no debió situarse muy lejos del yacimiento, probablemente en zonas de monte bajo próximas a Bagoeta (Perez Díaz y López Sáez 2011).

3.2.2. Gasteiz: una explotación diversificada.

Por el contrario, en Gasteiz se registró una explotación diversificada de la masa arbórea, constatándose una gran profusión de especies caracterizada por la

2 Sólo en aquellos yacimientos de mayor importancia, como es el caso de Mina Miñagañe (nº 2), se registran galerías, explotadas a finales del siglo XIX y principios del siglo XX.

3 Con anterioridad a la realización del análisis metalográfico al fragmento de mineral, se propuso como mineral empleado la goethita (Azkarate *et al* 2011).

presencia mayoritaria de rosáceas⁴ (69%), aunque acompañadas en menor medida del roble (18%), del haya (8%) y del arce (2%), todas ellas características del piso vegetal circundante. Aunque la importancia de las rosáceas no suele ser frecuente en los espectros antracológicos del País Vasco, su selección parece atender a su alto poder calorífico, principalmente del espinoso albar, cuya madera, muy parecida a la del brezo, es frecuentemente utilizada como combustible en hornos de cerámica (Zapata y Ruiz-Alonso 2013).

4. LOS DESECHOS DE PRODUCCIÓN: LAS ESCORIAS.

Sin lugar a dudas, el principal indicador de actividad metalúrgica del hierro en cualquier yacimiento arqueológico se reconoce en forma de escorias o desechos de producción. En el caso del yacimiento de Bagoeta, se puede contar por toneladas el volumen de escorias pirometalúrgicas aparecido durante el transcurso de la intervención, repartido mayoritariamente entre los suelos de uso de los talleres (en posición

primaria), los depósitos de amortización de diferentes fosas y cubetas (en posición secundaria) y las terrazas agrícolas modernas que cubrían el yacimiento (ya en posición terciaria).

El estudio de su composición química y mineralógica nos informa sobre múltiples aspectos, principalmente relacionados con el funcionamiento de los hornos y las estrategias del proceso productivo del hierro. Su reconocimiento pasa por la realización de diversas técnicas de análisis fisicoquímicas que, en nuestro caso, se ciñeron al examen metalográfico mediante microscopio electrónico de barrido (SEM-EDS). Estos análisis permitieron definir los diferentes tipos de escorias de reducción, su composición química, la temperatura de fusión alcanzada en los hornos y los cambios tecnológicos acometidos en época medieval.

4.1. MORFOLOGÍA.

4.1.1. Escorias de reducción.

Se han podido diferenciar dos tipos diferentes de escorias de reducción (Gener y Montero 2012):

- Escoria colada o de sangrado (fig 4.1). A nivel macroscópico, este tipo de escorias es fácilmente reconocible al presentar una estructura de cordones o ban-

4 Los análisis antracológicos no permiten identificar el tipo concreto de rosácea, aunque se trata de una especie que incluye el género *Prunus* (cerezo, melocotón...) y *Pomoideas* (manzano, peral, espinoso albar...).



Figura 4. Arriba, fragmento de escoria colada. BAG-4135-M2: 1a) Anverso; 1b) Reverso; 1c) Macrografía de la sección. Abajo, fragmento de escoria interna. BAG-3007-M2: 2a) Anverso; 2b) Reverso; 2c) Macrografía de la sección (Imágenes: Gener y Montero 2012)



Figura 5. Fragmento de escoria de forja. SMC.18171.1: a) Anverso; b) Reverso; c) Macrografía de la sección (Imagen: Montero y Renzi 2013)

das de colada (de aproximadamente 2 a 3 cm) formados al correr la escoria en estado semifluido e ir enfriándose al ser sacada (“sangrada”) del horno. La superficie superior de estos cordones evidencia un color gris oscuro, un aspecto vítreo y tacto suave. La inferior, por su parte, muestra una superficie porosa de coloración también grisácea, con concreciones terrosas y manchas ferruginosas.

- Escorias internas de fondos de cubeta (fig. 4.2). Las escorias de reducción que no responden a la morfología de sangrado son escorias que se habrían solidificado en el interior de la cubeta del horno, sin llegar a ser evacuadas. Morfológicamente son muy diferentes a las anteriores, con un aspecto irregular y heterogéneo (forma de bloque, nodular, plano-convexa), de color grisáceo con diversos tonos rojizos ferruginosos (producto de una fuerte oxidación), frecuentes inclusiones de materia orgánica vegetal carbonizada, así como de concreciones arcillosas. Algunas de ellas poseen la superficie externa con una característica forma plano-convexa, producto de su acumulación en el fondo de la estructura pirometalúrgica.

Las dimensiones observadas oscilan entre los 5 y 20 cm de longitud, con pesos que varían entre los 100 y los 1.300 gr.

4.1.2 Escorias de forja.

Al igual que ocurría con las labores de reducción, las actividades relacionadas con la post-reducción también generan toda una serie de residuos, fundamentales para conocer la cadena operativa del proceso de forja.

- Calota de escoria (fig. 5). Se trata de una escoria típica de forja, reconocible macroscópicamente por su aspecto en forma de torta semiesférica, con su cara superior plana o ligeramente cóncava y la inferior convexa, reproduciendo la forma interior del crisol hemisférico. La zona inferior de contacto con la base del crisol suele presentar zonas de oxidación y adherencias arcillosas (junto a alguna piedra caliza), así como improntas de materia vegetal y carbón (también presentes en la cara superior).

Por lo general presentan grandes dimensiones que, en los casos analizados, oscilan entre los 12 y 17 cm de longitud y los 11 cm de ancho, llegando a alcanzar cerca de 2 kilogramos de peso (Montero, Renzi: 2013).

- Microescorias de martillado (fig 6). El cribado por imanes efectuado a los estratos de tierra seleccionados del yacimiento de Bagoeta ha permitido identificar un volumen significativo de microescorias derivadas del trabajo de forja con martillo (*hammerscale*). En concreto, se han recuperado esferas (*spheres*) formadas como consecuencia de la solidificación de pequeñas gotas de escoria líquida expulsadas del hierro durante el trabajo de forja en caliente y copos o *flakes* generados cuando las esferas son martilleadas sobre el yunque en caliente (Azkarate *et al.* 2011).



