

VELEIA

REVISTA DE PREHISTORIA, HISTORIA ANTIGUA, ARQUEOLOGÍA
Y FILOLOGÍA CLÁSICAS

Comité de Redacción:

I. BARANDIARÁN J. L. MELENA J. SANTOS V. VALCÁRCEL

Secretario:

J. GORROCHATEGUI

13



Torso *thoracatus* hallado
en Iruña, Álava,
la antigua
Veleia

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA ANTIGÜEDAD
AINTZINATE-ZIENTZIEN INSTITUTUA

© 1996
Servicio Editorial
UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO



Argitalpen Zerbitzua
EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA

VITORIA

1996

GASTEIZ

NUEVOS RESTOS VIARIOS ROMANOS
EN EL NORTE DE BURGOS.
¿VIA FLAVIOBRIGA-IVLIOBRIGA?
INTENTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL TRAZADO
POR MEDIO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN
GEOGRÁFICOS*

Resumen: El tema central de este artículo es el hallazgo de restos viarios, presumiblemente romanos, en la zona norte de Burgos, que podrían ser el único testimonio actual de una vía *Flaviobriga-Iuliobriga* (desgajada de la *Pisoraca-Flaviobriga*), que no aparece recogida en los itinerarios ni en los miliarios. Como metodología experimental, a la hora de determinar el origen de la vía y de plantear un trazado, se emplearon *Sistemas de Información Geográfica* y programas de diseño tridimensional de carreteras (*PDS*). La hipótesis de trabajo fue determinar si el estudio de las pendientes proporcionaba una variable característica del sistema constructivo romano, y por tanto, aplicable a otros casos y circunstancias.

Abstract: The aim of this paper is the analysis and attribution of some metalling remains, presumably Roman, retrieved in the area of northern Burgos, which theoretically may be the only remains left of a Roman road linking the Roman cities of *Flaviobriga* and *Iuliobriga* (branching off the road *Pisoraca-Flaviobriga*), and whose presence is not recorded either in the itineraries or in any milestone inscription. As an experimental methodology, *Geographical Information Systems* and 3-D highway design systems (*PDS*) were applied. The aim was to explore gradients as a Roman design feature, in order to set up a pattern suitable to apply to other case studies in the Roman World.

* Este artículo se enmarca dentro del Proyecto de Investigación del Gobierno Vasco PI 93/33 y ha gozado también para su realización de una Ayuda a la Investigación de la Bilbao Bizkaia Kutxa. Asimismo, forma parte de la investigación realizada en el marco de la tesis de licenciatura de su autora: *La red viaria romana en el norte de Burgos. Valles de Mena, Losa y Sotoscueva. Vía Pisoraca-Flaviobriga. Vía Flaviobriga-Iuliobriga. Vías secundarias*, leída en el Departamento de Estudios Clásicos de la Facultad de Filología, Geografía e Historia de la UPV el 9 de octubre de 1996.

Agradecemos la colaboración de las citadas instituciones así como del Departamento de Arqueología de la Universidad de Southampton (Dr. Westcott, Dra. Massagrande, Dr. Wheatley), del Dr. Johnston y el Dr. Hounsell, de la misma universidad y de los ingenieros de Roughton & Partners de Southampton por las aplicaciones de *PDS*. Gracias extensibles a la Junta de Castilla y León (Departamento de Medio Ambiente y Servicio de Arqueología) y a la familia López Ruiz de Santelices (Burgos).

I. EL TRAMO EN LA MERINDAD DE SOTOSCUEVA

1. *Circunstancias del descubrimiento*

En septiembre de 1993, mientras nos hallábamos realizando labores de prospección del entramado viario y los yacimientos romanos de la zona Norte de Burgos¹, en los valles de Losa y Mena, nos llegaron noticias de la existencia de un camino de piedra situado en el término de la Parte de Sotoscueva-Entrambosríos, perteneciente a la zona de la Merindad de Sotoscueva. En ese lugar comprobamos la existencia de un camino de losas de piedra, con un trazado continuo de cerca de 2 kilómetros, a cuyo inicio se hallaba un cartel —hoy desaparecido— con la leyenda «camino romano» (que suponemos colocado por la *Junta de Castilla y León*).

La existencia de los restos fue advertida en la década de los 80 con motivo de la apertura de nuevas pistas forestales en la zona. Ante la posibilidad de que una pista aprovechara ese trazado, el ingeniero de la empresa TRAGSA, don Vicente Carnicero se puso en contacto con el Servicio Territorial de Cultura. Peritado el camino por el entonces arqueólogo territorial don José David Sacristán, se estimó necesario preservarlo, desviando la nueva pista por una ruta alternativa que lo bordea sin afectarlo.

2. *Características del trazado*

Los accesos al lugar se efectúan por la carretera comercial 6.318, desde Espinosa a Santelices. Al pasar el pueblo de Entrambosríos, en la curva que hay a la altura del km. 85², se encuentra un desvío a la derecha, pista que bordea antiguas prospecciones petrolíferas, y que cruza el Alto de la Varga, uniendo la depresión espinosiega con el valle del río Engaña. Los restos del camino se encuentran al llegar al Alto de La Varga, junto a un punto de mira geodésico, dominando todo el corredor natural de la depresión de Espinosa.

El camino es conocido por la gente del lugar con el nombre de «Camino de Colladío». En un mapa de escala 1/25.000 del Instituto Geográfico Nacional con fecha de 1927 (Merindad de Sotoscueva zona NO, hoja 220-4), la parte del camino que desde el Alto baja a Entrambosríos conserva este nombre, mientras que la parte que baja hacia La Engaña se denomina «Camino de San Román».

La estructura de los restos se compone de una capa homogénea de empedrado, con una anchura que oscila entre los 3,5 metros y los 7 metros de anchura en las curvas. Los sillares varían en tamaño. Los que componen los *margines* tienen por lo general 1 metro de largo por medio de ancho y medio de altura. En el interior, el relleno es de bloques calizos de menor tamaño, dispuestos en hiladas. La capa de empedrado aparentemente se dispone sobre el suelo natural, no detectándose zanjas de drenaje lateral, ni restos de aterrazamiento de un *agger*. No hemos encontrado restos de muros de contención ni de canalizaciones asociadas a la vía. En los tramos donde el empedrado está muy dañado, se aprecian huellas de una posible capa inferior de piedras más pequeñas y arcilla.

¹ Campaña de 1993, dirigida por la autora, bajo supervisión científica del profesor de Juan Santos Yanguas, y con el patrocinio del Departamento de Estudios Clásicos de la Facultad de Filología, Geografía e Historia de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.

² Descripción detallada y coordenadas en la ficha de yacimiento depositada en la Junta de Castilla y León (Servicio Territorial de Cultura y Arqueología de Burgos). Enero de 1994.



IMAGEN 1. *La vía de La Engaña en el tramo junto al Alto de la Varga.*

En el Alto de la Varga la altura de los restos es de unos 975 metros sobre el nivel del mar. Desde ese punto, el trayecto se encaja en la ladera de la montaña, faldeándola a media altura, descendiendo por medio de suaves pendientes cerca de 2 kilómetros, hasta llegar al cauce del río Engaña, muy cerca de la estación del fallido ferrocarril Santander-Mediterráneo de época de Franco. En los últimos 700 metros, los restos van desapareciendo progresivamente, sobre todo al pasar junto al barranco del Sornijal. El último tramo, ya deshecho, se bifurca antes de llegar a la pista moderna. A partir de ese punto todo son especulaciones.

