

Web <http://www.bizkaia.eus/kobie>

CAPITULO 02

DEL ESPACIO AL YACIMIENTO

PROSPECCIÓN ARQUEOMETALÚRGICA EN BIZKAIA

Este trabajo de investigación ha intentado desde un principio por tanto, abordar la problemática de estos yacimientos arqueometalúrgicos mediante el trabajo de búsqueda de nuevas localizaciones, valorando su entidad y sus relaciones espaciales. Ciertamente, el reconocimiento de la superficie terrestre con carácter previo o independiente de la excavación es uno de los ámbitos de la arqueología que más se ha desarrollado en los últimos cuarenta años (García Sanjuan, 2005). Y, más concretamente, ha sido en los últimos diez años cuando en las áreas montañosas europeas se ha experimentado una mayor contribución por parte de equipos de investigación que han utilizado diferentes métodos de prospección adaptados a objetivos diversos (Palet *et al.* 2005; Franco 2007; Gassiot *et al.* 2014)²².

Sin embargo, esta renovación no ha tenido aún lugar en la vertiente Cantábrica. Cuando comenzamos en el año 2002 nuestro proyecto de investigación arqueometalúrgica en Bizkaia no contaba con experiencias o reflexiones acerca del tipo de prospecciones que serían necesarias para abordar el silencio documental en este tipo de territorios. Pero sí tenía constancia de que en la Antigüedad ya existían en Bizkaia (Gil 2002) una serie de grupos humanos que parecían dominar técnicas capaces de identificar y aprovechar los excepcionales recursos minerales de hierro. Existían también los vestigios de este pasado: unos frágiles yacimientos arqueológicos, las ferrerías de monte, cuya principal seña de identidad eran los escoriales dispersos en el campo.

Por lo tanto, era imprescindible realizar desde una perspectiva innovadora el reconocimiento arqueológico de los territorios de montaña como vía privilegiada para poder historiar ese tipo de registros.

Este es el hilo argumental que se va a desarrollar en este capítulo, donde se abordará, en primer lugar, la diversa problemática que plantea la conceptualización y realización de una prospección arqueológica llevada a cabo en la totalidad del territorio de Bizkaia. Para ello describiremos las características intrínsecas del paisaje vizcaíno que más influyen y condicionan el planteamiento de trabajo a la hora de identificar, delimitar y conceptualizar yacimientos arqueometalúrgicos que por lo general permanecen enterrados en lugares aislados: geología, relieve y cobertura vegetal.

En segundo lugar, analizaremos la metodología de prospección arqueológica en general, y la específica de las zonas montañosas, en particular, ya que esta ha ido adquiriendo entidad no sólo como un modo efectivo de localizar nuevos yacimientos, sino como herramienta esencial para estudiar las prácticas sociales (por ejemplo Gassiot *et al.* 2016) en el antiguo territorio histórico que nos ocupa.

En tercer lugar, justificaremos el orden del discurso metodológico mediante las técnicas y estrategias que hemos utilizado en el trabajo de campo. Para ello expondremos cuál ha sido nuestro planteamiento y planificación a la hora de abordar el territorio, y cuáles han sido las estrategias que hemos logrado implementar para reconocer este tipo de yacimientos paleosiderúrgicos en el paisaje actual de Bizkaia.

Por último, el capítulo finalizará con el estudio de las aportaciones necesarias para la búsqueda de un modelo predictivo para la localización de este tipo de yacimientos arqueometalúrgicos, mediante el establecimiento sobre el terreno de los indicadores necesarios.

2.1. EL CONTEXTO ESPACIAL

En el diseño de la investigación arqueometalúrgica, el conocimiento detallado del contexto espacial en el que trabajamos es esencial para el adecuado planteamiento de la acción extensiva de búsqueda de yacimientos. Dado que los restos de las ferrerías de

22 En la actualidad este es uno de los sectores de investigación más activos en los últimos años. En la Universidad Autónoma de Barcelona se ha celebrado en mayo de 2017 el Seminario Internacional de investigación sobre la "Ocupación humana e impacto ecológico en los Pirineos. Métodos y problemáticas de la investigación arqueológica en la alta montaña".

monte se hayan plenamente imbricadas en nuestro paisaje actual, es preciso conocer lo mejor posible las características físicas del mismo, no solo para realizar el trabajo de reconocimiento arqueológico y búsqueda de nuevos yacimientos, sino también para efectuar el pertinente análisis espacial y conocer las pautas territoriales desarrolladas por nuestros antepasados.

Así, vamos a presentar un cuadro general sobre el paisaje de Bizkaia (concebido como un entorno natural compuesto de variables físicas que integran su medio ambiente: litología, suelos, relieve, cobertura vegetal, usos del suelo, etc. unido a la experiencia subjetiva de “habitar” dicho espacio) (García San Juan 2005; Orejas 1995). En concreto, haremos referencia a los fundamentos sobre geología de Bizkaia y al relieve su cobertura vegetal, pues ambos conceptos fueron determinantes en la implantación de aquella tecnología prehidráulica en este lugar en el pasado y, en el presente condicionan la metodología del trabajo de prospección a realizar campaña tras campaña.

2.1.1 Estructura geológica vizcaína

Para investigar los orígenes de la metalurgia del hierro, el recurso mineral más importante que ha poseído Bizkaia a lo largo de su historia (de Gortázar y Castells 1953; Gil 1992), es necesario también conocer la estructura geológica del Territorio Histórico y los procesos acaecidos en su medio físico. No olvidemos que los procesos de formación de los minerales de estos metales van a determinar tanto las condiciones de su explotación y beneficio en términos mineros (Montero 2014) como su productividad en términos de tecnología metalúrgica.

Geológicamente hablando, el Territorio Histórico de Bizkaia se encuentra situado dentro de la denominada Cuenca Vasco-

Cantábrica (CVC). Se trata de una cuenca sedimentaria cuya formación está relacionada con el movimiento de las placas tectónicas y, más en concreto, con la apertura del Atlántico Norte y la separación de las placas Norteamericana, Europea e Ibérica (EVE 1995).

A lo largo de toda la CVC persisten indicios de su formación (límite Pérmico-Trías), su evolución, y su cierre y deformación ligados a la orogenia alpina durante el Terciario. Como Bizkaia representa sólo una parte de dicha cuenca, no tenemos registro sedimentario de todas las fases de su evolución. De la misma forma, abarca sólo una parte de la compleja estructura de toda la cuenca (EVE 1995).

Como no vamos a entrar a fondo en la descripción de la geología de Bizkaia, porque no es el objetivo principal de este trabajo, repasaremos de una forma sucinta las rocas de las diferentes edades, la estructura y, por supuesto, las mineralizaciones.

De las primeras fases de apertura de la cuenca sólo se conservan algunas zonas minoritarias donde afloran las rocas correspondientes. Éstas son las arcillas y evaporitas del Trías Keuper, y las calizas y dolomías del Jurásico. Tanto unas como otras aparecen principalmente a favor de fracturas (Sopelana), de estructuras diapíricas (Orduña, Bakio) o en el núcleo de estructuras anticlinales ligadas a estas últimas (zona de Gernika) (EVE 1995).

El resto de rocas de edades posteriores aparecen dispuestas en franjas paralelas a grandes rasgos, dándonos una idea de la estructuración principal de la cuenca y, por consiguiente, poniendo de manifiesto la dirección de apertura de dicha cuenca.

Así, Bizkaia aparece dividida en 2 grandes bloques o dominios separados por una fractura (Falla de Bilbao), que, entrando en tierra por El Abra y con dirección NE, separa la mitad suroeste (Dominio de Plataforma Alavesa-Anticlinorio de Bilbao) de la mitad noreste (Dominio del Arco Vasco).

En el Dominio del Arco Vasco predomina la estructura del Sinclinorio de Bizkaia, estructura sinforme de escala regional que abarca materiales de edades de Cretácico Superior-Eoceno, los más modernos en depositarse en Bizkaia antes del cierre de la cuenca,

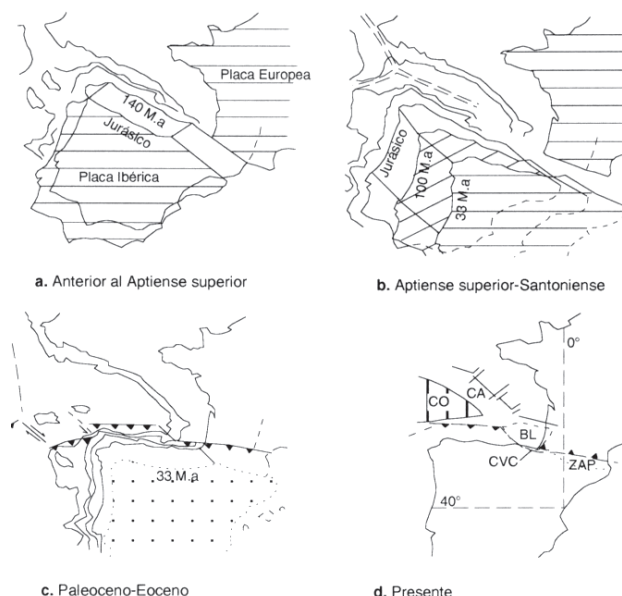


Figura 5. Movimientos relativos entre las placas Ibérica y Europea en relación con la apertura del Golfo de Bizkaia: a) pre-rifting, b) apertura oceánica, c) subducción parcial de Europa bajo Iberia, d) situación actual. CA: Cuenca Armoricana; CVC: Cuenca Vasco Cantábrica; BL: Bloque de las Landas; ZAP: Zona Axial Pirenaica; CO: Corteza oceánica. Tomado de la memoria del “Mapa Geológico del País Vasco a escala 1:25.000” (EVE, 2003).