Figura 6. Microescorias de martillado

4.2. ANÁLISIS METALOGRAFICOS.

El resumen de los análisis globales efectuados a la escorias concluye que todas ellas se caracterizan por estar compuestas principalmente por óxido de hierro (en concentraciones que oscilan entre el 55 y el 80% de FeO aproximadamente) y un alto contenido de sílice (12-30% SiO₂), proveniente de la ganga del mine-

Análisis	Sector	FeO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Cl ₂ O	MnO
BAG 3042 M2_E1	Sur	74.40	14.74	4.27	2.63	0.56	1.18	0.61	n.d.	1.62
BAG 3007 M2_E1		80.18	11.90	3.46	1.79	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2.68
BAG 4581 M1_E1	Norte	68.24	20.65	5.07	1.01	n.d.	n.d.	n.d.	1.02	4.03
BAG 4135 M1_E1		67.38	21.68	4.78	1.05	tr.	1.95	0.11	n.d.	3.01
BAG 4135 M2_E1		64.73	16.99	3.64	4.90	0.57	2.50	0.18	n.d.	6.49
BAG 5158 M2_E1		54.64	29.13	8.80	1.84	n.d.	3.09	0.43	n.d.	2.06
BAG 4731 M1_E4		63.36	26.73	3.48	1.14	0.47	0.49	n.d.	n.d.	4.32

Tabla 3. Resumen de los resultados de los análisis globales cuantitativos MEB-EDX de las escorias analizadas en Bagoeta (% en peso, como óxidos; n.d.= no detectado; tr.= trazas) (Gener y Montero 2012)

ral de hierro, así como de fundentes añadidos para favorecer la formación de escoria. También se registra la presencia sistemática de calcio (1-5% CaO), aluminio (3.5-9% Al₂O₃) y manganeso (1.6-6.5% MnO), acompañados ocasionalmente de potasio (0.5-3% K₂O) y, en menor medida, de sodio (Na), magnesio (Mn), titanio (Ti), cloro (Cl) y fósforo (P). El Al, Ca, Mn, P, Ti y Mg derivan también del mineral, del fundente o de restos de las paredes de los hornos de reducción, mientras que el K y el Na suelen proceder mayoritariamente del combustible utilizado. El Cl, por su parte, es un elemento característico de los procesos de corrosión posdeposicional (Gener y Montero 2012).

Desde el punto de vista de la microestructura las escorias están compuestas por una matriz de grandes cristales tabulares de composición fayalítica.

Además, el diagrama de equilibrio de fases de las escorias analizadas permitió relacionar su composición mineralógica con las temperaturas alcanzadas en los hornos de reducción. En líneas generales, las temperaturas de trabajo en las estructuras de combustión utilizadas en Bagoeta oscilaron entre los 1150°C y los

1250°C. No obstante, la presencia de wüstita dendrítica en las escorias de reducción posibilita que, en algunas zonas de los hornos, se lleguen a alcanzar temperaturas superiores a 1300°C, correspondientes a la temperatura de fusión de la wüstita (*Ibidem*).

4.2.1. La producción de acero.

Como hemos señalado antes, las concentraciones de manganeso (Mn) halladas en las escorias son realmente significativas, hasta el punto de poder inferir que su presencia no resulta casual. Sabemos que el Mn hace posible extraer más cantidad de hierro a menos temperatura y que favorece su carburización, de manera que resulta más fácil producir acero (Fe+C). O dicho de otra manera, la utilización de un mineral rico en Mn permite al ferrón obtener acero aplicando el procedimiento habitual de reducción, directamente desde el horno. La manera de obtener acero en época medieval es, bien por carburización del hierro, bien por obtención directa en el proceso de reducción. La carburización consiste en meter el hierro en una fragua u horno en condiciones reductoras y dejar que con el tiempo el carbono vaya penetrando en el metal. Este proceso es poco eficiente, funcionando mejor con cantidades pequeñas de metal y una superficie grande que permite absorber más carbono. La obtención directa, por su parte, consiste en modificar las condiciones del horno de reducción (cantidad de combustible, tiempo, flujo de aire...) para que el metal obtenido no sea hierro puro (lo habitual), sino acero. Para ello se necesitaba un buen maestro ferrón que sepa manejar los parámetros del horno, con el objetivo de elegir conscientemente el resultado deseado. En este contexto, la presencia de Mn en el mineral resulta fundamental, ya que facilita la obtención de acero directamente del horno (Gener y Montero 2012).

Sin duda, los maestros ferrones de Bagoeta lo sabían y por ello seleccionaron la hematita como mineral (cfr. 3.1.2. El mineral de hierro utilizado), buscando la obtención de acero para su producción de herramientas de corte o armas de filo, como más adelante veremos al tratar la producción de forja.

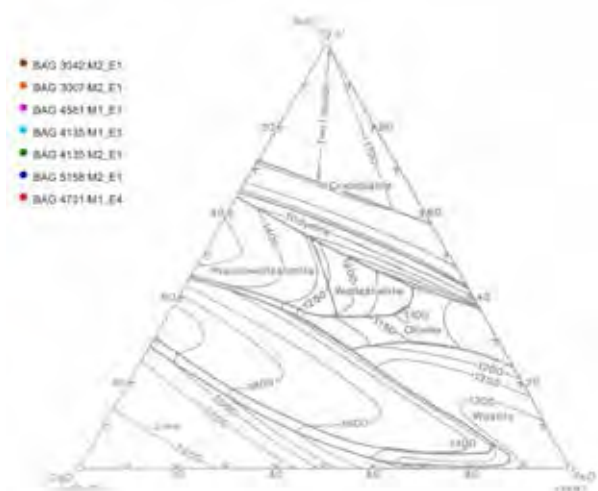


Figura 7. Diagrama de equilibrio de fases de las escorias analizadas (Gener y Montero 2012).

4.2.2. Estrategias productivas.

Por otro lado, los sectores norte y sur del yacimiento de Bagoeta detectaron diferencias significativas respecto a la presencia/ausencia de wüstita en las escorias, circunstancia que puede ser indicativa de un cambio tecnológico entre ambos sectores o, lo que es lo mismo, entre los siglos VII-VIII y IX-XIV d.C. En concreto, podría indicar un cambio en la relación combustible-mineral de los hornos (Gener y Montero 2012).

Así, todas las escorias recuperadas en el sector norte 3.000 (datado, recordemos, entre los siglos VII y VIII) registraron una alta concentración de wüstita, lo que parece indicar un consumo bajo de carbón pero con un resultado menos eficiente, ya que el aprovechamiento de mineral resulta menor.