El camino se encuentra mejor conservado en los primeros 500 metros. Los daños principales del camino son debido a la altitud y al clima de montaña —con nevadas frecuentes en invierno—. Asimismo, algunos tramos del camino ahora se inundan, posiblemente debido al cambio de curso de torrenteras por la apertura de nuevas pistas forestales.

En principio, el objetivo de nuestra investigación es determinar la posible romanidad de los restos, en base a comparaciones tipológicas de características que se suelen considerar propias de la red viaria romana; intentando además establecer el trazado e itinerario del mismo, junto con las probables rutas de continuación. Para ello, revisaremos brevemente cuál es la metodología al uso y las características que definen a un camino como «probablemente romano». Posteriormente, expondremos otras técnicas que se pueden aplicar al estudio estadístico de la red viaria: los programas informáticos de diseño de carreteras (PDS) y los Sistemas de Información Geográfica (IDRISI).

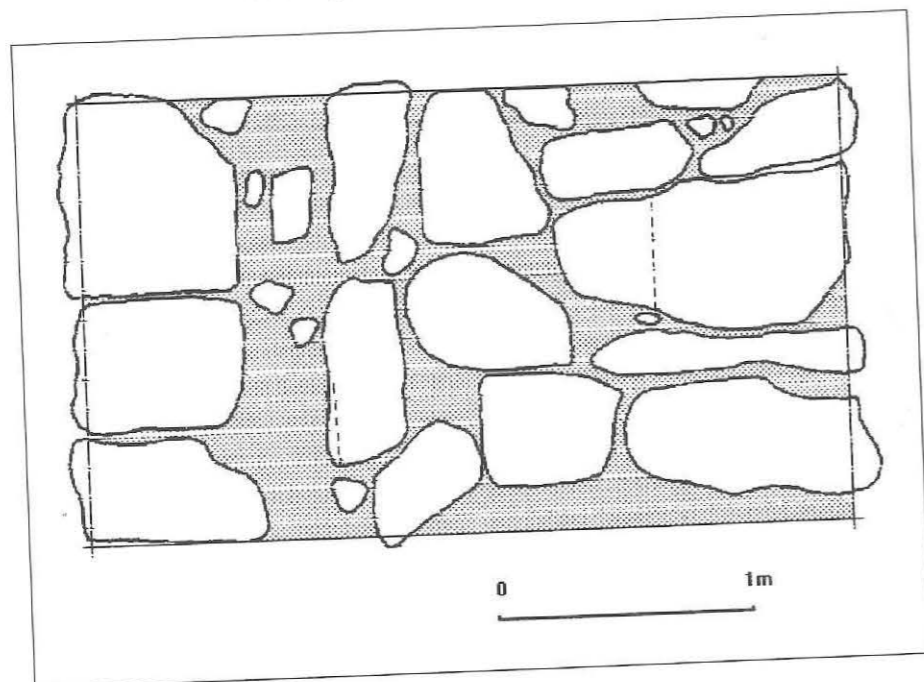


GRÁFICO 1. Planimetría de un sector del camino.

II. LA INVESTIGACIÓN DE LAS VÍAS ROMANAS

1. La identificación de los caminos romanos

El tema de las vías de comunicación antiguas es uno de aquellos campos que más problemas suscita al estudioso, debido a la dificultad de establecer modelos tipológicos generalizables. En este sentido, el estudio de la red viaria de época romana es un fiel ejemplo de dicho problema, por cuanto, aunque se puedan formular ciertas premisas para la adscripción y estudio de caminos romanos, la variedad de construcciones en cada zona del Imperio, y el deterioro con el que han llegado a nuestros días, dificulta el empeño de tipologizar las mismas.

Hay varios apartados en los que pueden catalogarse las vías romanas. Uno, desde el punto de vista de los datos proporcionados por las fuentes clásicas, y otro, desde el punto de vista del trazado topográfico de las mismas. A su vez, el primer epítome cae dentro de dos categorías: el tipo de vía según la jerarquía vial y el tipo de vía según los materiales de construcción.

Al primero de ellos le corresponde la división de las vías en vías públicas y privadas, pudiendo ser las públicas —a su vez— militares o regionales-locales, en función todo ello de las razones para la erección de las vías, la zona que transitan, y —sobre todo— quién costea los gastos de su creación y renovación (R. Chevallier, 1976: 65-66). Según el tipo de vía, Augusto había decretado que se mantuvieran ciertas anchuras, pero ésta —al igual que otras características— no es algo fijo (R. Chevallier, 1976: 66 y 88). Por lo que al segundo aspecto concierne, desde el punto de vista constructivo, Ulpiano las divide en vías enlosadas —*silice stratae*, propiamente de losas, y *glarea stratae*, con pavimento a base de grava—, y vías sin enlosado —*viae te-*

rrenae—³, aunque al margen de estos datos se hallen más tipos de construcciones. Ya por último, según el trazado de la ruta, se puede en general hablar de vías de llanura y vías de montaña, según discurran por valles o laderas, o por lo que se ha dado en llamar la cresta militar —bajo la cima de la montaña—, por donde podían «ver sin ser vistos» (R. Chevallier, 1976: 89).

Otras consideraciones son el tipo de ingeniería desarrollada en la vía. En general, las vías excavadas constan de varias capas de material de diverso tamaño y composición⁴, que se disponen generalmente sobre un aterrazamiento —*agger*— colmatado a partir de la apertura de dos fosas laterales —*sulci*—⁵, generalmente delimitadas por alineamientos de piedras laterales —*marginés*—. Pero no todas las vías calificadas como romanas tienen la misma estructura. Por ejemplo, en el caso de las vías romanas en Gran Bretaña, lo que predominan son los caminos con *agger*, trincheras de drenaje y en algunos casos pavimentación (D.E. Johnston, 1979: 76). El espesor del *agger*, formado a base de capas de tierra y grava, suele estar peraltado debido a la curvatura del centro, y puede llegar a alcanzar el metro y medio de altura (I.D. Margary, 1967: 20-21). Las zanjas laterales suelen tener perfiles en U poco profundos y se utilizaban tanto para facilitar el drenaje como canteras para la construcción del *agger*, no descartándose incluso que ocasionalmente sirvieran para el tráfico peatonal (D.E. Johnston, 1979: 76). Otros elementos del sistema viario romano son los *marginés* que marcan los laterales del camino, la existencia de estructuras de fábrica (puentes, alcantarillas, muros de contención, túneles), zanjas paralelas para la extracción de piedra —que suele ser local—, etc.

En general, el tipo de firme es bastante definitorio de la romanidad de una vía y se suele diferenciar del medieval o moderno en que éstos, aparte de los *marginés*, suelen presentar una hilera central paralela a los mismos, e incluso cordones horizontales que definen tramos cuadrados de la vía, en cuyo interior el enlosado (más pequeño e irregular) adopta la disposición de espina de pez (J.A. Abásolo, 1975: 20). Éste es el caso de las vías de Irús (valle de Mena) y El Almiñé en el valle de Valdivielso (enlosado del siglo XVIII), ambos en el norte de Burgos.

Por otra parte, como criterios de investigación, algunas de las características⁶ que se invocan como señas de identidad de los caminos romanos son los trazados rectilíneos⁷, los caminos a media altura (por la cresta militar), la huída del fondo de los valles y los ríos (aunque siguiendo su cauce, para aprovisionamiento de agua), su empleo como límite territorial (en armonía con el sistema de centuriaciones), etc... Por ejemplo, respecto a la relación con valles y ríos, se ha dicho que las vías adoptaban los tramos cortos, a lo largo del curso del río, para evitar curvas. Por otra parte, se intentaban salvar los desniveles del terreno por medio de zig-zags, aunque cuando éstos se hacían abruptos, se recurría a tramos con pendientes altas (I.D. Margary, 1965: 16; D.E. Johnston, 1979: 79)⁸.