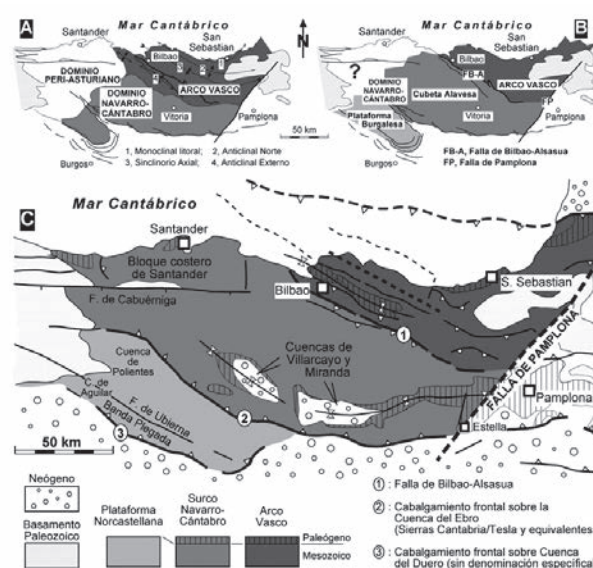


Figura 6. Mapa de dominios estructurales. Tomado de “Geología de España” (Vera 2004).

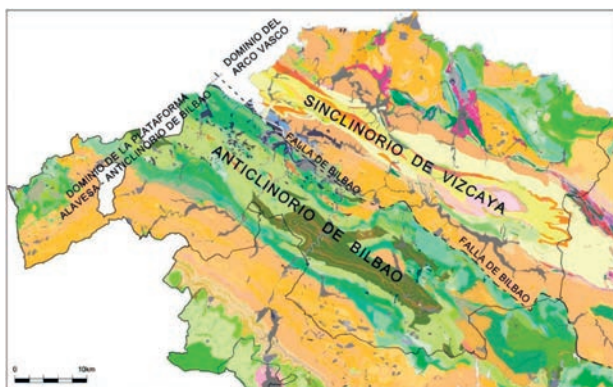


Figura 7. Mapa creado a partir del "Mapa Geológico del País Vasco a escala 1:25.000" (EVE, 2003).

debido al plegamiento, emersión y erosión derivadas de la orogenia alpina. A lo largo de su flanco noreste aparecen primero importantes afloramientos de rocas volcánicas. Más hacia el noreste, la estructura general se hace más compleja debido a una importante tectónica, aflorando materiales del Cretácico inferior, además de los triásicos y jurásicos antes mencionados.

Por otra parte, en el Dominio de la Plataforma Alavesa-Anticlinorio de Bilbao, tenemos una gran estructura antiformal (Anticlinorio de Bilbao), en cuyo núcleo aparecen materiales del Cretácico inferior: rocas del Purbeck-Weald y del Complejo Urgoniano. A medida que nos alejamos por el flanco suroeste los materiales se corresponden con los depósitos deltaicos del Complejo Supraurgoniano (Formación Balmaseda). Estos materiales no aparecen en el flanco noreste por estar cortados por la Falla de Bilbao. En el área de Orduña, que está más alejada en el flanco suroeste, afloran también rocas del Cretácico superior, además de las del Triásico presentes en el diapiro.

Y tras este breve repaso a la geología de Bizkaia y su estructura general, vamos a destacar para nuestros intereses un determinado tipo de rocas de un periodo concreto, las calizas en facies urgonianas del Aptiense-Albiense, pues estas rocas fueron a la postre las que albergarían los ricos yacimientos metalíferos de Bizkaia.

Las mencionadas rocas representan el depósito sedimentario en un ambiente de arrecife o plataforma carbonatada, en un clima subtropical, en un periodo de altos niveles de CO_2 atmosférico y oceánico (característica no solo exclusiva de esta cuenca, sino que también se daba a escala global). Todo lo cual llevó a una expansión y enriquecimiento de los ecosistemas, que en las zonas arrecifales se tradujo en una gran acumulación de conchas, esqueletos y otras partículas ricas en carbonato cálcico, que con el tiempo derivaron en las calizas que destacan en las cimas de muchos de nuestros montes. La importancia de estas calizas se debe a varios factores, entre ellos el que albergan buena parte de los yacimientos metalíferos de Bizkaia.

En determinadas fallas, a veces de forma simultánea y otras de forma posterior a los procesos sedimentarios, se dieron fenómenos de hidrotermalismo, con la circulación de soluciones salinas que transportaban metales en disolución. Cuando estas fracturas atravesaban rocas carbonatadas (como las calizas urgonianas, que son muy abundantes) se producían determinadas reacciones químicas que desembocaban no sólo en la precipitación de ciertos minerales



Figura 8. Mapa de afloramientos de calizas urgonianas en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Tomado del "Mapa Geológico del País Vasco a escala 1:200.000" (EVE, 1991).

dentro de las fallas (filones), sino en el reemplazamiento masivo y generalizado del carbonato cálcico por otros compuestos (carbonatos de hierro y magnesio, diversos sulfuros, sílice).

Cuando se produjo el plegamiento, fracturación y erosión de grandes masas de roca, muchas de estas mineralizaciones primarias se vieron expuestas al agua de lluvia, que por infiltración llegó hasta esos minerales, provocando procesos de oxidación y dando lugar a mineralizaciones secundarias.

Se da la circunstancia de que en este tipo de mineralizaciones se produce un enriquecimiento de los metales, provocando un aumento en su ley o porcentaje. Son las primeras mineralizaciones explotadas por las comunidades que se interesaron por la minería en el territorio vizcaíno.

Cabe destacar que dentro del ámbito de Bizkaia, los principales yacimientos se concentran a lo largo de una serie de fallas de dirección N120-130°E, que recorren el Anticlinorio de Bilbao. Son mineralizaciones donde el elemento principal es el hierro, si bien localmente hay otros metales que pueden ganar importancia. De hecho, en la parte más occidental de Bizkaia (área de Lanestosa-Karrantza-Turtzioz) las mineralizaciones más importantes corresponden al plomo, cinc, flúor y magnesio (Herrero y Velasco 1985 y 1988; Herrero, 1989), siendo las de hierro anecdóticas.

Los yacimientos de hierro del Anticlinorio de Bilbao han sido explotados desde muy antiguo, y han destacado tanto por su calidad (pobres en fósforo, favorables para los procesos de reducción) como por su cantidad; habiendo sido en su conjunto un yacimiento conocido a escala europea (Franco y Gener 2016).

No obstante, tal y como lo atestiguan antiguos indicios mineros repartidos por todo el territorio, también hubo otros yacimientos más pequeños con mineralizaciones de hierro diseminados por Bizkaia, si bien eran yacimientos que se agotaron rápidamente por su escaso volumen. En estos yacimientos predominaba generalmente la goethita y la limonita sobre la hematita que dominaba en el anticlinorio.

A la hora de diseñar una propuesta de prospección habrá que tener en cuenta, por lo tanto, que puede o pudo haber habido