Por contra, el sector sur 4.000 (cronológicamente situado entre los siglos IX al XIV) registró también escorias pobres en este mineral, con la consecuente menor concentración de FeO en el análisis (Cfr. tab. 4), circunstancia que puede ser interpretada como un buen aprovechamiento del hierro contenido en el mineral, aunque con un uso elevado de carbón en relación con el mineral. La presencia de escorias de ambos tipos en este sector permite pensar, por tanto, que entre los siglos IX y XIV se combinaban ambas técnicas, probablemente buscando mejorar los procesos en función del tipo de mineral y la disponibilidad de combustible.

Por último, las concentraciones de manganeso halladas en las escorias de este yacimiento son significativas, lo que puede ponerse en relación con una eficacia en el proceso productivo, ya que la presencia de manganeso hace posible extraer más hierro a menor temperatura y facilita que el resultado de la operación sea acero en vez de hierro puro. El acero es un material tecnológicamente más valioso que el hierro por ser más duro y, sobre todo, por su capacidad de ser templado; es decir, de endurecerse más al calentarlo por encima de una cierta temperatura y enfriarlo rápidamente después, normalmente por inmersión en agua u otro fluido. Esto lo hace ideal para fabricar herramientas de corte o armas de filo, una producción en la que se especializó Bagoeta, como más adelante veremos.

5. LA SIDERURGIA.

5.1. LAS INSTALACIONES SIDERÚRGICAS.

5.1.1. Configuración espacial.

Aunque la actividad siderometalúrgica más antigua documentada en territorio alavés durante época medieval (y, por extensión, en todo el País Vasco) pudo ser registrada en el yacimiento de Bagoeta durante el siglo VII d.C., poco o nada conocemos sobre su configuración espacial. Su presencia fue detectada principalmente en forma de escorias de reducción, junto a las cuales se descubrieron varias cubetas o pozos de almacenamiento, así como numerosos agujeros de poste pertenecientes a diferentes estructuras lúneas de complicada caracterización (Azkarate *et al.* 2011)⁵.

Algo similar ocurre con el establecimiento ferrón situado en Gasteiz (Azkarate *et al.* 2013). Los primeros testimonios de esta actividad permiten ser datados desde el siglo VIII d.C. O lo que es lo mismo, desde el mismo nacimiento de la aldea. Sin embargo, los vestigios conservados fueron bastante escasos. Lo más destacable fue su localización en el seno de una zona de hábitat, aunque segregada de los espacios residenciales. En concreto, se registró la presencia de una unidad doméstica de aproximadamente 2.000 m², integrada por dos áreas funcionalmente distintas y separadas, una de carácter más doméstico y otra artesanal. Todos los restos correspondientes al área artesanal se concentraban en un espacio de unos 600 m² de superficie, segregado del espacio doméstico por el noroeste. Acompañando a los característicos desechos de producción, se pudo documentar un espacio abierto central, identificado con un patio de trabajo, en torno al cual se levantarían las diferentes estructuras productivas de las que conservamos un fondo de cabaña utilizado probablemente como almacén, un depósito de

5 Estas dificultades son comunes a los yacimientos europeos de este mismo periodo. Como se recoge en un reciente estudio, refiriéndose al yacimiento francés de L'Hermitage (Paulhan 34), "ces époques ne sont souvent représentées en plaine que par négatifs dont il est parfois difficile de saisir la fonction. L'arasement des vestiges est tellement importante que, la plupart du temps, l'établissement est uniquement perçu par de trous de poteaux, des fondations épierrées, des fossés, quelques fondes de cabane ou des aires d'ensilage" (Pages 2008: 182).

ESCORIA DE REDUCCIÓN	Sectores	Concentración FeO	Relación combustible-mineral	Aprovechamiento mineral	Consumo carbón
Presencia de wüstita	3000 (ss. VII-VIII) 4000 (ss. IX-XIV)	rica	baja	menor	bajo
Ausencia de wüstita	4000 (ss. IX-XIV)	pobre	alta	mayor	alto

Tabla 4. Diferencias entre sectores del yacimiento de Bagoeta respecto a la presencia/ausencia de wüstita en las escorias

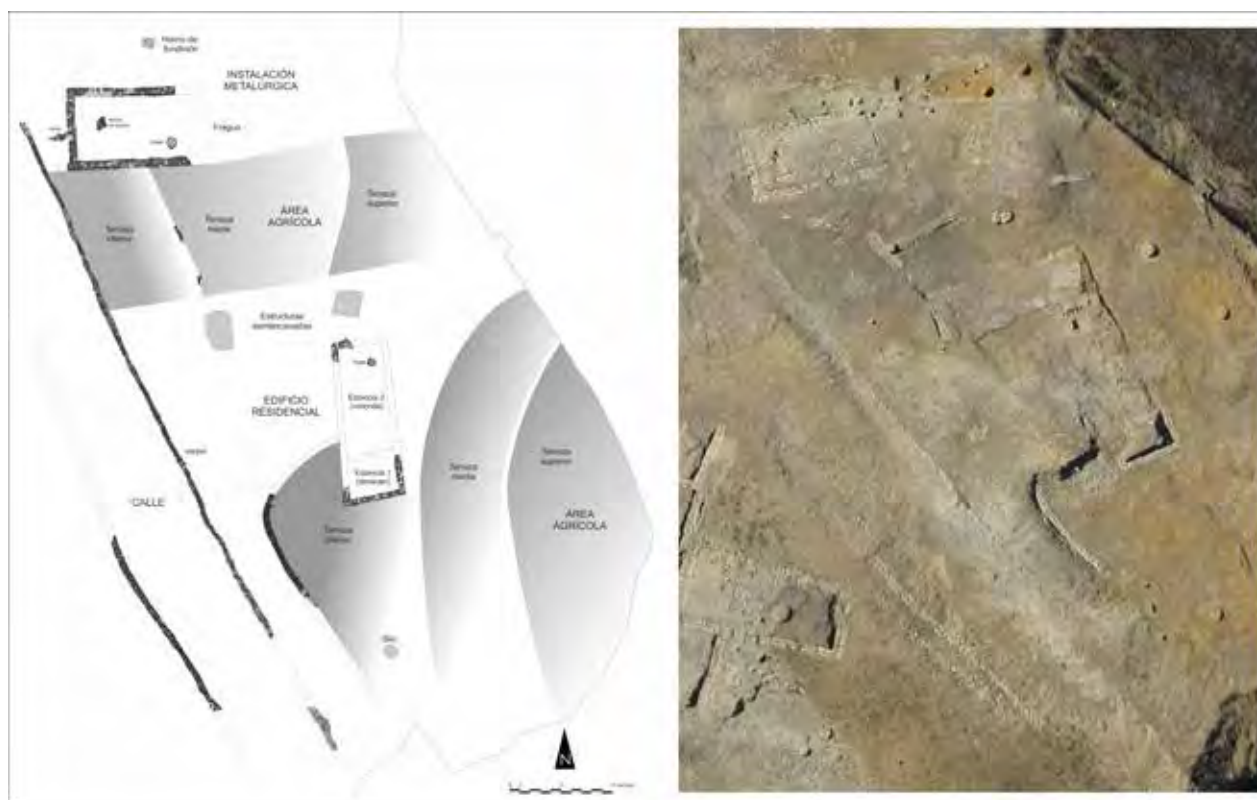


Figura 8. Organización espacial, durante el siglo XI, de la instalación ferrona registrada en Bagoeta.

agua y una pequeña cerca o empalizada que cierra por el oeste la instalación.