³ R. Chevallier (1976: 87). Las dos últimas son las predominantes en la Península (A. Beltrán, 1990: 51; J. A. Abásolo, 1975: 12; 1990: 15).

⁴ Que Bergier definió como *Statumen, rudus, nucleus y summum dorsum* (R. Chevallier, 1976: 86).

⁵ Ejemplos del proceso de construcción en R. Chevallier (1976: 83, 87, 93).

⁶ I. D. Margary (1965:31-32; 1967: 513-514), J. A. Abásolo (1975: 26), A. Beltrán (1990: 49) recogiendo a Taracena.

⁷ Aparentemente, debido al tipo de instrumental usado por los *gromatici*, se trabajaba con diversos alineamientos paralelos, desde cada extremo de los tramos a

recorrer en una jornada; topografiándose los puntos intermedios —visibles entre sí— en ángulos rectos, cambiando de un alineamiento a otro a tenor de los obstáculos del terreno (D. E. Johnston, 1979: 67-70).

⁸ Por ejemplo, en España, una típica vía de montaña, la calzada del Puerto del Pico, recurre a ascensos en zig-zag y escalonamientos paulatinos, alcanzando sin embargo pendientes del 18% («El trazado pretende ir ganando cota de manera continua y rápida, con lo que parece «atravesar» las curvas de nivel buscando la cresta por la vía más directa; esto lleva al 15% de pendiente media en la Fuenfría, y al 18% del Puerto del Pico» (M. Mariné, 1990: 326).

Asimismo, otros criterios son: las citas en documentación medieval, la existencia de yacimientos romanos en derredor, o la existencia de material romano entre los restos del camino (los dos últimos, elementos claves para la datación). La existencia de restos constructivos en el entorno de las vías es otro índice de romanidad, pero el estudio de los puentes romanos es otro terreno resbaladizo, por cuanto han llegado a nosotros muy dañados y a menudo reconstruidos con posterioridad, por lo cual los estudios estereométricos encuentran dificultades en la calidad de los datos⁹.

Otro indicativo es la existencia de yacimientos romanos a lo largo de una ruta determinada o incluso la existencia de yacimientos prehistóricos o ermitas medievales. En este sentido, para A. Beltrán las vías suelen aprovechar los corredores naturales, usados generalmente como rutas prerromanas, ordenando el poblamiento, que es, a su vez, foco de nuevos establecimientos y redes de comunicación secundarias (A. Beltrán, 1990: 45). Estas vías naturales «intemporales» (J.M. Iglesias, J.M. Muñiz, 1992: 190) son las rutas lógicas a lo largo del tiempo y, por ello, frecuentemente, al entramado pre-romano se le suele superponer la red romana, y a su vez la medieval, siendo sustituidos los hitos métricos por otro tipo de construcciones tales como ermitas, humilladeros, iglesias, castillos, etc... (R. Chevallier, 1976: 125-126; J.M. Iglesias, J.M. Muñiz, 1992: 190). En cualquier caso, está probado que las condiciones geográficas influyen y determinan el desarrollo de las comunicaciones a lo largo de los diferentes períodos históricos, por lo cual el análisis racional de los corredores naturales, los tipos de relieve y las arterias fluviales son tareas indispensables al abordar el estudio de la red viaria de época romana.

Por otra parte, el estudio de la parcelación puede dar algunas pistas, cuando los caminos eluden los pueblos (J.A. Abásolo, 1975: 26) o actúan de linde entre términos (R. Chevallier, 1976: 82, 119-121; J.A. Abásolo, 1990: 12). También se debe prestar atención a la red viaria posterior, por cuanto, aunque es frecuente que las vías medievales recorran sendas romanas, las cañadas reales no siempre sustituyen a éstos, sino que pueden superponerse a un tejido viario originado coyunturalmente en el medioevo (A. Beltrán, 1990: 48; J.A. Abásolo, 1975: 21).

Otro de los criterios de estudio es el de las medidas de las rodadas, o improntas dejadas por las ruedas de los carros con el paso del tiempo. Como en otros casos, los especialistas no acaban de ponerse de acuerdo, ni en el sistema de medición, ni en la validez de la información obtenida. Las rodadas se pueden medir: de una marca a la otra, de «eje a eje» (aproximadamente desde la mitad de una marca hasta la mitad de la otra) o, también, entre ejes (desde el interior de una de las huellas al exterior de la otra o viceversa). Este último método es el que propone P. Sillières (1990b: 628), quien recomienda asimismo recoger la anchura total.

Según el método empleado los valores obtenidos son distintos. En líneas generales, R. Chevallier (1976: 89) estima que las marcas oscilan entre 105 a 185 cm, según se mida desde el centro del eje de cada rodada o desde los márgenes de las mismas. Otras mediciones efectuadas en la vía de montaña del valle d'Aosta (norte de Italia) muestran —en marcas de eje a eje— una oscilación de las huellas entre 120 y 160 cm, con paralelos en la zona de los Alpes (Tirol, Alto Adige, Galia sur; Mollo Mezzena, 1992: 66). Finalmente, otro set de referencias de huellas recogidas en distintas zonas del Imperio lo proporciona P. Sillières (1990b: 629), quien las divide en dos tipos de medidas:

- Ejes de 135-137 cm (Pompeya, Herculano, Ostia, Timgad y Mérida).
- Ejes de 145-147 cm (Galia, África, España, Italia).

⁹ A este respecto, ver recomendaciones generales en J. A. Abásolo (1975: 27-33), y una interesante aproxima-

ción al análisis estadístico de los mismos en C. O'Connor (1993).

A partir de estas conclusiones, junto con observaciones hechas sobre marcas de la zona de Burdeos, P. Sillières propone considerar medievales las huellas de 110 a 120 cm (P. Sillières, 1990b: 630); aunque para R. Chevallier (1976: 89) lo serían aquellas sobre 145 cm, considerando propios de la Antigüedad valores sobre 130 cm.

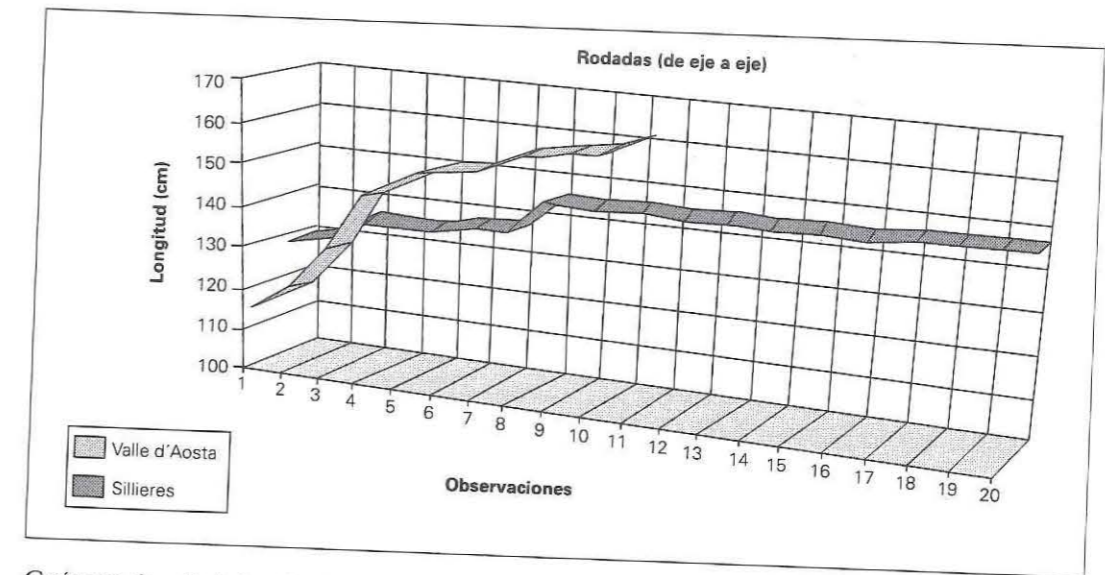


GRÁFICO 2. Rodadas (de eje a eje) del Valle d'Aosta y mediciones de P. Sillières para otros lugares del Imperio. Medidas totales.