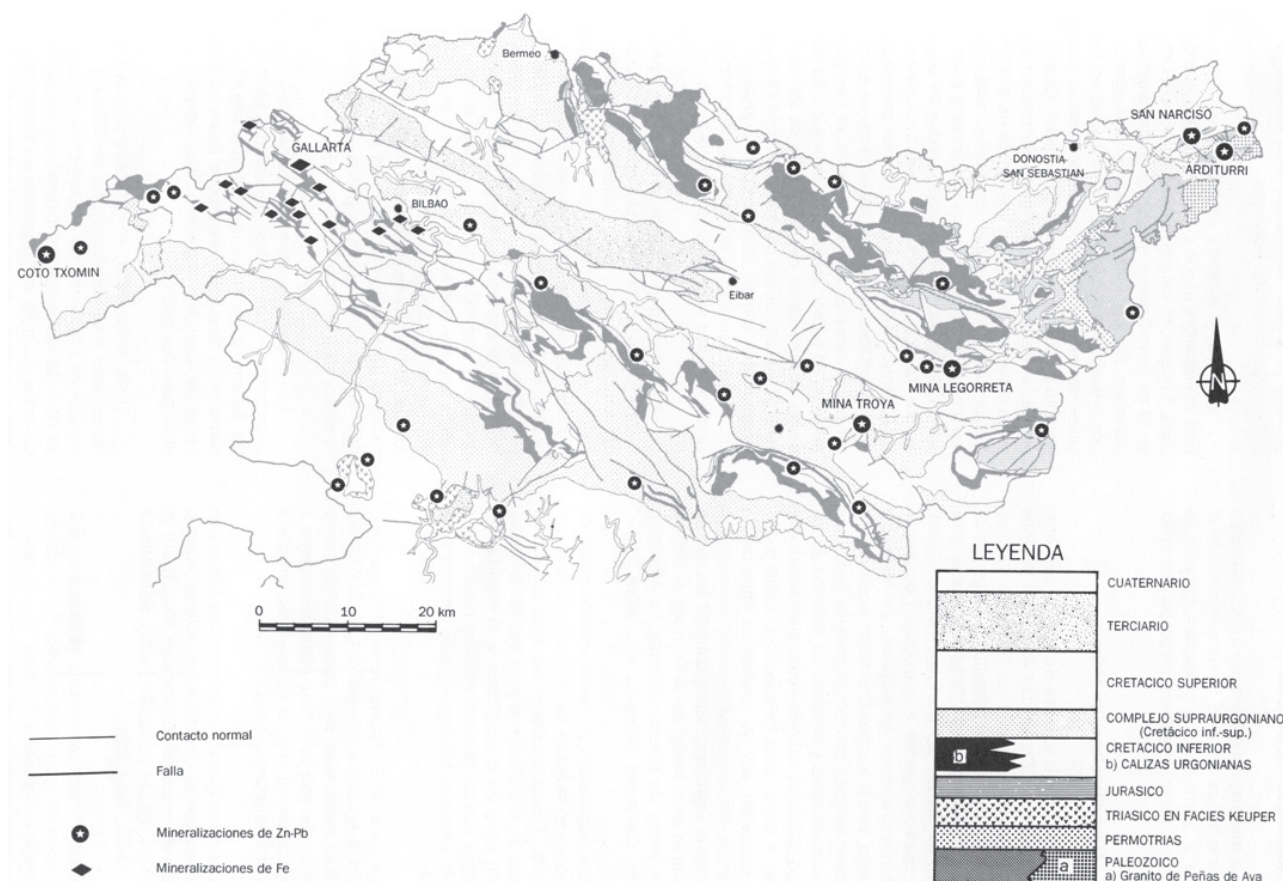


Figura 9. Mapa de mineralizaciones de Zn-Pb y de Fe, y su relación con las masas de calizas urgonianas. Tomado del "Mapa Geológico del País Vasco a escala 1:100.000" (EVE, 1995).

pequeñas bolsadas de minerales de hierro que hoy en día no sean visibles, especialmente en las zonas más periféricas del Anticlinalorio de Bilbao, formación geológica que aglutina el grueso de los yacimientos arqueológicos paleosiderúrgicos de Bizkaia. Este es, de

hecho, uno de los principales retos que supone estudiar la metalurgia a partir de las prospecciones de campo, la abundancia de estos minerales en la superficie terrestre en cantidades que no son siempre fáciles de detectar.

2.1.2 Relieve y cobertura vegetal de Bizkaia

Además de tener muy presente la estructura geológica a la hora de realizar cualquier tipo de investigación arqueometalúrgica que aborde este territorio, no nos podemos abstraer de otros condicionantes geográficos de Bizkaia puesto que van a marcar definitivamente el planteamiento del trabajo de campo. Los principales obstáculos que hemos de abordar, son los relacionados con su topografía y su orografía. No tendríamos más que fijarnos en cuáles son las zonas por las que entramos y salimos del Territorio Histórico para darnos cuenta de que en todas ellas es indispensable salvar un alto de montaña.

Por este motivo algunos autores han considerado a Bizkaia en la Antigüedad como un lugar inhóspito, carente de otros recursos que no sean la ganadería y el bosque, y abocado al mar "por lo que los intentos de comunicación con ella han sido escasos sobre todo en los primeros momentos de su historia". (Basterretxea 1990). Otros autores, sin embargo, mencionan el interés por la explotación de los recursos naturales en época romana principalmente hierro y galena (Gil 2002), de modo que lugares como la minas de hierro

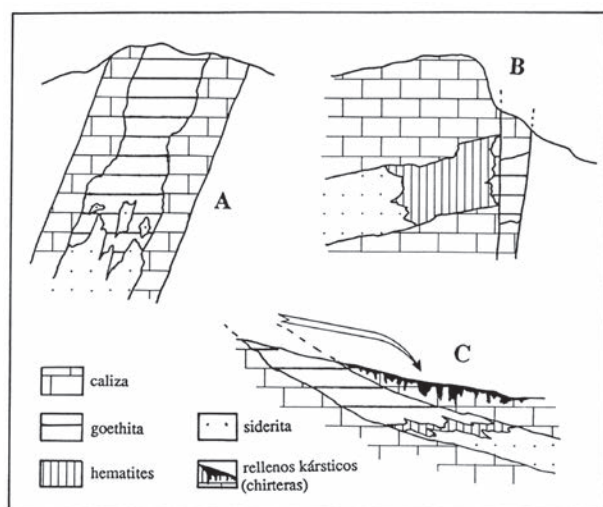


Figura 10. Diferentes tipos de mineralizaciones de alteración. A) Goethita (Dícido); B) Hematites (Alén); C) Chirterras. Tomado de "Las mineralizaciones de hierro en el Anticlinal de Bilbao: Mineralogía, Geoquímica y Metalogenia" (Gil 1991).

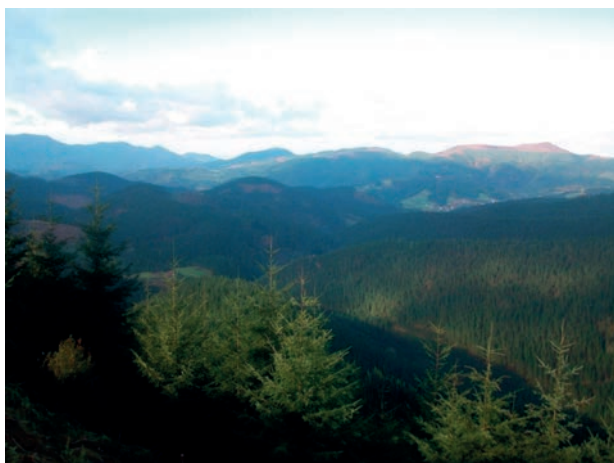


Figura 11. Vista desde el Bikotzgane.(Valle de Arratia) La explotación forestal ha sabido adaptarse perfectamente al medio montañoso vizcaíno

de Triano por ejemplo, podrían considerarse como parte de la estructura productiva del Imperio (García Camino 2006; Ortiz de Urbina 2006). Este hecho aporta la imagen de una sociedad antigua perfectamente adaptada a su medio montañoso, que supo identificar primero, y explotar después los excepcionales recursos minerales de que disponía.

Bizkaia tiene una extensión de 2.217 km², y cuenta con un relieve intrincado articulado en varios macizos de montaña cuyas cumbres oscilan entre los 600 y los 1.500 metros de altitud desde la cota cero a orillas del Cantábrico. Esta orografía accidentada se debe

al hecho de encontrarse en la zona de unión de la Cordillera Cantábrica con los Pirineos lo que convierte a Bizkaia es la quinta provincia más montañosa de España si tenemos en cuenta la pendiente media del terreno (Goerlich y Cantarino 2010). Todo ello además, acompañado de una frondosa vegetación que tapiza casi ininterrumpidamente nuestro territorio. Así pues, este es el paisaje abrupto que nos encontramos a la hora de realizar un planteamiento de prospección, y sin duda un factor clave a tener en cuenta.

Tradicionalmente Bizkaia estuvo cubierta de bosques naturales de frondosas (roble, haya, castaño, abedul, fresno, tilo, entre otros); sin embargo, este bosque tradicional sufrió un gran retroceso a lo largo del tiempo debido principalmente a tres factores:

La demanda excesiva de productos procedentes del bosque por parte del ser humano que provocaría su agotamiento y en algunos lugares incluso su desaparición. Dentro de esta demanda, la que más incidencia tuvo fue la destinada a abastecer a la industria naval y a las numerosas ferrerías asentadas junto al cauce de nuestros ríos que utilizaban el carbón vegetal como fuente de energía (Aragón 1995)²³.

En segundo lugar, debido a una presión demográfica conocida que a lo largo de los siglos supuso un retroceso del bosque, que tuvo que ceder tierras para cultivar (Aragón 2011).

23 Con anterioridad y para nuestro objeto de estudio, desconocemos el impacto que habría ocasionado sobre el bosque tradicional la demanda de combustible para abastecer numerosas de ferrerías de monte instaladas en determinados valles de Bizkaia, aunque sí sabemos gracias a los análisis antracológicos realizados hasta el momento (ZAPATA, 1997) sabemos que se explotaron sobre todo hayedos y robledales, cuyos carbones aparecen recurrentemente en los escoriales estudiados de época romana y medieval.



Figura 12. El mapa de los macizos de montaña de Bizkaia ha sido la base utilizada para sistematizar el trabajo de prospección en todo el territorio. Fuente, Galé 2000.

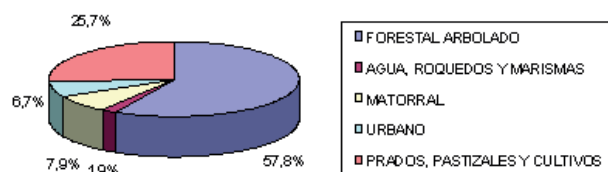


Figura 13. Uso del suelo en Bizkaia. La presencia del bosque destaca en nuestros valles sobre la superficie destinada a cultivo. Fuente, web Diputación Foral de Bizkaia.

Por último, podríamos añadir que la inestabilidad política causada por los conflictos bélicos existentes entre el siglo XVII y XIX, generó un empobrecimiento de numerosos municipios vizcaínos que se vieron obligados a saldar sus deudas con la entrega de montes. A esto hay que sumar las leyes desamortizadoras del siglo XIX, que supusieron el paso al mercado de una buena parte de terrenos indivisos, bosque y prados explotados hasta entonces por el común de la población rural (Aragón 2009).

En la actualidad, este paisaje arbolado marca la imagen del territorio, y viene condicionado en parte por la política de repoblaciones forestales que lleva a cabo el Servicio de Montes de la Diputación Foral de Bizkaia, proceso que comenzara hace un siglo²⁴ y que ha dado como resultado un paisaje dominado por las especies de pino radiata y eucalipto de crecimiento rápido. Un paisaje vegetal joven, por tanto, que poco tiene que ver con el original si bien en los últimos años se han tomado serias medidas preventivas de conservación de las especies autóctonas.