No será hasta el siglo XI cuando podamos conocer con más precisión la organización de un taller siderúrgico en el interior de un hábitat medieval. Nos referimos a la unidad doméstica central localizada en la aldea de Bagoeta que, con una extensión superior a los 2.500 m², reproduce a grandes rasgos el patrón espacial y funcional documentado siglos antes en Gasteiz. En esta ocasión, la unidad estaba constituida por tres zonas, también separadas y diferentes desde el punto de vista funcional. La primera, situada en el centro de la unidad, acogía el edificio residencial; la segunda englobaba los campos agrícolas, dispuestos en torno al ámbito doméstico; y la tercera, localizada en un extremo, albergaba la instalación metalúrgica (fig. 8). Para este trabajo nos centraremos en el área sector artesanal, cuya principal característica era su capacidad para desarrollar el proceso productivo completo, desde la reducción del mineral hasta la forja de los productos finales.

Como acabamos de señalar, el establecimiento ferrón se situaba en la periferia de la unidad doméstica, alejado unos 30 metros del núcleo habitacional, posiblemente para disminuir la presencia de malos olores, humos o cualquier otra actividad molesta, derivada de esta actividad. Aunque la instalación pasó por diferentes fases constructivas hasta su abandono en el siglo XIV, siempre mantuvo un patrón espacial básico,

integrado por, al menos, un horno de reducción del tipo *slag-tapping* y un taller de forja, que podía situarse en un edificio aislado (como sucede en el siglo XI) o estar integrado dentro del edificio residencial (ya en el siglo XIII). La fuerte alteración sufrida en el terreno no permite apreciar en toda su intensidad el resto de estructuras que compondrían este establecimiento, reconociéndose solamente algunas fosas o cubetas circulares rellenas por desechos productivos que pueden ser relacionadas con espacios de trabajo y/o descarte⁶.

5.1.2 Los hornos de reducción: *slag-tapping* furnaces.

Las excavaciones efectuadas en la unidad doméstica central del yacimiento de Bagoeta han revelado la presencia de una estructura de combustión identificada con un horno en columna con salida de evacuación de las escorias (*slag-tapping furnace*). Se trata de un tipo de horno de dimensiones modestas y amplia difusión en Europa occidental (Tylecote 1987; Leroy y Merluzzo 1998: 11-44; Buchwald 2005: 134-158), integrado por dos estructuras: la cubeta de reducción y la fosa de colada. La primera, encargada de transformar el mineral en hierro metálico, se encuentra habitualmente semiencastrada en el

⁶ En cualquier caso, algunas de estas estructuras también pudieron haber tenido una función doméstica o agrícola, reutilizadas posteriormente como basureros de la actividad metalúrgica.



Figura 9. A la izquierda, restos conservados de la cubeta de reducción del horno localizado en Bagoeta (Imagen: Qark S.L.). A la derecha, imagen comparativa con la estructura de combustión documentada (a la derecha) en un taller de reducción de Saint-Dizier, en Francia (Leroy y Merluzzo 1998: 44)

terreno natural, dotada de una estructura aérea en forma de columna levantada con diferentes materiales (piedra, arcilla, entramados vegetales, etc). En sus paredes se abrían, al menos, dos orificios; uno perteneciente a la tobera que permitía insuflar el aire necesario para la reducción y otro, situado en la base, destinado a la evacuación de los desechos productivos. Frente a este orificio, al exterior, se situaba la fosa de colada, de planta generalmente ovalada, que recogía las escorias de sangrado.

La parte conservada del horno registrado en Bagoeta se corresponde con la base de la cubeta de reducción. Como el resto de estructuras documentadas en este lugar, se encontraba notablemente arrasada⁷, por lo que solamente se pudo registrar su planta cuadrangular (ca. 0,90 metros de lado), ligeramente rebajada en el terreno y revestida por un manteado de arcilla rubefactada (fig. 9). Aunque los restos conservados impiden conocer su desarrollo en altura, es posible pensar en una cubeta morfológicamente similar a las detectadas en Callejaverde (Muskiz) o Peñas Negras (Ortuella), de planta cuadrada y alzado troncopiramidal invertido (Fernández Carvajal 2009; Franco *et al.* 2013). La aparición de revestimientos de arcilla con improntas vegetales en los niveles de amortización de esta y otras estructuras contiguas con escoria, parece denunciar la existencia de una columna levantada mediante una técnica constructiva similar al *clayonnage*. Además, una pequeña lengua de arcilla rebosando del lateral oeste de la cubeta parece revelar el orificio de evacuación de las escorias, aunque la fuerte alteración del terreno ha provocado la desaparición de la fosa de colada.

⁷ Se ha estimado que la alteración de terreno, producida fundamentalmente por las continuas roturaciones agrícolas, pudo llegar a superar en ocasiones el metro de altura respecto a la cota original (Azkarate *et al.* 2011: 72).

Por otra parte, como indicábamos más atrás, los análisis metalográficos efectuados a las escorias señalan que las temperaturas alcanzadas en los hornos de Bagoeta se situaron entre los 1150°C y los 1250°C, llegando incluso a superar los 1300°C, temperaturas todas ellas que se ajustan perfectamente a la tecnología de los *slag-tapping furnace*.



Figura 10. Recreación del trabajo metalúrgico en un horno similar a los registrados en Bagoeta (Dibujo Dbolit)

Respecto a su cronología, poseemos una fecha *antequem* proporcionada por su relleno de amortización que apunta al siglo XI (Azkarate *et al.* 2011). No obstante, la presencia de escorias de colada en numerosos contextos de Bagoeta, tanto del sector 3000 como del sector 4000, vendría a testimoniar la existencia de este tipo de hornos durante todo el periodo de vida del asentamiento; es decir, desde el siglo VII hasta el siglo XIV d.C.