Analizando ambos sets de medidas, vemos como oscilan sus valores. En lo que respecta al valle d'Aosta (ver gráfico 1 con valores totales) la gama de medidas va desde 115 a 165 cm, predominando aquellas entre 145 y 165 cm. En las mediciones efectuadas por P. Sillières, la gama es de 115 a 147 cm, predominando los valores de 145 a 147 cm. Si convertimos todo ello en porcentajes organizados en intervalos métricos, veremos que, para el primer set de datos, el 36% de las medidas corresponden al intervalo de 151-160 cm (de eje a eje), repartiéndose tres grupos del 18% entre los intervalos 110-120, 141-150 y 161-170 cm. El 9% restante pertenece a la gama de 121-130 cm. Con ello vemos que en este primer set, los valores —aún predominando el intervalo de 151-160— están muy divididos, sin que se pueda establecer una razón para ello. En el segundo conjunto de datos, el 65% se agrupa en torno a los 141-150 cm, quedando un 25% de las medidas en la gama de los 131-140 cm, y un 10% en torno a los 121-130 cm.

Y ya para finalizar, en última instancia, la certeza de la romanidad de una vía se obtiene de la mano de las catas¹⁰, con el fin de exponer la estratigrafía de las diversas capas que la componen. En palabras de P. Sillières: «Une voie large de six à sept mètres installée sur une levée et bordée de margines est très probablement romaine; la présence, bien qu'assez rare, d'ornières espacées de 1,35 m ou 1,45 mètre d'axe en axe, de fossés de drainage et de fossés limites, fournit encore une confirmation. Mais la certitude de l'identification n'est apportée que par une fouille qui permet de

¹⁰ Ver ejemplos en P. Sillières (1990b: 634-639) o J. M. Iglesias, J. A. Muñiz (1992: 115, 143).

mettre au jour les différentes couches constituant routes romaines: malgré quelques différences due souvent à des réfections, une même disposition se retrouve souvent comme l'ont prouvé les sondages effectués sur les grandes voies de l'Hispanie méridionale» (P. Sillières, 1990b: 634).

2. Metodología general¹¹

En principio, la metodología usual para la investigación de las comunicaciones romanas es bibliográfica, cartográfica y fotogramétrica. Se procede primeramente a la recopilación de datos provenientes de fuentes clásicas, medievales, modernas, así como referencias en trabajos arqueológicos, históricos o turísticos sobre la zona en cuestión¹². Datos relevantes son los que proporcionan los Itinerarios Clásicos¹³, en relación a la ruta de cada vía, su recorrido, puntos de origen-destino, y paradas intermedias. Este mismo tipo de datos suelen proporcionarlo los miliarios, que hacen referencia a menudo a uno de los puntos de origen del camino, dando la distancia al mismo, y a veces informaciones de tipo cronológico. Esta documentación inicial se completa con el análisis de la toponimia en la documentación y en la cartografía (J.A. Abásolo, 1975: 22-25). Esta última proporciona datos fundamentales, sobre todo cuando se tiene acceso a mapas antiguos en los que comprobar la cronología relativa de los caminos en cuestión.

Otro método útil es la fotografía aérea¹⁴, ya sea vertical u oblicua. En la primera, la vía romana se revela como una línea clara —continua o no— que tiende a ser rectilínea. En las fotografías oblicuas, generalmente hechas a baja altitud (400 m por término medio) en avionetas, helicópteros o ultraligeros, el análisis se realiza a partir del examen de fotogramas tomados en diferentes épocas del año, a diferentes horas (en verano, al amanecer y al anochecer; en invierno incluso al mediodía (D.R. Wilson, 1975: 19-21); mediante el cual se pueden inferir los trazados viarios a partir fundamentalmente de la existencia de sombras en el terreno, de cambios de color en la superficie de los cultivos —*crop marks*— (D.R. Wilson, 1982: 69-70), pudiéndose detectar líneas oscuras —*soil marks*— en los flancos del camino, signos de la presencia de trincheras de drenaje. En general, en la prospección aérea, las vías romanas se evidencian a partir de la trayectoria en «línea quebrada con cambios claros de dirección» (P. Sillières, 1990a: 415).

Otra vertiente de la investigación es el uso de métodos arqueométricos, tales como la prospección geofísica¹⁵. Entre los diversos métodos (resistividad, magnetismo, electromagnetismo, prospección térmica, georadar, fosfatos...) la resistividad¹⁶ y la prospección magnética¹⁷ son los más

¹¹ Algunas obras fundamentales son: R. Chevallier (1972, 1976 trad. inglesa), I. D. Margary (1955, 1965), P. Sillières (1990a), J. A. Abásolo (1975), o el Congreso de Tarazona sobre la Red Viaria en la Hispania Romana (VVAA, 1990).

¹² J. A. Abásolo proporciona una referencia detallada sobre publicaciones medievales y modernas y otras fuentes de interés para el estudio de las comunicaciones antiguas (J. A. Abásolo, 1975: 57-63).

¹³ Panorama general en O. A. W. Dilke (1985). Para la Península Ibérica, véase: J. M. Roldán (Roldán Hervás, 1975).

¹⁴ Recomendaciones generales en: P. Sillières (1990a: 412-418; 1990b: 228-235). Específicas: D. R. Wilson (1975, 1982), R. Agache (1978), G. Roca (1987).

¹⁵ Ver I. Scollar (1990), A. Clark (1990), L. P. Whi-

te (1977), U. Leute (1987), P. A. Parkes (1986) o M. S. Tite (1972).

¹⁶ Mide las diferencias de resistividad del suelo, causadas por la diferencia de humedad entre el terreno y los restos subyacentes, con lo cual detecta dichas estructuras. Véase A. Clark (1990: 27 ss.) para las diversas configuraciones de los electrodos.

¹⁷ Mide las variaciones del campo magnético terrestre. Las estructuras enterradas en el subsuelo tienen diferente magnetismo debido a dos razones: la susceptibilidad magnética del terreno, y el magnetismo termorremanente. En el primer caso, factores como el fuego hacen que las estructuras afectadas adopten el campo magnético que predomina en ese momento. Una alta susceptibilidad magnética detecta estructuras subyacentes tipo hornos, fogatas, hogares, etc... En el segundo caso, influyen razones como los procesos de fermentación, de-

difundidos. El uso de dichos métodos implica la necesidad de contar con especialistas que sepan manejar el instrumental e interpretar los resultados desde el punto de vista arqueológico, conllevando además importantes gastos. En ese sentido, razones económicas y de ahorro de tiempo hacen que se prefieran la resistividad y el magnetismo¹⁸ frente al georadar; pues este último, aun ofreciendo mayores facilidades para la prospección, tiene como desventaja el alto coste de los equipos y la dificultad de interpretación de los resultados. Similares desventajas (fundamentalmente de coste y de falta de resolución) tiene el uso de métodos de teledetección —*remote sensing*—.