La silvicultura dominante en el paisaje vizcaino actual tiene también una incidencia negativa sobre el patrimonio enterrado en nuestros montes (referido a asentamientos prehistóricos al aire libre, túmulos y ferrerías de monte). De hecho, tal y como ha quedado documentado de modo fehaciente en el inventario vizcaíno de ferrerías de monte que analizaremos en el próximo capítulo, la explotación forestal mediante el uso de maquinaria pesada se ha convertido en principal factor de destrucción de las *haizeolak*, circunstancia que incluso ha sido objeto de controversia en algunos los medios de comunicación (Uriarte y Uriarte 2003; Franco 2007).

²⁴ En aquella época surgirían posturas tan extremas como la de Mariano Adán de Yarza que en 1913 resaltaba las ventajas de sustituir la vegetación forestal autóctona por especies exóticas como el pino de Monterrey o Insignis sobre el cual ya había experimentado con fines repobladores (Adán de Yarza, 1913)

No obstante, al igual que ocurre en otras áreas expuestas por ejemplo a roturaciones agrícolas, los trabajos forestales también han permitido sacar a la luz, de un modo accidental y completamente rutinario, numerosos yacimientos arqueometalúrgicos en Bizkaia afectados por las remociones efectuadas.

2.2.LA REFLEXIÓN METODOLÓGICA: ANTECEDENTES DE LA PROSPECCIÓN

A partir de la década de los ochenta del siglo pasado la excavación arqueológica había comenzado a dejar de ser el único principio y el objetivo final de cualquier trabajo de campo arqueológico en favor del reconocimiento y análisis arqueológico del territorio que, poco a poco, fue tomando cierto protagonismo, bien como instrumento de protección patrimonial (para la confección por ejemplo de inventarios o catálogos de yacimientos como el que aquí nos ocupa por ejemplo), o bien como nuevo documento que nos permite descubrir aspectos aún desconocidos de las sociedades pasadas (estrategias utilizadas para el aprovechamiento del medio, tipos de asentamiento, control sobre el territorio, etc –García Sanjuan 2005–).

Ciertamente, este desarrollo metodológico procede de unas reflexiones que se produjeron anteriormente en el ámbito académico anglosajón en torno a la relación que tiene lugar entre el ver la Historia desde la perspectiva de algo que podríamos denominar como Ecología Cultural, y que está en la base de emergencia en un nuevo subcampo de investigación dentro de la arqueología denominado Arqueología del Paisaje, caracterizado por el estudio de las sociedades antiguas desde su espacialidad (Orejas et al. 2002). Esta Arqueología del Paisaje en líneas generales, incluye diferentes aproximaciones teóricas y metodológicas a la idea de que la arqueología del territorio debe ser una poderosa herramienta para la reconstrucción histórica y social.

En España, la introducción de la arqueología del paisaje y su desarrollo teórico se hizo gracias a varias escuelas y grupos de investigación que en los años ochenta comenzaron a aplicar el recurso de análisis del territorio en base a estudios de prospección y llegaron a la conclusión de que era imposible comprender a las sociedades humanas y sus cambios a lo largo del tiempo sin considerar su interrelación directa con el medio. Al respecto cabe citar los trabajos que se dieron en diversas escuelas que publicaron en torno a la revista de "Arqueología Espacial" -perteneciente al Seminario de Arqueología y Etnología Turodense- por autores como

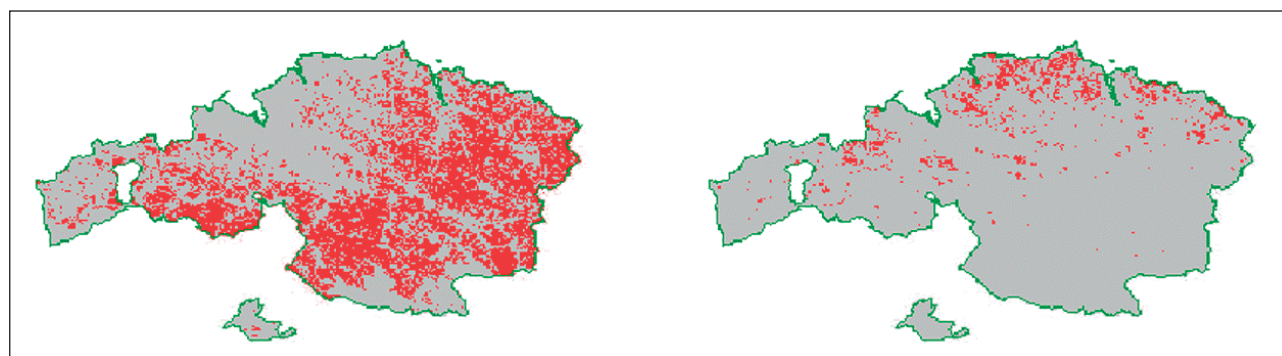


Figura 14. Izda.: Dispersión del pino radiata en Bizkaia (79.726 ha.). Dcha.: Dispersión del eucalipto (10.191 ha.). Fuente, web Diputación Foral de Bizkaia.

EL CORREO
SÁBADO, 26 DE MAYO DE 2007

SOCIEDAD 85
VIVIR 17

La silvicultura amenaza los restos de las primeras fundiciones vascas

El 70% de las ferrerías de monte catalogadas en Vizcaya el año pasado ha sufrido graves daños por las explotaciones forestales

L. A. GÁMEZ BILBAO

La explotación forestal está borrando del mapa en Vizcaya los restos de las fundiciones en las que se obtuvo el hierro desde la época romana hasta el siglo XIV. Hasta ahora, la mitad de las que se descubrieron había resultado afectada por las explotaciones forestales. El año pasado, la situación empeoró. El 70% de las diecinueve ferrerías de monte o 'hai-zeolak' que el equipo de arqueología del Museo de la Minería del País Vasco catalogó en Vizcaya en 2006 presentaba graves daños causados por la silvicultura. «Se están destruyendo yacimientos constantemente. La situación es alarmante», lamenta el arqueólogo Javier Franco.

«Hace cinco años, se conocían en Vizcaya unas 30 ferrerías de monte. Ahora tenemos unas 120 catalogadas, la inmensa mayoría en Las Encartaciones y la Zona Minera», indica Franco. El equipo que dirige está formado por el técnico ambiental Aitor Uriarte, la geóloga Amaia Méndez y los prospectores Miguel Alonso y Nemesio Freije. Los cinco salen al monte durante todo el año desde 2002 con el objetivo de concluir

el censo vizcaíno de estas instalaciones para 2011 y así poder protegerlas.

A simple vista, lo que ha llegado hasta nosotros de las ferrerías son montones de escoria, el desecho de los hornos en los que se calentaba el mineral tostado y triturado. Que casi el 50% de esa escoria sea mineral de hierro prueba lo deficiente del sistema de extracción. «Como aún no conocemos el tipo de mineral usado, no sabemos cuál era su grado de aprovechamiento, pero suponemos que no sería muy superior al 15% ó 20% del hierro contenido en un mineral de gran pureza».

Análisis de carbono 14 de dos muestras de carbones tomadas de sendas ferrerías de Galdames en otras campañas, hechos en la Universidad de Uppsala, han datado una hacia el año 930 y otra alrededor de 1020. Los investigadores vizcaínos esperan que poco a poco las fechaciones de nuevos restos permitan establecer cuándo empezaron a usarse estas instalaciones, cuándo alcanzaron su auge y cuándo entraron en declive.

Vulnerables

La ferrería de monte típica está en un rellano de la ladera -para que



FERRERÍA. Javier Franco examina restos de escoria. / FERNANDO GÓMEZ

la escoria líquida caiga pendiente abajo-, cerca de una zona rica en hierro y de un arroyo, y tiene madera abundante a su alrededor. «El 98% de los yacimientos está a menos de 100 metros de un curso de agua actual y el 2% restante, a unos 200». Los científicos vascos han encontrado algunas fundiciones cerca de arroyos estacionales, lo que les lleva a pensar en que sólo se trabajaba en ellas en invierno.

Los prospectores inspeccionaron el año pasado 58 kilómetros cuadrados de los macizos de Mello

y Serantes, y unos 280 kilómetros de los de Sollube, Bizkargi y Le-moatxa. En los dos primeros, encontraron diecisiete nuevas instalaciones, que se sumaron a dos conocidas desde el siglo pasado. Aunque, por su estado de conservación, tres van a figurar como bienes inventariables en el Catálogo de Patrimonio Arqueológico del Gobierno vasco, el 70% de las ferrerías estaba muy deteriorado por la actividad forestal.

«Las zonas a proteger son muy pequeñas y vulnerables, dado el

Un vacío de más de mil años

«En la Zona Minera y Las Encartaciones, hay un vacío documental de más de mil años entre los últimos castros y las primeras villas», explica Javier Franco. Es en esa época de la que no se han descubierto núcleos de población en la que se desarrollan las ferrerías de monte, que perderán vigencia progresivamente a partir de la aparición de las hidráulicas en el siglo XIV.