6. EL TRABAJO DE FORJA.

6.1. LAS FRAGUAS.

6.1.1. Organización espacial.

El trabajo de forja puede ser rastreado en los contextos alaveses estudiados desde el mismo momento de su nacimiento como aldeas. Menos conocida es, sin embargo, su presencia junto a ambientes siderúrgicos, formando parte de instalaciones que abarcaban la cadena operativa completa. Esta es, sin duda, una de las principales novedades deducida de las investigaciones efectuadas en Gasteiz y Bagoeta.

No obstante, al igual que sucedía con la actividad siderúrgica, sus trazas materiales se reducen a la presencia de abundantes escorias y, en el caso de Gasteiz, a algunos yunques de hueso utilizados por los herreros para afilar su producción de hoces dentadas. Nada sabemos, sin embargo, sobre la morfología de una fragua de los primeros siglos medievales, debiendo esperar hasta la segunda mitad del siglo X para reconocer los primeros talleres. Todo apunta a que su ausencia del registro arqueológico sea debida al propio carácter perecedero de su arquitectura, dotada mayoritariamente de estructuras portantes de madera, con pavimentos sobreelevados, que habrían provocado su total invisibilidad. De hecho, cada vez parece más claro que es a partir de mediados del siglo X cuando se incorpora la piedra a la arquitectura doméstica de nuestro territorio y, con ella, los suelos de tierra batida

que hacen posible detectar las diversas estructuras productivas (Azkarate y Solaun 2012).

- La fragua de Bagoeta (Siglo XI). En la instalación siderometalúrgica de Bagoeta, la primera fragua registrada (datada hacia el año Mil) se situaba inmediatamente al sur del horno de reducción, separada de los espacios residenciales (cfr. fig. 8). Como señalamos en trabajos anteriores (Azkarate *et al.* 2011), se trataba de un edificio exento de planta rectangular, de 12 metros de longitud por 7 metros de anchura, levantado con muros de piedra mampostería sobre los que apoyarían entramados de madera o alzados de barro amasado. Su interior contaba con un suelo de arcilla de coloración oscura, sobre el que aparecieron numerosos desechos productivos (carbones y escoria) derivados de las labores de forja, y un fuego bajo, cuyas características describiremos más adelante.

- La fragua de Gasteiz (2ª mitad Siglo X). En torno al año 950 d.C. la unidad doméstica que acogía el establecimiento metalúrgico de Gasteiz sufrirá un importante incendio que obligará a la reconstrucción del conjunto habitacional. La nueva unidad, además de incorporar por primera vez la piedra como material constructivo, modificará la funcionalidad y organización espacial de algunos espacios, entre ellos la antigua instalación ferrona.

En concreto, el registro arqueológico evidenció dos hechos significativos. Por un lado, los análisis metalográficos efectuados a las escorias recuperadas en los niveles de amortización de esta instalación (así como en otros contextos del entorno) detectaron únicamente materiales derivados del proceso de post-reducción,



Figura 11. Recreación de la fragua documentada en Gasteiz en la 2ª mitad del siglo X (Dibujo Dbolit)

sin que podamos hablar ya de labores de reducción. Por otra parte, se trasladó la instalación metalúrgica al interior del ámbito residencial, pasando a ocupar el lateral norte del patio que organizaba la unidad doméstica (fig. 11). Lo más destacable de este nuevo edificio de planta rectangular y aproximadamente 130 m² de superficie es, sin duda, la presencia de tres hornos bajos dispuestos en “L” sobre un suelo de arcilla, en el que también se abrían dos pozos o depósitos de agua destinados a sumergir y templar la masa de hierro candente (Azkarate *et al.* 2013).

Todo apunta a que la integración de la instalación metalúrgica en los espacios residenciales se produce sólo cuando la actividad se reduce a la forja, al desaparecer las “molestias” generadas por la reducción del mineral de hierro.

6.1.2. Los fuegos bajos de forja.

Las fraguas exhumadas en Gasteiz y Bagoeta, así como otras registradas en contextos más tardíos de la capital vitoriana (Azkarate y Solaun 2007; Plata *et al.* 2010), evidenciaron el predominio de un tipo de fuego bajo emplazado a nivel de suelo. Se trata de una sencilla estructura de combustión compuesta por una base térmica de cantos rodados o escorias, sobre la cual se extiende una capa de arcilla decantada que aparece rubificada y compactada por efecto del fuego. De planta preferentemente cuadrangular o circular, presenta alrededor de un metro de diámetro o lado. En ocasiones, el fuego se podía aislar mediante un resalte perimetral de piedra (fig. 12).

Este tipo de fuegos bajos, de características similares a los hogares domésticos, revelan la postura de trabajo arrodillada de los herreros, sin que se haya documentado la introducción de fuegos sobreelevados. Su superficie alojaría el crisol encargado de recibir y fundir la masa de hierro que, una vez purificada, era transformada en barras a golpe de martillo en el yunque.



Figura 12. Fuego bajo de forja registrado en las excavaciones de Bagoeta (Imagen: Qark S.L.).

6.2. LA PRODUCCIÓN.

6.2.1. Regas o lingotes.

Aunque en ninguno de los yacimientos estudiados se han recuperado restos destacados de lingotes de hierro, conocemos por las fuentes escritas las dimensiones de algunas de estas barras preparadas para su posterior trabajo en la forja. Concretamente, el documento de la “Reja de San Millán” (a. 1025) establece el pago de censos en hierro a través de *regas* (rejas) que, en el contexto expresado, parece tener el significado de barras o lingotes. Así, al disponer la cantidad de hierro que debía pagar la localidad de Maturana se indica: “tres regas, uno de cubito in longo et dues minores”. Es decir, se está señalando la existencia de dos unidades de medida atendiendo a las dimensiones de los lingotes, una de *cubito in longo* (*cubitus*: 1,5 pies) y otra *minor* (quizás de 1 pie).

6.2.2. La ferramenta.

Aunque el repertorio de artefactos producido en las forjas altomedievales alavesas debió ser muy amplio (abarcando piezas metálicas de carpintería de armar, herramientas de trabajo, objetos del vestuario personal, equipamiento militar, útiles para animales, etc.), el registro arqueológico solamente ha permitido identificar dos tipos de manufacturas metálicas.

Por un lado, el yacimiento de Gasteiz ha registrado un nutrido grupo de yunques de hueso⁸ utilizados por los herreros para el dentado, afilado o reavivado de los dientes de las hoces para la siega. Aunque tradicionalmente su presencia se han relacionado con este tipo de útiles agrícolas (principalmente por el mantenimiento de su uso hasta bien avanzado el siglo XX), creemos que también podría indicar la producción de otras herramientas de corte dentado, como los cuchillos o las sierras de carpintero (Azkarate *et al.* 2013).