Otros métodos arqueométricos con posibilidades son los análisis petrológicos de los diversos componentes de los caminos: tipo de roca empleado, tierras o argamasas, etc..., pero que hoy por hoy no están muy difundidos (M. Martín Bueno, 1990: 344-45).

III. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESTOS

Con respecto a los criterios generales enunciados, nuestro camino en cuestión sigue algunos de ellos, en especial en lo que se refiere a la adaptación al medio geográfico. El trazado corresponde a los caminos de altura, a media ladera, bajo la cresta militar, siguiendo las curvas de nivel (al estilo de los caminos de la vecina Cantabria —J.M. Iglesias, J.M. Muñiz, 1990: 282—). El valle del río Engaña discurre perpendicular al curso del camino, que se mantiene a cierta altura para luego bordearlo brevemente. Como corresponde a un camino de montaña, los tramos son rectos en la medida de lo posible, trazándose amplias curvas para salvar las sinuosidades del terreno.

Desgraciadamente, no tenemos conocimiento de su mención en documentos medievales o modernos y no se han encontrado hasta el momento yacimientos romanos conectados al mismo. Los hallazgos de dicha época más próximos corresponden a monedas halladas en la localidad de Virtus y en Espinosa de los Monteros, cada una situada en un extremo de la depresión espinosiega, y alejadas varias decenas de kilómetros de la zona de los restos viarios (J.A. Abásolo, 1975: 188; Bohigas *et alii*, 1984: 44). La prospección del camino tampoco ha arrojado hasta el momento ningún resto material susceptible de adscripción romana.

El hecho de que el camino discurra por terrenos comunales, en el monte, en una zona tradicionalmente dedicada a pasto, impide la aplicación de criterios tipo en relación con la parcelación circundante, aunque cabe destacar que discurre en los márgenes de los límites territoriales entre el término de Valdeporres, el del Valle de Pas y el de Sotoscueva.

Otra característica que nos ha sido apuntada por el Dr. D.E. Johnston es la búsqueda de caminos laterales a la vía que conduzcan hasta las canteras de donde se extrajo la piedra. En este sentido, actualmente quedan restos de un pequeño camino que une la pista forestal con la vía, que pudo haber sido utilizado con este fin (pero sin que podamos determinar hasta qué

tectándose alta susceptibilidad magnética en estructuras tipo zanjas, y anomalías negativas (baja susceptibilidad) en estructuras tipo muros o carreteras (U. Leute, 1987: 15-16).

¹⁸ R. Chevallier aboga por el uso de ambos métodos (sus resultados se complementan, ver gráfico en Clark, 1990: 124), de cara a la obtención de pseudo-secciones de las vías, sobre todo cuando se encuentran bajo carreteras actuales (R. Chevallier, 1976: 107-108). Véase un ejemplo en J. M. Iglesias, J. A. Muñiz (1992: 18).

época), y en la fotografía aérea de 1956 quedan restos de otro camino, que pudo conducir a zona de canteras, hoy en día borrado por la pista moderna. En cualquier caso, como es la norma habitual, la piedra empleada es caliza local y se encuentra fácilmente a los márgenes del mismo.

Desde el punto de vista constructivo, es una vía *silice stratae*, aunque no podemos asegurar su composición¹⁹. En principio, aprovecha el suelo natural con algunos tramos excavados en la roca. No se aprecian zanjas de drenaje y carece de peralte en el centro, destacando sólo ligeramente sobre el nivel del suelo²⁰. Como ya mencionábamos al inicio, las anchuras oscilan entre los 3,50 a 4 metros en las zonas bien conservadas y los 6-7 metros de las curvas, presenta cuidados *margines* y no se han encontrado otros restos de fábrica. Los materiales parecen locales y las pendientes oscilan entre el 2,5 y el 5% (positivo y negativo), llegando ocasionalmente al 14%. La tipología de los sillares, de las anchuras y el escaso realce del camino sobre el nivel del suelo son características comunes a otros caminos del sector cántabro, en especial la vía Iuliobriga-Mar Cantábrico, en lo que respecta a anchuras, tipo de construcción, y adaptación del trazado a la orografía²¹.

En ese sentido, en líneas generales, el área que nos ocupa, el norte de Burgos, mantiene en su zona noroccidental grandes semejanzas con la montaña santanderina, en donde las vías de montaña se adecúan a la geografía, ascendiendo en zig-zags en las zonas montañosas. En éstas siguen la cresta militar (J.M. Iglesias, J.M. Muñiz, 1992: 193), tomando como referencia los cursos de los ríos —que usan como «factores direccionales del tránsito»— (J.M. Iglesias, J.M. Muñiz, 1992: 99), usan materiales locales, eluden en general grandes pendientes (máximo 10%; J.M. Iglesias, J.M. Muñiz, 1990: 282) y se usan los pasos naturales. La tipología de las construcciones (J.M. Iglesias, J.M. Muñiz, 1992: 76) varía desde las vías en trinchera, vías con *agger*, vías sobre terrazas, o vías cuyo perfil apenas sobresale del plano del terreno²².

Por lo que respecta al criterio de las rodadas, en el caso de la vía de La Engaña contamos con ocho huellas dobles²³, que en su mayoría constan de la impronta lateral de las ruedas, conservándose en dos casos la huella completa de las mismas, y en otro ejemplo dos huellas laterales derechas diferentes²⁴. El sistema de medición fue el de anchura total, salvo dos ejemplos en los que se ha podido tomar las distancias de eje a eje (interno-externo).

Las medidas tomadas de eje a eje, arrojan una anchura de 133 y 136 cm respectivamente, encajando dentro del espectro de valores que se recogen en el valle d'Aosta, o en otras partes del Imperio. Respecto a los valores de las anchuras totales, las medidas oscilan entre los 150 cm y los 170 cm, encajando asimismo dentro de la gama de las anchuras totales registradas en el valle d'Aosta (146 a 174 cm).

A través de una comparación porcentual con los datos del valle d'Aosta como se ve en el gráfico n.º 3. En éste, las medidas de anchura total por intervalos se reagrupan —debido a la existencia de menor número de mediciones totales—. Ahora un 50% de las medidas oscila entre los 171-180 cm, el 30% tiene de 161 a 170 cm, un 10% tiene de 141 a 150 cm, y otro 10% de 151 a 160 cm, respectivamente. En los datos recogidos en La Engaña, el 60% de las medidas pertenece

¹⁹ Aunque mencionamos en su momento que, en los tramos donde la cobertera pétreo ha desaparecido parece que se disponía sobre una capa de pequeñas piedras y arcilla.

²⁰ Ver foto n.º 6.

²¹ Tramo La Quintana-La Cuadra de Valdeolea, tramo Las Quintanillas, tramo de Mediaconcha (J. M. Iglesias, J. A. Muñiz, 1992: 115-116, 126).

²² En esta última característica coincide con la vía que nos ocupa.

²³ Ver la foto n.º 7.

²⁴ Ver la foto n.º 8.