Además de humilde, la actividad de los ferrones era tóxica y por eso se desarrollaba lejos de las aldeas. «Tenemos las fundiciones y sabemos cómo trabajaban. Ahora hay que buscar dónde vivían para saber cuál era la importancia social y económica de su actividad», indica Franco, quien considera fundamental que la población sepa de la existencia de las ferrerías de monte para que se proteja esa parte de nuestra historia.

desconocimiento general y la escasa visibilidad de los restos. Los yacimientos más grandes pueden exigir que se valles un cuadrado de 100 a 150 metros de lado, pero lo normal es que sea de 50 metros», apunta Franco. El Ayuntamiento de Sopuerta ha decidido proteger cuatro antiguas fundiciones después de que los responsables municipales comprobaran, en una visita guiada por el arqueólogo, cómo «el rodillo forestal está pasando por encima del patrimonio cultural vizcaíno». Franco calcula que habrá en la provincia apenas unas 30 ferrerías que merezcan protección.

■ l.a.gomez@diario-elcorreo.com

Figura 15. Artículo publicado en El Correo el 26 de mayo de 2007.

(Fernandez y Ruiz Zapatero 1984; Burillo 1996, y Orejas 1998, Ruiz Zapatero 2004), con sus estudios referidos a la arqueología del paisaje.

Posteriormente aparecieron los primeros intentos de síntesis metodológicas - como la publicada por Gonzalo Ruiz Zapatero y Francisco Burillo en la publicación Munibe (Ruiz Zapatero, y Burillo 1988), que se ven reflejados, al menos en los aspectos básicos, en el primer manual universitario de prospección arqueológica, obra de Leonardo García Sanjuán publicado en el año 2005. No obstante, si bien la madurez de estos estudios de exploración del territorio en España está manifiestamente reconocida en la actualidad, sigue siendo una actividad no mayoritaria entre el colectivo de arqueólogos, a pesar de que ya se han sucedido -según el profesor Burillo- al menos tres generaciones de investigadores capaces de aportar la suficiente entidad al corpus argumental de esta materia en nuestro país (García Sanjuán 2005).

Concretamente, en la región cantábrica, se ha de mencionar sin duda el notable caso del Laboratorio de Arqueología del Instituto de Estudios Galegos "Padre Sarmiento", vinculado al

CSIC, que trabajaban desde sus inicios con el telón de fondo de la arqueología del paisaje bajo la dirección de Felipe Criado (Criado 1991; Criado 2005) y que colaboran en el debate de las estrategias de prospección superficial con experiencias vinculadas generalmente a la gestión del impacto arqueológico (Amado et al. 2004). Otro buen ejemplo de estudios de formación y transformación del paisaje antiguo en el cuadrante noroeste peninsular, es el grupo de Almudena Orejas que ha trabajado el desarrollo y análisis espacial de paisajes mineros y rurales preindustriales en territorios como León (Orejas 2005) y Asturias (Fernández; Gil y Orejas 2004), desde el Instituto de Historia del CSIC (Madrid) junto con Fco. Javier Sánchez-Palencia (Orejas y Sánchez-Palencia 2010).

Respecto a Bizkaia, aunque esta consideración podría extenderse a todo el País Vasco, no ha existido una reflexión teórica propiamente dicha sobre los planteamientos de la moderna prospección, aunque las prospecciones de superficie realizadas hasta el momento han obtenido abundantes resultados sobre todo en lo que a la carta de materiales prehistóricos se refiere, hallando tam-

bién evidentes aportaciones realizadas desde la arqueología territorial para el caso del poblamiento medieval por ejemplo (García Camino 2002).

Por otra parte, no abundan los planteamientos de prospección a nivel macro que aborden grandes extensiones del territorio en lugar de valles o cuencas aisladas por ejemplo. Como justificación de la ausencia de las prospecciones necesarias se ha argumentado la dificultad que entraña el medio físico a tratar y la carencia de indicadores suficientes sobre los que basar el trabajo de campo. Asimismo, en ocasiones se ha atribuido la dificultad de encontrar nuevos yacimientos *"a la densa vegetación, a no ser que destaquen o estén señalizados en superficie"* (Ortiz de Urbina 2006).

Por tanto, para comenzar el trabajo de análisis territorial en Bizkaia debíamos documentarnos examinando planteamientos previos de prospección arqueológica a nivel macro y en zonas de montaña. Pero la búsqueda, en sentido estricto, no fue demasiado alentadora; además, el hecho de que nuestro planteamiento tratase una prospección especializada en la temática de arqueometalurgia del hierro²⁵ no facilitaba las cosas. Sólo contábamos en principio con:

1) Algunos ejemplos aplicables de modo general para identificar evidencias arqueológicas de procesos minero-metalúrgicos que se dieron en Sierra Morena occidental (Hunt 1996).

2) Con el ya mencionado manual universitario de García Sanjuán, donde el tema de prospección arqueometalúrgica era considerado un ejemplo de prospección temática que ocupaba poco más de una página (García Sanjuán 2005).

3) Con un precedente en nuestro propio territorio para el caso de las ferrerías de monte: la prospección del equipo Harribaltzaga de Xabier Gorrotxategi, que si bien no explicitaba el método de análisis del territorio empleado, sí proporcionaba la localización y descripción de hasta 31 yacimientos de este tipo que se habían identificado en Bizkaia en la década de los años ochenta (Gorrotxategi y Yarritu 1984), lo que nos permitió utilizar esta carta arqueológica como punto de partida en los dos primeros años de nuestro trabajo de campo, empezando por la revisión de estas localizaciones, ampliando los parámetros de búsqueda en los mismos lugares y utilizando diversas estrategias de cobertura del territorio para dar los primeros pasos en la investigación.

En base a todo lo anterior, si analizamos en conjunto todos estos precedentes, se constata que no existe hoy en día un único método de prospección arqueológica superficial homogéneo y válido para los diferentes paisajes de la Península Ibérica. Es más, aunque sí existe cierto poso común reconocible en las diferentes estrategias de trabajo utilizadas (gracias a las diferentes aproximaciones de análisis espacial, y al trabajo y debate teórico mantenido en las últimas décadas), podemos afirmar que existen tantos sistemas como variedad de paisajes, temáticas analizadas, experiencias acumuladas y objetivos propuestos tenemos. Y objetivamente, creo que esto es lo razonable siempre y cuando señalemos cuál ha sido el método elegido.

25 No ocurre lo mismo en torno a otros metales. Por ejemplo, hay una sólida escuela de estudios, principalmente, de la minería del oro, entre los que destacan los trabajos del grupo mencionado de Almudena Orejas y en particular los trabajos de Javier Sánchez Palencia (Orejas y Sánchez-Palencia 2014). En este sentido, no podemos dejar de mencionar los trabajos pioneros de Claude Domergue (Domergue y Herail 1999).

La consolidación de la investigación arqueológica del territorio muestra que algo está cambiando poco a poco como resultado de la reflexión metodológica. En los últimos años ha existido un importante desarrollo, no sólo en aquellas áreas propicias para la prospección, sino también en las principales áreas montañosas de toda Europa, demostrando que una adecuada combinación de estrategias de prospección puede ser aplicada en zonas de montaña con resultados sustanciales. Es cierto que todos estos proyectos son bastante heterogéneos en objetivos y métodos: algunos intentan reconstruir una actividad humana concreta y su influencia socioeconómica y evolución a lo largo del tiempo (entre las cuales se encuentra nuestra investigación, por ejemplo), mientras que otros proyectos tratan de comprender el desarrollo de una sociedad determinada en todas sus dimensiones. Aun así, se puede concluir que la mayoría de estas investigaciones desarrolladas por lo que podríamos denominar como arqueología de montaña tienen unos denominadores comunes: por una parte, en muchas zonas el registro arqueológico se tiene que construir desde cero (así nos ha ocurrido prácticamente en cinco de las siete campañas de prospección arqueometalúrgica desarrollada en Bizkaia); por otra parte, el paisaje toma aquí un rol protagonista como elemento activo y no como un mero espacio contenedor para prácticas sociales (Gassiot et al. 2014).

En consecuencia, para llevar a cabo estos trabajos de prospección es muy beneficioso contar con diferentes aproximaciones metodológicas y teóricas para estudiar en toda su complejidad los paisajes, creando de esta manera verdaderos programas de investigación interdisciplinares²⁶.

Todo este desarrollo ha permitido que en ciertas áreas montañosas se hayan llevado a cabo proyectos arqueológicos densos mediante el empleo de prospecciones y estudios paleoecológicos, como es el caso del estudio del Parque Nacional de Aigüestortes donde se han obtenido resultados prometedores usando la acción sistemática, no sólo como una manera efectiva para detectar nuevos yacimientos arqueológicos, sino también como una herramienta fundamental para estudiar la ocupación humana de estos territorios (Palet 2005; Gassiot et al. 2016) antes "excluidos" de este tipo de análisis. Otros ejemplos relevantes son los trabajos realizados en la Vall Ferrera pirenaica (Augé 2014) para estudiar yacimientos de escoriales homólogos a los restos de antiguas ferrerías vizcaínas; o por ejemplo, otras zonas montañosas del sur de la Península donde se ha realizado un riguroso planteamiento metodológico para estudiar la ocupación de comunidades íberas y su metalurgia del hierro en zonas de la montaña Subbética que habían quedado antaño al margen de los estudios tradicionales más centrados en zonas costeras o llanas (Gener et al. 2016).

2.3. TÉCNICAS Y ESTRATEGIAS DE PROSPECCIÓN UTILIZADAS

En este apartado esbozaremos cómo hemos utilizado estas nociones comunes al análisis espacial arqueológico de un modo

26 Como mencionamos en la introducción, nuestro equipo multidisciplinar contaba con la correspondiente vertiente geológica y medioambiental dentro de una dirección arqueológica (Franco 2011).

sencillo e imaginativo y en un entorno montañoso que ya hemos definido como francamente hostil a lo que se entiende habitualmente por una prospección ortodoxa. Ha sido necesario adecuar el sistema propuesto a las diversas circunstancias que condicionan los trabajos de prospección en este entorno, comprendiendo de antemano los límites y defectos de los que adolece.