Por su parte, la fragua de Bagoeta (así como el resto de instalaciones metalúrgicas detectadas en el yacimiento) ofreció una gran cantidad de elementos metálicos relacionados con las herramientas de corte y las armas de filo. Sobre los diferentes suelos de los talleres exhumados se recuperaron cuchillos, espadas cortas, puntas de dardo para ballesta y una punta de lanza, además de algunas piedras de afilar. Es significativa, sin embargo, la total ausencia de yunques de hueso, muy habitual en los contextos de Gasteiz. Además, los análisis metalográficos evidenciaron la producción consciente de acero por parte de los ferroses de Bagoeta, un material tecnológicamente más

8 Todos las piezas recuperadas son muy similares, correspondientes a huesos de bóvido o caballo facetados y alisados en dos caras de la diáfisis, donde destacan una serie de incisiones dispuestas en bandas paralelas.



Figura 13. Herramientas de corte, armas de filo y piedra de afilar asociadas a los talleres de forja documentados en Bagoeta (Imágenes: Qark S.L.)

valioso que el hierro si se destina a la producción de cuchillos y armas blancas⁹.

Todos estos indicios son argumentos suficientes para situar en Bagoeta una producción especializada en la fabricación de herramientas de corte y armas de filo.

7. DISCUSIÓN: UNIDADES DOMÉSTICAS, ESTABLECIMIENTOS METALÚRGICOS Y CENTROS DE PODER EN ÉPOCA ALTOMEDIEVAL.

Decíamos al inicio de este breve trabajo que la confirmación del emplazamiento de factorías metalúrgicas en el corazón mismo de las aldeas medievales constituía, probablemente, una de las aportaciones más interesantes de la arqueología vasca de periodo

altomedieval, ratificando para nuestro territorio una realidad constatada desde hace años en otros contextos de Francia, Países Bajos, Alemania o Dinamarca (Leroy y Merluzzo 1998). Siendo ello así, estamos obligados a atender de manera conjunta tanto la evolución de los conjuntos residenciales -y sus estructuras asociadas- como la de los sistemas siderometalúrgicos a ellos asociados. Y lo haremos dividiendo nuestro relato en dos momentos históricos: 1º. (600-950 d.C.): se extiende desde los orígenes de la actividad metalúrgica hasta los epígonos del primer milenio; 2º. Ocupa el tránsito al segundo milenio y la primera centuria del mismo (950-1100 d.C.).

1. En su momento de fijación en el territorio, las unidades domésticas campesinas del País Vasco conformaron ya un genotipo bien definido que mantendrá sus rasgos durante más de dos siglos (700-950 d.C.). Se trata de la *casa a corte*, un modelo ampliamente representado en el contexto europeo y que, para nuestro caso, se caracterizará por la existencia de dos ámbitos, organizados ambos en torno a sendos espacios abiertos o “protopatios” (Gutiérrez Lloret, e.p.): uno de vocación marcadamente doméstica y el otro de carácter metalúrgico.

⁹ El acero es un material tecnológicamente valioso por ser más duro que el hierro y, sobre todo, por su capacidad de ser templado, es decir, de endurecerse todavía más al calentarlo por encima de una cierta temperatura y enfriarlo rápidamente después, normalmente por inmersión en agua u otro fluido (Gener y Montero 2012).

Alrededor del primero se dispondrán diversas áreas con funcionalidades bien determinadas que, en el caso de Gasteiz, eran de carácter residencial, artesanal, de estabulación de ganado, de almacenamiento de excedentes, de provisión de agua y de evacuación de residuos. El sitio comienza a mostrar los primeros rasgos de un lugar privilegiado que iba a convertirse en un verdadero espacio de poder, capaz de tener un papel protagonista durante los siguientes siglos (Azkarate y Solaun 2009).

Pero será en torno al segundo espacio abierto donde se emplacen las instalaciones metalúrgicas que constituyen el *leiv motiv* de este trabajo. En las instalaciones de esta primera fase se ejecutarán indistintamente actividades de reducción y de post-reducción, evidenciando la capacidad de los ferrones asentados en la unidad doméstica de Gasteiz para desarrollar el ciclo productivo completo.

El yacimiento de Bagoeta nos informa además de la existencia de estructuras productivas centralizadas, integradas por diferentes talleres de “mediano o gran tamaño” que nutren de productos brutos (lupias o agoas), semibrutos (lingotes) o elaborados (útiles y herramientas ya procesadas) a otras localidades del entorno regional. Aplicando algunos modelos conocidos en otros ámbitos artesanales¹⁰, este tipo de estructuras agrupadas permite una mayor productividad gracias a su capacidad colectiva de gestión y producción, pudiendo presumir incluso hornos comunales. Es sintomática, en este último sentido, la ubicación del taller metalúrgico estudiado en Bagoeta, principalmente del horno en columna, emplazado en la divisiória con la unidad doméstica situada inmediatamente al norte.

Desde el punto de vista tecnológico, se puede sospechar también la presencia de personal muy cualificado. Existen indicios que permiten hablar de un perfecto conocimiento tecnológico por parte de los ferrones, sobre todo a partir del siglo IX, ajustando las condiciones del horno mediante la carga, y probablemente también los tiempos, la frecuencia de sangrado, etc., permitiéndoles no sólo adaptarse a la mayor o menor existencia de combustible y mineral, sino también obtener hierro o acero a voluntad (Gener y Montero: 2012). Es plausible pensar además en la existencia de personal especializado para cada actividad del ciclo productivo del hierro: picadores en las minas, ferrones en los hornos de reducción, armeros y asteros en las fraguas, arrieros para el transporte de la vena y la producción generada, etc.

10 Nos estamos refiriendo principalmente a la cerámica, cuyo modelo productivo en aldeas alfareras (*nucleated workshops*) se encuentra bien estudiado para época medieval. En territorio alavés, de hecho, es posible imaginar este tipo de agrupación artesanal desde el siglo IX, al mencionar las fuentes escritas de esta centuria la aldea de *Olleros*, cuyo topónimo resulta claro respecto a la actividad artesanal desarrollada (Solaun 2005).

En definitiva, creemos que existen indicios para pensar, desde época altomedieval, en una actividad siderometalúrgica muy especializada e importante para la economía rural de estos asentamientos.