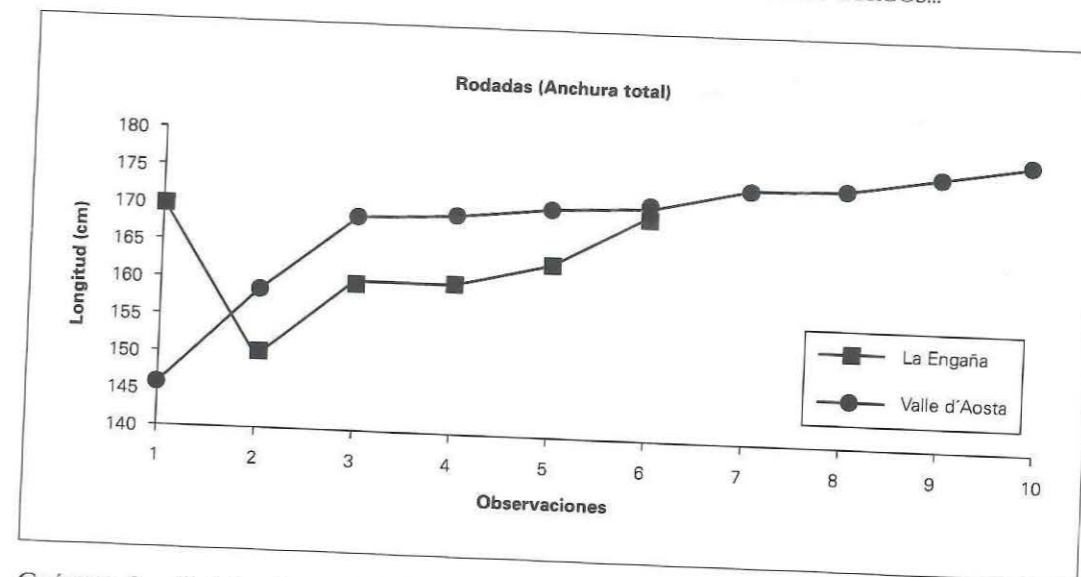


GRÁFICO 3. Rodadas (de eje a eje) del Valle d'Aosta y de La Engaña. Medidas totales.

al intervalo 151-160 cm, un 20% al 121-130, y otro 20% al apartado 161-170 cm. De esto se deduce que las medidas registradas en el valle d'Aosta coinciden en las gamas, con tendencia hacia valores más altos; con lo cual podemos afirmar que el set de medidas recogidas en la vía que nos ocupa presenta oscilaciones típicas de las medidas registradas en otras partes del Imperio.

IV. LAS POSIBLES RUTAS

El principal problema que plantea la vía de La Engaña es el de la ausencia de una ruta clara de continuación. Como ya comentamos en su momento el camino se interrumpe poco antes de alcanzar el fondo del valle, discurriendo por la ladera más soleada del mismo, por lo cual presu- mamos que, de descender todo ese tramo desde los 960 metros hasta los 700 metros del curso del río, se debe a su intención de cruzarlo por algún lugar próximo²⁵ a la cabecera. Esta suposi- ción se ve apoyada por la existencia de restos viarios al otro lado del río, que se cruzaba por un puente hoy casi desaparecido y continúan por la ladera del barranco de San Román. El río, en esa zona, no es vadeable sin la ayuda de un puente.

En el otro extremo del camino, desde el Alto hacia Entrambosríos, no quedan restos de em- pedrado, el camino se ha desmontado en su totalidad, explanándose para aumentar la anchura. Las huellas que han quedado son dos pistas terrenas que bajan una al pueblo de La Parte y la otra al de Entrambosríos, separadas por una distancia de unos 100 metros. Según queda recogido en el mapa de 1927, el único camino existente y que continúa desde el Alto es el camino que baja a Entrambosríos.

²⁵ Ver foto n.º 5.

Según el mapa del SGE 1/50.000 desde la zona en la que finalizan los restos se encuentran una serie de caminos. Uno, el camino cuyos restos son visibles al otro lado de la carretera y que cruza el río por el puente desaparecido²⁶. Otro²⁷, la carretera hacia Santelices (que aparece en Coello, 1868) que muere en unas cabañas cercanas y que según el citado mapa enlazaba en su día con el puerto de las Estacas (que a su vez se unía con otro camino proveniente del pueblo de Quisicedo²⁸). Una tercera posibilidad²⁹ continuaría hacia Vega del Pas, flanqueando el río hasta el Colladillo de la Hormaza. Y por último existen otras dos posibles continuaciones, las dos pistas³⁰ que arrancan de la carretera, cruzando el río por un puente de piedra, y que por encima del Barranco de las Lindes (hacia el Oeste hacia Lastrales de Prado Garda) se pierden en el monte con dirección hacia San Pedro del Romeral.

El único camino con restos de empedrado es el camino n.º 2, que sale desde el cruce de la carretera de Santelices con el camino n.º 1, cruza el río por un puente hoy desaparecido, y se dirige al barranco de San Román, desapareciendo en el bosque. En principio, los restos del camino n.º 2 son tipológicamente de inferior calidad, en el sentido en el que los bloques son más menudos, y parecen disponerse a modo de relleno que da paso a las cabañas del otro lado del río. Desde el momento en que lo cruza el camino se estrecha, y el empedrado se hace intermitente, llegando a desaparecer al otro lado de las cabañas. A partir de éstas continúa, comenzando un ascenso abrupto, no recogido ya en los mapas de la zona. Las huellas que quedan son solamente la caja del camino (que alcanza unos 2-3 metros de anchura), y una fosa —no lateral sino interior—. El trazado es practicable a pie hasta cerca de lo alto de la cumbre montañosa, donde la maleza del bosque impide una ulterior penetración. No obstante, las huellas parecen continuar y la dirección que toman es NW. La fotografía aérea no arroja muchos datos al respecto, pues, incluso en las fotos verticales ampliadas hasta una escala de 1/6.000, el bosque en el que se interna la posible continuación borra toda huella, huellas éstas que después no reaparecen. Nos queda la duda de que, si semejante camino es la continuación del de La Engaña, haya desaparecido totalmente o tenga un trazado más hacia el Norte —hacia cerca de San Pedro del Romeral—. Asimismo, y en el terreno puro de la especulación, esta continuación podría desviarse hacia San Pedro del Romeral, Butrera (por Cabañas de Virtus a Iuliobriga) e, incluso, el Puerto del Escudo³¹.

Por otro lado está el camino n.º 3, hacia el Puerto de las Estacas. Hoy en día no se conserva todo su trazado, cortado por una pista moderna con un 15% de pendiente, que desaparece al llegar a unas cabañas, aunque se comenta que hubo restos de camino de piedra en la zona donde acaba la pista³². Dicho camino en el mapa de 1927 aparece como camino desde el pueblo de Quisicedo, y enlazaría con la vía de la Engaña a la altura de las cabañas del camino a Santelices. Es posible que la continuación que buscamos fuese cubierta por la explanación efectuada en los años 80 para ensanchar la carretera de Santelices.

Respecto al camino n.º 4, hacia Vega del Pas por el Colladillo de la Hormaza, geográficamente la terraza fluvial (colgada sobre el río Engaña) es un lugar óptimo para un camino, y de hecho

²⁶ Llamémosle Camino (ver foto n.º 5) 2, Camino 1 consideraremos solamente a la zona de los restos estudiados.

²⁷ Camino 3. Ver foto n.º 3.

²⁸ Camino del Portillo de los Carros, en el cual aparecen segmentos de empedrado de factura similar al que nos ocupa.

²⁹ Camino 4.

³⁰ Camino 5 y 6.

³¹ Si tomamos en cuenta las hipótesis de J. González de Riancho, 1988, *La vía romana de El Escudo*, Santander, que no son compartidas sin embargo por J. M. Iglesias, J. A. Muñoz (1992: 31, 170), quienes sí que contemplan una posible ruta Santander-meseta por el puerto de Las Estacas de Trueba (p. 101).