Esta actividad prospectiva, realizada entre el año 2002 y el 2010 a lo largo de siete campañas, se ha convertido a la postre en un elemento fundamental de nuestro proyecto, capaz de producir las evidencias necesarias, tanto para entender las pautas de distribución humana en el territorio vizcaíno (de cara a la explotación y transformación de los recursos naturales), como para establecer prioridades y permitir una elección informada (García Sanjuan 2005) de los yacimientos cuya excavación puede ser más beneficiosa para nuestra investigación.

El diseño de investigación elegido, ha seguido los criterios ideales de los análisis arqueológicos del territorio que proponía Ruiz Zapatero (Ruiz Zapatero 1993):

La prospección arqueológica es una de las bases de nuestro proyecto.

Se ha realizado a nivel macro territorialmente hablando, persiguiendo conocer las pautas de asentamiento y cómo se realizaba el trabajo ferrón.

Ha tratado de ser un inventario que proporcionase además una evaluación de este nuevo patrimonio arqueológico, y que nos sirviera para una elección más objetiva de yacimientos a excavar.

El trabajo ha sido realizado por un colectivo interdisciplinar (Equipo de Arqueología del Museo de la Minería del País Vasco) que ya había realizado un esfuerzo metodológico en el diseño de la investigación, y cuyos resultados se habían de plasmar en fichas normalizadas dentro de un programa de gestión de Patrimonio Cultural²⁷.

Ha sido un proyecto que además ha contado con un amplio apoyo institucional (Gobierno Vasco, Diputación Foral de Bizkaia, Museo de la Minería del País Vasco, Universidad del País Vasco, diversos ayuntamientos y alguna empresa pública).

27 Inventario General del Patrimonio Cultural Vasco, administrado por el Centro de Patrimonio Cultural de Gobierno Vasco

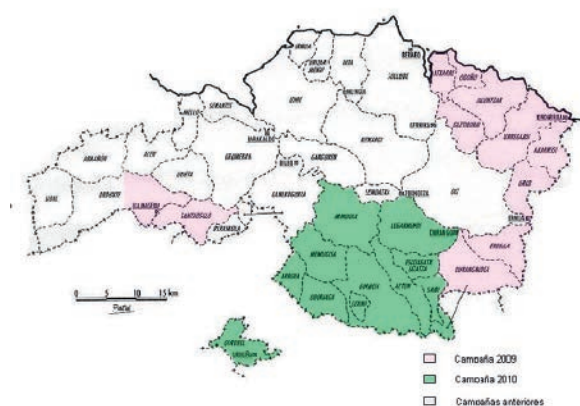


Figura 16. Mapa de macizos de montaña de Bizkaia y distribución de la cobertura territorial en diferentes campañas de prospección. Las dos últimas fueron con diferencia las más extensas. Fuente, Gale, 2000.

2.3.1 El orden del discurso metodológico. Planificación del trabajo de campo y técnicas empleadas.

No es habitual en los trabajos de realización de inventarios arqueológicos determinar con detalle cuál ha sido el camino recorrido. Los profesionales solemos incidir, como es lógico, en los resultados finales que ponen en relevancia el número de yacimientos localizados, su valoración, etc. obviando en cierta manera las estrategias empleadas para afrontar el análisis de un territorio que a la postre serán las que determinen el resultado final.

Ante la ausencia de referentes metodológicos claros en el momento de plantear esta prospección arqueometalúrgica sobre todo del territorio vasco, y tras la experiencia de los primeros años, publicamos el primer artículo (Franco 2007) que hacía referencia a la necesidad de reflexionar sobre la teoría de prospección en vastas áreas montañosas del Cantábrico y exponía el caso concreto de la campaña 2005.

Para una mejor comprensión de nuestro discurso, vamos a referir brevemente a continuación²⁸ el **orden del discurso metodológico** que aborda cómo hemos diseñado de un modo empírico la prospección del territorio de Bizkaia mediante campañas de prospección anual y, cuáles son los pasos a dar hasta llegar a la redacción del informe técnico correspondiente

El trabajo se suele iniciar con la elección de dos áreas diferenciadas de prospección, una mayor y otra de menor extensión, seleccionadas siempre en base a esas delimitaciones naturales que son los macizos de montaña. La elección y agrupación de macizos a prospectar se establece en función de las fuentes documentales recabadas para cada zona de estudio, en función de la extensión, las dificultades del terreno y del propio yacimiento (accesibilidad, visibilidad y perceptibilidad), y naturalmente, de los recursos disponibles.

Se señalan a continuación los tipos de fuentes utilizados en cuanto a las labores de documentación previa:

– Fuentes Cartográficas: diversos mapas topográficos y geológicos.²⁹

– Fuentes históricas y arqueológicas: aquellas que puedan tener relación o mencionar algún dato interesante sobre la industria del hierro presente o pasada (mencionado en el capítulo anterior).

– Toponimia: La relación entre las ferrerías de monte y la toponimia en Bizkaia se ha manifestado más bien escasa como factor documental. De 163 ejemplos estudiados, tan solo cinco enclaves están relacionados con el topónimo “ola” (que se podría traducir como ferrería, aunque parece estar más relacionado con las ferrerías hidráulicas)³⁰, uno con “zepa” (escoria), y cuatro con fuentes ferruginosas (Errekagorri –arroyo rojo- y Fuente del oro, por ejemplo).

28 Descrito en detalle en el artículo “Nuevas propuestas de prospección arqueológica” (Franco 2006).

29 Mapas de la cartografía militar de España, escala 1:50.000. Mapa del Instituto Geográfico Nacional de España, escala 1:25.000. Mapa Geológico de España, escala 1:50.000. ed. 1973 del IGME. La “Guía de Bizkaia” completa cartografía en escala 1:20.000 de todo el Territorio Histórico, y Mapas de la Diputación Foral de Bizkaia, escala 1:5.000.

30 Algo similar se documenta en los estudios de toponimia de los escoriales de la zona de Zerain, Mutilloa, Gabiria, y Zegama. (Ugarte y Urteaga 2014)

– Literatura gris y otras fuentes de la Administración: son fuentes que no por carecer en ocasiones de publicaciones específicas dejan de ser menos válidas para nuestros objetivos³¹.

En cuanto a las dificultades del terreno y del propio yacimiento, la accesibilidad, visibilidad y perceptibilidad, condicionan también el planteamiento del trabajo:

– La accesibilidad. Para llegar a la zona de trabajo hemos usado la red de carreteras, caminos y pistas forestales siempre con ayuda de un todoterreno. La dificultad estriba en las abundantes parcelaciones del terreno existentes para la explotación agropecuaria o forestal.

– La visibilidad. Este factor es sin duda uno de los condicionantes de la prospección en Bizkaia debido a la ya mencionada vegetación predominante en este clima holohúmedo. En este contexto, es difícil que se produzcan hallazgos casuales o que se utilice una buena sistemática de prospección. En estos entornos, la arqueología clásica propone la posibilidad de inspeccionar tan solo los claros que ofrecen los desmontes forestales al crear pistas, vías de saca y aquellas áreas que no tengan vegetación abundante. Sin embargo, la experiencia adquirida por nuestro equipo nos induce a aprovechar la “variabilidad estacional” para poder prospectar

31 Hemos de señalar que trabajar bajo el amparo del Museo de la Minería del País Vasco nos ha permitido, no solo usar la documentación propia del museo y el conocimiento de su personal, sino también documentarnos mediante departamentos afines a esta temática en la administración pública (Dpto. de Minas de Gobierno Vasco, EVE -Ente Vasco de Energía- Sección Minería y Geología, o CENIM -Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas-, ligado al CSIC, por citar algunos).



Figura 17. “Fuente del oro” Alonsotegi. Topónimo que tiene asociados dos yacimientos arqueometalúrgicos.

zonas forestales en pleno invierno en ausencia de helechos y con un menor volumen de monte bajo. Los resultados, con un buen número de hallazgos en zonas a priori «oscuras», ponen de manifiesto la necesidad de desarrollar campañas de prospección anuales en función de la visibilidad estacional (así, durante el verano y el otoño se revisarían los pastos libres en cotas altas y otros lugares de fácil acceso)³².

– La perceptibilidad. No es excesivamente buena en general para este tipo de yacimientos. Son materiales como escorias, piedras de horno, arcillas y fragmentos de cerámica que aparecen enterrados, y básicamente afloran en superficie las escorias resultantes del proceso de reducción del hierro en los hornos (aspecto que analizaremos en el siguiente capítulo).

Una vez analizados todos factores anteriores, se ha decidido qué tipo de prospección realizar y qué metodología e intensidad utilizar. Es decir, combinación entre prospección intensiva- extensiva, en áreas más pequeñas proclives a contener este tipo de yacimientos, y extensiva-selectiva, en otras de mayor extensión y menor probabilidad a priori de hallazgos.

32 Este aspecto quizás ha sido uno de los factores que más han condicionado los resultados obtenidos (Franco 2004). Sería impensable, según el estado de conocimientos en la actualidad, realizar una prospección de estas características tan sólo en los meses de verano, por ejemplo.



Figura 18. Arriba: Ferrería de monte de Artobilla 2 (Zarátamo) Ejemplo de visibilidad y perceptibilidad reducida en zonas boscosas. Abajo: Tras el desbroce y limpieza del escorial y rellano superior.