2. Un nivel de incendio datado a mediados del siglo X amortizará las estructuras de la primera fase que vimos en Gasteiz. Inmediatamente después se depositarán potentes rellenos de tierra destinados a conseguir la explanación de la ladera y su posterior reurbanización, iniciando la transición a una nueva fase (950-1100 d.C.) en la que se documenta la incorporación de nuevas técnicas constructivas y la aparición, por primera vez, de la piedra como material de construcción (Azkarate y Solaun 2009).

El resultado fue la ordenación más racional de los espacios y la creación de un nuevo modelo de unidad doméstica, más compacto que el anterior y estructurado, por primera vez, en torno a un espacio central de límites más precisos. Pese a su mayor racionalidad, esta tipología apenas duró medio siglo en Gasteiz, especialmente desde que la progresiva densificación de los espacios desterró su tipología en contextos urbanos, dando lugar a las primeras calles empedradas. La casa con patio se perpetuará, sin embargo, en el mundo rural durante muchos siglos, tal y como puede comprobarse en Bagoeta.

En Gasteiz, en cambio, los procesos de cambio observados conocerán un extraordinario proceso de aceleración. En poco tiempo se transformará radicalmente el paisaje conocido hasta el momento: se densificará la trama urbana y aparecerán las calles empedradas; pronto se levantarán espectaculares murallas de piedra y se construirá una iglesia adosada a las mismas.

Es en el contexto de estas profundas transformaciones en el que se documenta la ruptura entre las actividades de reducción y forja. Mientras Gasteiz era una aldea, organizada alveolarmente y escasa probablemente en vecinos, la actividad siderúrgica pudo emplazarse en las inmediaciones de la unidad doméstica, manteniendo el ciclo completo de producción del hierro y la fabricación de utensilios. Sin embargo, en torno al año mil, una mayor racionalización del espacio (provocada posiblemente por una mayor densidad demográfica) provocará que algunas actividades industriales se vean obligadas a alejarse de los ámbitos urbanos, prescindiéndose de los hornos de reducción. En esta decisión debió pesar mucho también la acuciante deforestación del entorno próximo a Gasteiz, registrada por los análisis palinológicos desde el siglo IX, y el aumento significativo de la producción, circunstancias que harían poco rentable el mantenimiento de la actividad siderúrgica lejos de los afloramientos de hierro (Azkarate *et al.* 2013: 427).

A pesar de estas mutaciones que transformaron la aldea en ciudad, los propietarios de la unidad domésti-

ca no abandonarán nunca sus negocios relacionados con la metalurgia. Sin renunciar, casi con seguridad, a sus hornos de reducción en las inmediaciones de los lugares de extracción del mineral, explotarán las grandes oportunidades que el nuevo contexto urbano ofrecía a las fraguas, potenciándolas hasta llegar a incluirlas, por primera vez, en el corazón mismo de sus propios entornos residenciales.

Y ello nos lleva, antes de dar fin a este trabajo, a reflexionar brevemente sobre la relación de la metalurgia con los centros de poder de época altomedieval. Siempre habíamos insistido en que lo verdaderamente excepcional del caso de Gasteiz era la existencia de distintos indicadores de poder apegados invariablemente al mismo lugar durante generaciones (Azkarate y Solaun 2009; Azkarate et al. 2013). No ha sido, sin embargo, hasta fechas recientes (Azkarate y Solaun e.p.) que nos hemos atrevido a sugerir que dicho lugar pudiera constituir el reflejo material de una realidad bien conocida en las fuentes escritas, pero que carecía, hasta la fecha, de un correlato arqueológico convincente. Nos referimos a los *palatia* que salpican la documentación escrita, unánimemente considerados como piezas relevantes en el juego de relaciones de la sociedad altomedieval (García de Cortázar y Peña 1989: 282). Su aparición en los textos es frecuente¹¹ y generalmente ambigua, puesto que parece aludir a realidades diversas, referidas unas veces a un lugar habitacional y otras a una unidad de explotación agraria, a un centro receptor de rentas o a un lugar para el ejercicio de la justicia.

Como apuntábamos en nuestro reciente trabajo aún en prensa, es probable que la ambigüedad de la documentación escrita no sea sino reflejo de una realidad caracterizada por variaciones formales y funcionales. Y es aquí donde el caso de Gasteiz, como primer testimonio documentado arqueológicamente, puede ayudarnos a comprender lo que puede ocultarse tras unos textos excesivamente equívocos en ocasiones.

Fijémonos en la unidad doméstica de la primera fase, dotada de una serie de rasgos que, con variaciones formales, se mantendrán durante siglos: un edificio residencial de dimensiones relevantes en el caso de la *longhouse* y de las construcciones que le sucedieron en el tiempo (Azkarate y Solaun 2009), edificaciones auxiliares de uso textil, complejos metalúrgicos, sistemas de almacenamiento¹², estructuras para estabulación de ganado, un pozo de agua, etc. Probablemente

sea esta complejidad estructural que el registro arqueológico documenta con precisión, la que explique el frecuente recurso al plural de los textos (*meos palatios*) para referirse a lo que en realidad sería una única entidad (Escalona y Martín Viso 2013: 115).

Recordemos finalmente que, ya desde sus momentos iniciales, nuestra unidad doméstica posee una estructura configuracional básica, todavía muy elemental, que articula actividades y funciones específicas en tono a espacios abiertos a modo de protopatos: sobre el primero de ellos pivotaron actividades de naturaleza principalmente doméstica y agropecuaria a las que ya nos hemos referido; lo que nos interesa recalcar es que, desde el mismo momento fundacional, el segundo de los espacios tuvo un carácter excepcional por su vocación exclusivamente dedicada a actividades metalúrgicas capaces de desarrollar el ciclo productivo completo. Llama la atención la importancia de estas actividades ferronas a las que se destinaban 600 de los 2.000 m² que componían el conjunto de la unidad doméstica, lo que nos advierte sobre la relevancia que debió alcanzar dicha actividad en la economía familiar y en la creación del poder e influencia de los que hicieron galas en las centurias siguientes. Como apuntábamos recientemente, cabe suponer que quienes habitaron esta unidad doméstica durante generaciones formen parte de una misma familia o linaje (Azkarate et al. 2013: 475) que en una reciente investigación, actualmente en prensa, ha sido identificado con los Vela.¹³

8. BIBLIOGRAFIA.

Azkarate, A., Martínez, J.M., Rodríguez, A., Solaun, J.L.

2010 “Despoblado de Bagoeta en Luko (Arrazua-Ubarrundia)”, *Arkeoikuska* 2009, 41-47.

Azkarate, A., Martínez, J.M., Solaun J.L.