³² Posiblemente hagan alusión al empedrado de tramos del Portillo de Los Carros que se ve en esa zona.

todavía existen huellas de dicha senda, sólo que sus restos no son significativos arqueológicamente: no se aprecian huellas de rodadas, se estrecha progresivamente y la zona parece inundarse con facilidad (ignoramos si esto ha ocurrido siempre o ha cambiado el curso de las torrenteras). En conjunto parece más bien un camino forestal antiguo, para gente o ganado. Este camino podría ser el mismo que aparece en el mapa antiguo de Coello (1868), en donde se detecta un camino en la zona de La Engaña que parece provenir, tanto de la Parte de Sotoscueva como de un pueblo desaparecido situado junto a San Martín de Porres, que se llama Bocas. El camino se dirige hacia la divisoria con Cantabria, a un lugar llamado «Lora de las Hazas», que pudiera corresponder al actual «Colladillo de la Hormaza». La calidad de las tintas no deja muy claro estos datos. En cualquier caso, podría ser simplemente el camino antiguo que unía a los pueblos rayanos con Santelices con la cabecera del río Engaña o, incluso, con las cabañas de la otra vertiente montañosa.

Entre los caminos hacia la zona Oeste están las dos desviaciones n.ºs 5 y 6, que por encima del barranco de Las Lindes atraviesan el río Engaña por un puente de piedra que no parece anterior al siglo XVI, y constan de sendas de tierra, con algún parcheado de piedra, cortadas en algún momento por torrenteras y cortafuegos. La pendiente de algunos tramos de las mismas y la ausencia de restos significativos hace que dudemos de su antigüedad, puesto que parecen solamente dar servicio a las cabañas.

Información complementaria aportan las encuestas orales en la zona. El camino encontrado en La Engaña pertenecía al común de los pueblos de Vallejo, Entrambosríos y La Parte, quienes —según testimonio de la gente del lugar— lo usaban para subir al monte a buscar hierba y leña. Todos los años, cuando se requería, se llamaba «a concejo» a los tres pueblos para reunir a todos los vecinos y subir a reparar zonas del camino. La piedra³³ se extraía de las inmediaciones, con la ayuda de bueyes, partiéndose con cuñas y mazas. En general, las dimensiones medias de los bloques extraídos eran de 1 metro de largo por 50 cm de ancho. Según los mismos testimonios, esta práctica era habitual sobre la década de los años 30 a 40. Por estas razones, en la memoria de los lugareños el camino fue construido por sus mayores. Sin embargo, la práctica de reparaciones constantes sobre caminos antiguos es de sobra conocida. No lejos de la zona, en el Valle de Valdivielso, el camino antiguo (camino de firme moderno sobre posible trazado romano), que desde el pueblo de El Almiñé subía La Mazorra hasta la ermita de La Hoz, fue reparado por los vecinos hasta hace unas pocas décadas³⁴.

Por último, otros testimonios de los lugareños sugieren que el camino provenía de Butrera (SE de esta misma Merindad) —dolmen y restos románicos—, desde allí iba directamente a las cuevas de Ojo Guareña —Paleolítico a E. Bronce— y de ahí a Entrambosríos, desde donde subía al camino de San Román, cruzaba el puente de Baulatabla (puente del cual actualmente sólo quedan los machones reparados con cemento) subía por el prado del «Lial» y llegaba a dar a San Pedro del Romeral, de donde bajaba a Santander.

V. UN INTENTO DE CUANTIFICACIÓN

Cuando nos propusimos el estudio de la vía de la zona de Sotoscueva, desde un principio quedó muy claro que la metodología habitual no proporciona métodos cuantitativos para adscri-

³³ Según el mapa geológico escala 1/200.000 del Instituto Geológico y Minero (hoja n.º 11, Reinosa), el sustrato geológico de ese sector está compuesto por areniscas, calizas y calizas arenosas, pertenecientes al período Cenomanense (Cretácico medio). En la zona

donde acaban los restos, el sustrato lo forman areniscas o calizas del Cretácico inferior).

³⁴ Durante la Guerra Civil era el que usaban los alemanes para el desplazamiento de vehículos y tropas.

bir los caminos a una categoría u otra. Salvo que se proceda a la excavación de catas en sectores del trazado o se acuda a la realización de prospección geofísica, no queda más remedio que acudir a la descripción tipológica y/o a la fotografía aérea (preferentemente oblicua), para ver si coincide con los modelos romanos detectados en otras áreas. Todo ello, en el caso de que se puedan contar con los recursos necesarios.

En este sentido, para avanzar en la investigación, decidimos explorar las posibilidades que ofrecen los Sistemas de Información Geográficos en el análisis de elementos multidimensionales del paisaje, como son los caminos. Nuestro propósito era analizar las constantes de la relación física de los caminos con el relieve, para establecer tendencias; y proponer, en base a la geografía de la zona, trazados para las posibles continuaciones.

Los Sistemas de Información Geográficos se revelaron útiles al respecto, aunque para el análisis de las características tridimensionales de los caminos y el establecimiento de pautas «romanas» tuvimos que ir más allá y recurrir a programas de diseño de carreteras, y a análisis estadísticos sobre los datos obtenidos.

1. Aplicación de Sistemas de Información Geográficos (GIS)

SIG/GIS (Geographical Information Systems) es el nombre genérico de una serie de programas destinados al almacenamiento y análisis de datos de tipo geográfico, esto es de información espacial georreferenciada de cualquier tipo (geológico, litológico, hidrográfico y, en general, de cualquier elemento del paisaje). Diseñados por geógrafos, las últimas décadas ha visto su aplicación en el campo de la arqueología debido a su potencial como herramienta de análisis espacial³⁵.

Los SIG/GIS funcionan a partir de datos geográficos provenientes de diversos soportes (detección, datos topografiados, digitalización en sistemas CAD...) y se exportan como archivos vectoriales a la base de datos de *Idrisi* o el sistema SIG/GIS elegido, con el fin de estudiar los modelos espaciales de los mismos.

En el presente caso se procedió a la digitalización de la información geográfica de la zona comprendida entre la ciudad romana de Iuliobriga y la Merindad de Sotoscueva, las curvas de nivel, ríos, poblaciones, caminos de interés y otros datos se digitalizaron en forma de *polylines* dentro de *Autocad* para *windows*, versión 12, en forma de diferentes planos de información (*layers*) que fueron exportados a *Idrisi* gracias a un programa de *Autolisp*.

Idrisi versión 4.1, es el programa informático escogido para la aplicación de Sistemas de Información Geográficos. En él los datos se organizan en archivos vectoriales con los que se confeccionan Modelos de Elevación Digital del Terreno (*DEM*, *Digital elevation models*), por medio de la interpolación de las curvas de nivel, esto es, partiendo de un mapa que contiene las curvas de nivel³⁶, *Idrisi* interpola los espacios entre las mismas por medio de un algoritmo que calcula el espacio intermedio en el relieve. El resultado final, como se ve en las figuras 9 y 10 es un modelo de relieve dividido en franjas de color representando las altitudes absolutas del terreno en intervalos gráficos de 80 y 60 metros, respectivamente.

El área escogida se dividió en dos tipos de DEM, uno general —que engloba todo el área de Sotoscueva y la llanura de La Virga hasta Iuliobriga—, en el cual se digitalizaron curvas de nivel originariamente cada 100 metros³⁷, y otro de mayor precisión y resolución: en el área del río En-

³⁵ Véase P. A. Borrough, 1986; K. M. Allen *et alii*, 1990; G. Lock, Z. Stancic, 1995.