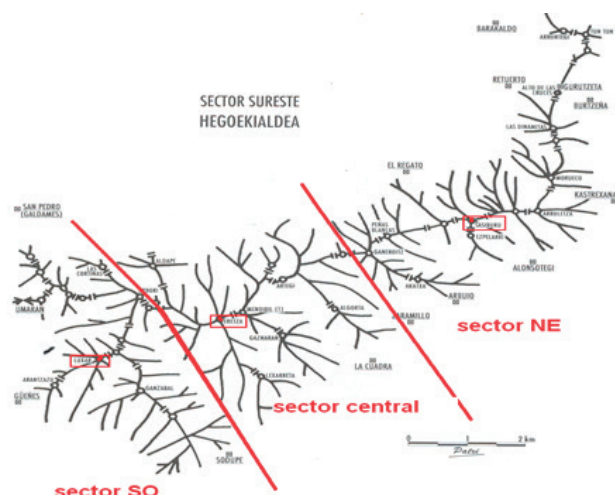


Figura 19. Mapa de cordales del sector SE de los montes de Galdames. El trabajo se estructura en torno a 3 sectores menores con sus puntos centrales de referencia. (Cimas de mayor altitud en torno a los cuales se gira trabajando de valle en valle). Fuente: Galé 2000.

En todos los casos la sistematización del terreno a trabajar en cada campaña se ha hecho primeramente en base a unidades grandes: macizos de montaña, que se dividen en sectores, más pequeños (ver Figura 19). A su vez, cada uno de esos posibles sectores tienen una cima central de referencia, girando en torno a la cual se va trabajando en orden de pequeño valle en pequeño valle (es lo que denominamos "unidades simples de prospección"), así hasta completar el terreno propuesto³³.

A continuación se ha realizado el trabajo de campo en sentido propio, consistente en la prospección arqueológica de superficie y en la recogida de documentación oral sobre el terreno.

Finalmente, dicho trabajo de campo se ha completado con la documentación individual de los yacimientos localizados, mediante toma de coordenadas UTM con GPS, fotografía digital y demás datos necesarios para completar cada una de las fichas uniformizadas del inventario arqueológico o Catálogo Haizeola, obtenido

33 Este sistema está publicado con detalle en el artículo "Nuevas propuestas de prospección arqueológica en la zona cantábrica. El caso de las ferrerías de monte de Bizkaia" (Franco 2007)

del Centro de Patrimonio Cultural del Gobierno Vasco. En este catálogo se han volcado los datos directamente sobre un SIG en el que se gestionan todas las informaciones relativas al patrimonio arqueológico del País Vasco.

Este trabajo de documentación detallada de los datos recabados a pie de yacimientos es lo que denominamos una prospección a nivel semi-micro, que nos aporta una definición de cada uno de los yacimientos localizados como lugares asociados a una actividad productiva del hierro en el pasado. Por último, en aquellos lugares donde existían dudas acerca de la entidad del escorial, los trabajos arqueológicos se han completado realizando las catas pertinentes.³⁴ De hecho, la prospección con catas es una figura de prospección reconocida en la Ley 7/1990, de 3 de julio, de Patrimonio Cultural Vasco, mediante la cual se dilucida si existe o no un substrato arqueológico válido.

Con posterioridad, se ha procedido al análisis de cada yacimiento. En este punto es necesario precisar un aspecto de método que se ha mostrado esencial y que ha condicionado la obtención de datos relevantes, más aún en zonas boscosas húmedas como la que nos ocupa. Nos estamos refiriendo a la necesidad de una limpieza efectiva de vegetación en cada uno de los yacimientos catalogados que se hallen ocultos por el monte bajo, o al menos de todo aquello que queremos delimitar dentro de ellos. Se trata evidentemente de una labor ingente pero que hemos considerado imprescindible para poder determinar con propiedad las características intrínsecas de cada ferrería de monte en Bizkaia. Esta técnica elemental de trabajo, que se ha obviado en algunos inventarios arqueológicos como el efectuado en Gipuzkoa con anterioridad³⁵,

34 La toma de datos y documentación a nivel del yacimiento será desarrollada en el siguiente capítulo.

35 Ciertamente, trabajar en bosques de clima atlántico no es fácil por el esfuerzo que implica desbrozar una vegetación continua. Por desgracia, sigue siendo habitual encontrar inventarios arqueológicos que omiten estas labores imprescindibles para un óptimo registro. Este es el caso de los escoriales catalogados en la zona de Legazpi, Gabiria, Mutioa, Zerain, Segura y Zegama (Gipuzkoa), donde se habla de 76 escoriales catalogados con suficiencia, de los cuáles solo se conoce la extensión de 32 gracias a las labores de limpieza y desbroce... (además de estos 76, se incluyen en el mismo inventario otros 48 casos más de los que se reconoce que no hay datos suficientes "por haber desaparecido parte del escorial o prácticamente al completo") (Ugarte y Urteaga 2014)



Figura 20. Izda. Labores de desbroce y limpieza en el escorial El Somo 1 (Alonsotegi). Dcha. Vista del corte del pequeño escorial listo para su catalogación y documentación.

nos ha ayudado a recuperar muchos más datos sobre el escorial en cuestión y más materiales arqueológicos en superficie. En base a esta necesaria y ardua labor previa se asientan los datos de la mayoría de las fichas del Catálogo Haizeola que se ha depositado en el Centro de Patrimonio Cultural de Gobierno Vasco.

2.3.2 Desarrollo de las campañas de prospección en Bizkaia

El mismo sistema de trabajo que acabamos de referir se ha repetido durante siete campañas de prospección para dar cobertura a todo el territorio vizcaíno. Conscientes de que con frecuencia lo más sencillo es lo que mejores resultados proporciona, se ha utilizado una metodología abierta, coherente, eficaz y sencilla de aplicar, capaz de adaptar la intensidad del trabajo dentro de una misma zona, incluso con posterioridad a la planificación teórica previa (Franco 2010).

En términos metodológicos globales, el proyecto se ha desarrollado a través de tres fases diferentes (ver Tabla 1). Durante los primeros años (primera y segunda fase) prevaleció un sistema de trabajo que combinaba técnicas de prospección de carácter extensivo e intensivo, teniendo en cuenta que era preciso valorar la potencialidad del territorio y definir con precisión los criterios de identificación de los yacimientos. En la tercera fase, gracias a la experiencia acumulada durante los primeros años³⁶, se combinaron las técnicas anteriores con prospecciones de tipo selectivo. Esta combinación entre prospección intensiva-extensiva (en áreas más pequeñas proclives a contener este tipo de yacimientos) y extensiva-selectiva (en otras de mayor extensión y menor probabilidad a priori de hallazgos) ha supuesto la cobertura máxima posible al territorio y una sistematización del mismo en función de planteamientos bien definidos de antemano.

2.4 LA “BATALLA” DE LOS INDICADORES DE PROSPECCIÓN

De cara a obtener buenos resultados, ha sido importante también cuidar la especialización y formación del equipo de prospección, atendiendo tanto a las características esenciales del yacimiento arqueometalúrgico, como al entorno paisajístico o natural que

se va a tener que trabajar. En nuestro caso, hablamos de lugares de producción generalmente aislados en un entorno montañoso, si bien es importante reseñar de nuevo, que estos yacimientos han sido buscados a lo largo de todo el territorio.

Los restos de estos talleres de producción son consecuencia de una actividad económica especializada y por lo tanto los depósitos tienen un carácter también más especializado y menos diversificado que los contextos por ejemplo puramente habitacionales (García Sanjuan 2005; Humphries, y Rehren 2014). Ciertamente, la presencia de estos talleres artesanales ha dejado una huella imborrable en nuestro paisaje fácilmente detectable en términos arqueológicos (Francovich 1993). Son los denominados **escoriales**. Estos restos, permanecen hoy día como “fósiles” ciertamente erosionados en su potencial documental por las alteraciones sufridas (Franco, Etxezarraga y Alberdi, 2017) cuyas afecciones analizaremos en el próximo capítulo.



Figura 21. Detalle del escorial del yacimiento de Lingorta (Alonsotegi). Se aprecia la mezcla de escorias con tierras carbonosas y restos de las arcillas rubefactadas de las paredes de los hornos de reducción.

³⁶ Por último, a partir del 2009 el conocimiento más detallado de los indicadores arqueológicos y de la naturaleza de los yacimientos ha permitido simplificar los procesos de trabajo, optimizando el trabajo de campo a partir de intervenciones selectivas.

FASES	CAMPAÑA	METODOLOGÍA PROSPECCIÓN	EXTENSIÓN
Fase 1	2002	Combinación intensiva - extensiva	1 macizo de montaña (52 km ²)
Fase 2	2003	Combinación intensiva - extensiva	1 macizo de montaña (80 km ²)
	2004	2 zonas: intensiva / extensiva - selectiva	4 macizos (240 km ²)
	2005	2 zonas: intensiva / extensiva - selectiva	6 macizos (298 km ²)
	2006	2 zonas: intensiva / extensiva - selectiva	5 macizos (332 km ²)
	2007	2 zonas: intensiva / extensiva - selectiva	3 macizos (294 km ²)
Fase 3	2009	Combinación total extensiva - selectiva	11 macizos (452 km ²)
	2010	Combinación total extensiva - selectiva	11 macizos (464 km ²)

Tabla 1. Cronograma total del proyecto y técnicas de prospección utilizadas.



Figura 22. Escorias globulosas o de sangrado. Indicador principal para localizar este tipo de hornos.