2011 “Metalurgia y hábitat en el País Vasco de época medieval: el asentamiento ferrón de Bagoeta, Álava (ss. VII-XIV d.C.)”, *Arqueología y Territorio Medieval* 18, 71-89.

Azkarate, A., Solaun, J.L.

2007 “Campillo Sur”, *Arkeoikuska* 2006, 224-225.

2009 “Nacimiento y transformación de un asentamiento altomedieval en un futuro centro de poder: Gasteiz desde fines del siglo VII d.C. a inicios del segundo milenio”, en Quirós, J.A., *The archaeology of early medieval villages in Europe*, Universidad del País Vasco, Bilbao, 405-428.

11 Sólo para los Reinos de Navarra y Castilla se detectaron 240 menciones en otros tantos documentos escritos de entre 957 y 1157 (García de Cortázar y Peña 1989: 283).

12 La presencia de varios silos de renta con gran capacidad de almacenaje, la aparición casi exclusiva de cereales ya descascarillados, la documentación al menos de un hórreo o la constatación de sobrados sobre edificios de amplias dimensiones apuntan a algunos de los rasgos descritos en las fuentes y que ha permitido a los historiadores interpretar algunos de los *palatia* altomedievales como verdaderos centros de captación de rentas (Escalona y Martín Viso 2013: 123).

13 I. García-Gómez (e.p.): *Vitoria-Gasteiz y su hinterland. Evolución de un sistema urbano entre los siglos XI y XV*, Colección Patrimonio, Territorio y Paisaje, nº 2, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, Bilbao.

- 2012 “Tipologías domésticas y técnicas constructivas en la primitiva Gasteiz (País Vasco) durante los siglos VIII al XII d.C.”, *Arqueología de la Arquitectura* 9, 103-128.
- 2013 *Arqueología e historia de una ciudad. Los orígenes de Vitoria-Gasteiz*, Universidad del País Vasco, Bilbao.
- (e.p.) “Espacios domésticos, urbanos y rurales, de época medieval en el País Vasco”, en actas *El espacio doméstico en la Península Ibérica medieval. Sociedad, familia, arquitectura, ajuar* (Granada, 3-5 octubre 2013).
- Azkarate, A., García, I., Solaun, J.L.**
- 2013 “La narración histórica”, en Azkarate, A., Solaun, J.L., *Arqueología e historia de una ciudad. Los orígenes de Vitoria-Gasteiz*, Universidad del País Vasco, Bilbao, 395-462.
- Buchwald, V.F.**
- 2005 *Iron and steel in ancient times*, Vigorg.
- Dacosta, A.**
- 1997 “El hierro y los linajes de Vizcaya en el siglo XV: fuentes de renta y competencia económica”, *Studia Histórica, Historia Medieval*, vol. 15, 69-102.
- Escalona, J., Martín Viso, I.**
- 2013 “Los *palatia*, puntos de centralización de rentas en la meseta del Duero (siglos IX-XI)”, en A. Vigil-Escalera, G. Bianchi, J.A. Quirós (eds.), *Horrea, barns and silos. Storage and incomes in Early Medieval Europe*, Universidad del País Vasco, Bilbao, 103-126.
- EVE (Ente Vasco de la Energía)**
- 1992 *Inventario de indicios minerales de la cartografía geológica a escala 1:25.000 del País Vasco*.
- Fernández Carvajal, J.A.**
- 2008 “Ferrerías de monte Callejaverde y Los Corcos (Monte de utilidad pública nº 115 “Las Pozas”)”, *Arkeoikuska* 2007, 281-284.
- Fernández Carvajal, J.A.**
- 2009 “Ferrería de monte de Callejaverde”, *Arkeoikuska* 2008, 300-302.
- Franco, J., Alberdi, X., Etxezarraga, I.**
- 2013 “Ferrería de monte El Chaparral”, *Arkeoikuska* 2012, 219-223.
- García de Cortázar, J. A., Peña, E.**
- 1989 “El *palatium*, símbolo y centro de poder en los reinos de Navarra y castilla en los siglos XI a XII”, *Mayurqa*, 22, 281-296.
- Gener, M., Montero, I.**
- 2012 *Estudio mediante SEM-EDS de las escorias pirometalúrgicas provenientes del yacimiento del asentamiento ferrón de Bagoeta (Vitoria)*, Informe inédito.
- Gutiérrez Lloret, S.**
- e.p “Casas y casas: reflexiones arqueológicas sobre la lectura social del espacio doméstico andalusí”, en actas *El espacio doméstico en la Península Ibérica medieval. Sociedad, familia, arquitectura, ajuar* (Granada, 3-5 octubre 2013).
- La Salvia, V.**
- 1999 Appendice, en *Il Metallo nel Medioevo*, Roma, 92-94.
- Leroy, M., Merluzzo, M.**
- 1998 *Les ateliers sidérurgiques médiévaux de Saint-Dizier (Haute-Marne)*, *Bulletin de la Société Archéologique Champenoise*, T. 91, nº 4, Reims.
- Montero, I., Renzi, M.**
- 2013 “Estudio analítico de las escorias de hierro procedentes de Gasteiz”, en Azkarate, A., Solaun, J.L., *Arqueología e historia de una ciudad. Los orígenes de Vitoria-Gasteiz*, Universidad del País Vasco, Bilbao, 245-252.
- Pagés, G.**
- 2008 *La métallurgie du fer en France méditerranéenne de l'Antiquité au debut du Moyen Âge: jalons d'une approche interdisciplinaire*, Montpellier. https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00357391/file/I_Texte.pdf [consultado el 07.11.2014].
- Perez Díaz, S., López Sáez, J.A.**
- 2011 *Paleopaisaje de la llanada alavesa durante la Edad Media. Informe del análisis palinológico del yacimiento de Bagoeta*, Informe inédito.
- Plata, A., Saiz, S., Benedet, V.**
- 2010 “Correría 141. Palacio Maturana-Verástegui o del marqués del Fresno (Vitoria-Gasteiz)”, *Arkeoikuska* 2009, 145-160.
- Solaun, J.L.**
- 2005 *La cerámica medieval en el País Vasco (ss. VIII-XIII). Sistematización, evolución y distribución de la producción*, Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz.
- Tylecote, R.F.**
- 1987 *The early history of metallurgy in Europe*, New York.

Zapata, L., Ruiz-Alonso, M.

- 2013 “Agricultura altomedieval y usos forestales en Gasteiz”, en Azkarate, A., Solaun, J.L., *Arqueología e historia de una ciudad. Los orígenes de Vitoria-Gasteiz*, Universidad del País Vasco, Bilbao, 253-278.