Figura 23. Óxidos de hierro (hematites roja), "mineral guía" usado en las haizeolak vizcaínas. Yacimiento de Saukutza 3, Bedia (siglo XI d. C.).



Figura 24. Goetita mamelonar, La Arboleda, (Trapagaran), Bizkaia.

La asociación popular entre escoriales y las ferrerías de monte es tan habitual que como hemos mencionado suelen usarse indistintamente para referirse a este tipo de restos arqueológicos. En este sentido, hemos de constatar que la investigación arqueológica realizada en Bizkaia hasta el momento, viene a confirmar la asociación directa que existe entre los escoriales y las ferrerías de monte que los produjeron. Es decir, la prospección primero del territorio y la excavación después de alguno de estos yacimientos, ha permitido constatar la verdadera entidad histórica que se escondía, al parecer, no tanto "bajo" sino "junto" a estos escoriales. Se trata en definitiva, de un taller de producción de hierro prehidráulico cuyo horno u hornos de reducción en funcionamiento reiterado provoca estos acúmulos de residuos asociados (Franco et al. 20014).

De cara a las labores de prospección, estos escoriales son perceptibles en superficie en muchas ocasiones mediante inspección visual. En ellos, además de las escorias, se hallan en menor medida algunos restos de los hornos de reducción (piedras areniscas utilizados para su construcción, junto con algún pequeño fragmento de las paredes de arcilla) y tierras carbonosas.

En todo caso, si se pudiera hablar en modo figurado de un "fósil guía" para rastrear las antiguas ferrerías de monte en superficie, este sería sin duda la concentración de escorias en un medio físico concreto. De hecho, estos excedentes del proceso de producción del hierro prehidráulico son en muchas ocasiones por su abundancia, forma característica y brillo metálico, los únicos marcadores que permiten localizar las ferrerías de monte.

Tal es así que cuando comenzamos nuestro trabajo de prospección con catas en el año 2002 seguimos en primer lugar la pista de los dos únicos indicadores que hace 150 años ya había señalado el precursor de la arqueología minera, Louis Laurent Simonin: las **escorias de hierro** y los **restos de hornos** asociadas a estas. Este ingeniero y periodista francés que estudió la explotación de las minas y la siderurgia en la Antigüedad y Edad Media en la Toscana, diseñó una metodología "que podrían asumir los estudiosos contemporáneos sin grandes modificaciones", en palabras de Francovich (Francovich 2008) buscando los primitivos talleres metalúrgicos tras estas únicas pistas.

Es evidente que el éxito en prospección depende de la cantidad y calidad de los indicadores que manejamos y de la capacidad para interpretarlo en las cambiantes condiciones que plantea el espacio físico y los restos materiales. Por este motivo, uno de los objetivos



Figura 25. Limonita, monte Hierro, (Gordexola) Bizkaia.

básicos en nuestro proyecto de investigación consistía en aportar el mayor número de indicadores posibles para el hallazgo de nuevos restos de ferrerías de monte.

Así, tras las escorias y restos de hornos, poco tiempo después se incorporó al trabajo de campo un tercer indicador basado en el reconocimiento en superficie de diferentes tipos de **mineral de hierro** existentes en Bizkaia que podían ser utilizados potencialmente en los hornos de reducción. Nos referimos principalmente a los siguientes:

- La **hematites roja u oligisto** (Fe_2O_3). Óxido de hierro de color rojo anaranjado cuya ley en hierro es hasta del 70% y su raya es roja.

- La **goethita** (FeO_2H). Hidróxido de hierro. Es de color negro y posee entre un 60 - 70 % de ley en hierro. Cristaliza habitualmente como una masa llena de bultos esferoides.

- La **limonita** ($\text{Fe}_2\text{O}_3\text{nH}_2\text{O}$). Su color es amarillo o pardo negruzco y su raya es parda o amarillenta. Algunos autores la consideran como una roca formada por minerales de hierro hidratados y arcillas. Su ley es del 55 % aproximadamente.

De los minerales de hierro vizcaíno habituales aún hoy en el paisaje, habría que desestimar el uso del carbonato de hierro o siderita (FeCO_3) en las ferrerías de monte debido su baja ley de hierro, cercana al 48 %.

Mediante la prospección, podemos identificar los diferentes minerales de hierro sobre el terreno de un modo sencillo según sus características físicas: forma, color y capacidad de dejar mancha.

Posteriormente se definió un cuarto indicador, la existencia de **curso de agua**, pues se constató la estrecha relación que existía entre la ubicación de las ferrerías de monte respecto a la localización de los mismos. De hecho se pudo verificar que más del 90 % de las *haizeolak* localizadas se hallaban en proximidad de los cursos de agua, en un radio inferior a los 100 m. de distancia. (Franco 2008). De ahí deriva su importancia, y la existencia de una metodología de prospección específica de arroyos implementada por nuestro equipo en Bizkaia, metodología denominada *prospección de aportes de arroyos*, que se ha demostrado como una buena herramienta para la identificación de yacimientos arqueometalúrgicos en zonas de montaña difícilmente accesibles ³⁷

Finalmente, a partir de la experiencia acumulada en los primeros años, fue posible definir el quinto y último indicador de prospección que nos permitiría determinar las características de un **"yacimiento tipo"** (entendido como un marcador de riesgo arqueológico más que un modelo estándar y uniforme de interpretación unívoca): la ubicación en zonas montañosas aisladas en las que se aprovechan los pequeños rellanos que existen en las laderas para colocar el taller; restos enterrados con forma tumular de tamaño variable, etc. ³⁸

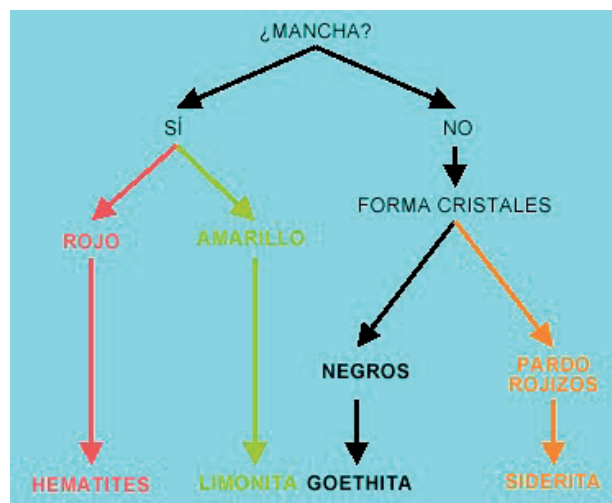


Figura 26. Cómo se pueden identificar los minerales de hierro de Bizkaia. Fuente: web.euskadi.eus

Gracias a estas cinco herramientas de búsqueda mencionadas hemos podido ser mucho más precisos en la identificación de los antiguos sitios de producción. Incluso podemos afirmar que la metodología implementada en Bizkaia y la experiencia adquirida hasta el momento nos han permitido trabajar en nuestro paisaje actual de manera eficiente en la localización de las antiguas ferrerías de monte, optimizando así los recursos humanos y económicos a emplear. Y aunque no podemos establecer que cada escorial o localización identificada en base a estos cinco criterios deba corresponderse en todos y cada uno de los casos con hornos de reducción, por un lado, todas las excavaciones intensivas realizadas si se ha cumplido esta premisa. Y en cualquier caso, este es el mejor procedimiento que se ha podido desarrollar para contar con un catálogo consistente de evidencias materiales relacionadas con la producción de hierro con tecnologías prehidráulicas, y es un modelo que no se considera indisolublemente asociado a los territorios vascos sino que es perfectamente transferible a otros lugares.

Resumiendo, la primera prioridad de nuestro proyecto ha sido la de contar con un catálogo denso y articulado de los escoriales situados en los macizos montañosos de bizkaia, partiendo de la premisa de que el patrón principal de localización de los hornos de reducción de hierro con tecnología prehidráulica vendría determinado por la cercanía a la materia prima (en particular el mineral y los espacios forestales donde se ubicarían las carboneras), más que a los cursos fluviales en los que se realizaron las ferrerías hidráulicas documentadas desde el siglo XIII. Mediante un proceso de prueba y error ha sido posible desarrollar un protocolo de análisis territorial basado en el estudio de distintos macizos y la identificación de marcadores reconocibles en superficie. El proyecto de prospección, realizado entre los años 2002-2010, ha permitido reconocer un total de 163 yacimientos, tal y como aparece en el catálogo de yacimientos discutido en el siguiente capítulo. El creciente interés hacia la arqueología de las montañas que se observa en los últimos años en todo el Sur de Europa se ha focalizado, principalmente en el análisis de temáticas como las prácticas ganaderas y forestales. Este proyecto quiere llamar la atención sobre la necesidad de tomar en consideración otro tipo de usos y actividades productivas que, con frecuencia, se consideran como menores y que en cambio, son relevantes para explicar el uso social de estos espacios "periféricos".

37 Este concepto, importado desde la vertiente geológica de nuestro colectivo de investigación, se refiere a la «lectura» mediante inspección visual o cribado de los materiales que discurren y se depositan en los arroyos gracias al trabajo que realizan en el medio natural la erosión. Gracias a la experiencia en este tipo de lecturas, se han podido identificar aportes de zonas superiores (de minerales de hierro potencialmente útiles para las ferrerías de monte, o bien escorias de estos antiguos talleres) en zonas bastante impenetrables, que nos han forzado a realizar una dificultosa búsqueda de yacimientos con numerosos casos de buenos resultados bajo la cobertura vegetal (Franco 2008).

38 Acerca de las características del yacimiento tipo hablaremos más extensamente en el próximo capítulo sobre los resultados territoriales.