³⁶ Curvas de nivel que en nuestro análisis equidistan 100 m.

³⁷ Véase la imagen n.º 9.

gaña, confeccionado a base de curvas de nivel equidistantes 20 metros³⁸. Con el primer DEM se obtuvieron los datos de pendiente y aspecto del terreno necesarios para confeccionar una superficie de fricción (superficie de relativo coste de movimiento) sobre la que calcular una superficie con el mínimo coste (*least cost surface*), necesaria para trazar la ruta (*pathway*) más idónea para una vía que desde la zona de La Engaña fuera hasta Iuliobriga o hacia Santander (por la zona de la Vega de Pas o San Pedro del Romeral). De esta manera, pretendíamos proponer una probable continuación de la vía encontrada en Sotoscueva, en función de los dictados del relieve.

A este respecto, cabe recordar que la Geografía es uno de los factores que más influyen en el trazado de la red viaria —en especial, en época romana—, aunque no olvidamos que la ruta resultante es sólo una propuesta, por cuanto otros factores como yacimientos existentes o consideraciones estratégicas, seguramente modificaban el curso de la misma. En último término, es la prospección e investigación arqueológica la que tiene que verificar cualquier hipótesis surgida del manejo de éstos u otros soportes metodológicos.

Entre las dificultades encontradas a la hora del estudio, algunas estriban, no sólo en el manejo del *software* —que requiere considerable pericia técnica—, sino en lo costoso de digitalizar zonas relativamente grandes. Ante la necesidad —por el factor tiempo, trabajo y tamaño de las imágenes— de limitar el área, escogimos la zona ya mencionada, aunque nos hubiera gustado ampliarla hasta englobar el *Portus Victoriae Iuliobrigensium*, para poder comparar entre todas las rutas posibles hacia Santander y hacia Iuliobriga.

Para confeccionar las rutas por las zonas de mínimo coste (*pathways*), se procedió como ya hemos mencionado, a calcular una superficie de fricción. Dicha superficie divide el relieve en zonas en donde viajar cuesta más o menos tiempo en función de la pendiente del terreno. Normalmente, se estima a través de una ecuación que se aplica a los datos de las curvas de nivel y que puede proceder de la experimentación: cálculo del factor distancia tiempo en un trayecto dado —con estimaciones diversas para cada tipo de vehículo y para las personas— o de un cálculo empírico aproximado. En su defecto, al no tener en nuestro poder dichas estimaciones, optamos por aplicar el segundo método.

Un cálculo muy usado para construir superficies de fricción es la ecuación $[\ln(\text{pendiente} + 1) + 1]$, que se efectúa por etapas. Primero, se calcula la imagen de la pendiente del terreno; luego, se le suma 1 a la misma (para evitar que haya valores 0 a la hora de calcular el logaritmo natural); sobre el resultado, se efectúa un logaritmo natural de la imagen, al que —a su vez— se le vuelve a añadir 1.

Esta imagen de fricción es la que se usa para calcular la superficie de menor coste para uno de los lugares escogidos, que en este caso es anisotrópica, esto es, se estiman los valores de coste de ida y vuelta. La rutina empleada es la función *Costgrow*. La imagen resultante muestra, en valores ordenados de 1 a n, cuánto es el coste de moverse de un punto a otro (e.g. un valor 4 significa que en esa zona cuesta cuatro veces más moverse que en una zona de valor 1 —llana—).

Con la anterior imagen, se procede a calcular el camino entre dos puntos escogidos (*pathway*) con el fin de trazar la ruta más rápida —o de más cómodo movimiento—. Finalmente, la ruta resultante se superpone sobre el mapa con la imagen del relieve de la zona.

En nuestro caso, nos resultó interesante trazar las rutas posibles desde el punto donde finalizan los restos. Algunas de las rutas naturales son, hacia el Norte, por los valles de los ríos Yera o Barcelada (afluentes del Pas); se puede bajar hasta la costa (hacia Santander), o si no, hacia el

³⁸ Véase la imagen n.º 10.

Oeste se alcanza Iuliobriga. Por tanto, decidimos trazar los caminos de menor costo a cualquiera de estas zonas, desde el punto exacto donde terminan los restos del camino de La Engaña.

La imagen resultante es sólo una aproximación a cuál sería el camino más lógico, en virtud del terreno, para ir de un punto dado a otro. En la foto n.º 11 se ve el resultado de las rutas propuestas. El camino con los restos aparece en primer lugar a la derecha, con forma de sogueado. De él parten las cuatro rutas producidas. Las dos que van hacia el Norte comparten un primer segmento del trazado y luego se separan: una hacia la Vega de Pas (derecha) y la otra hacia San Pedro del Romeral (izquierda). Junto al principio de las mismas vemos los restos (en negro) del camino que hay al otro lado del río, por lo cual parece que muy bien podría haber sido ésta la continuación, pudiendo dar tanto a uno como a otro punto de destino. Por lo que se refiere a la ruta hacia Iuliobriga, calculamos dos, una directamente hacia la ciudad romana y otra que pasara por el pueblo de Virtus, en donde se localizaron hallazgos numerarios de época romana. Como se ve en la imagen, ambas rutas discurren superpuestas, lo cual es un dato favorable para la existencia real de un trazado de este tipo. El triángulo que se ve a medio camino es el desvío para entrar en Virtus, que es mínimo. Esta última ruta, cuando deja la zona de La Engaña, corre prácticamente sobre el río (las *pathways* no tienen en cuenta este tipo de accidentes geográficos), con lo cual habría que desviarla algunas decenas de metros sobre el cauce. En general, el trazado discurre por la orilla contraria a los restos, por lo cual no nos extrañaría que el inicio del camino del otro lado del río pudiera utilizarse para remontar un poco la altitud sobre el cauce del mismo.

Por otra parte, *Idrisi* permite una visión tridimensional de las rutas sobre el relieve de la zona. Las imágenes números 12 y 13 muestran la misma información geográfica, esto es las cuatro rutas y el camino de La Engaña, en el marco montañoso. La primera imagen es la vista desde la zona de Iuliobriga, la segunda, es el panorama del relieve desde el área de La Engaña y Sotoscueva. Por desgracia, el sistema permite más bien un despliegue visual de la información y no hay manera de comparar entre diferentes *pathways*, en el sentido de cuál sería entre todas ellas la más factible. En cualquier caso, la metodología es útil para plantear nuevos interrogantes que comprobar sobre el terreno.

2. Aplicación de programas de diseño de carreteras (PDS)

Otro de los métodos empleados fue la aplicación del programa informático *PDS*, en concreto de la versión *PAD2* (*Professional Alignment Design 2*), empleada por los ingenieros de caminos para la construcción de carreteras (*ground modelling, highway design, infrastructure, drainage design, etc.*). Este programa permite, a partir de curvas de nivel o modelos digitales del terreno, estudiar el terreno tridimensionalmente, siendo posible exportar e importar datos a *Autocad*.

En el caso que nos ocupa, se pretendía extraer las características definitorias de un par de caminos³⁹ para ser comparadas en términos de su adaptación al relieve.

El procedimiento empleado es el siguiente: en primer lugar, se procede al cálculo de la alineación, construyendo un modelo espacial horizontal que encaje con el trazado disponible. Seguidamente, se obtiene la sección del mismo y, sobre ésta, otra alineación. A continuación, se superpone la sección resultante sobre el modelo horizontal, para obtener un modelo tridimensional del terreno, del cual se puede extraer una sección del camino con la información tridimensional.

³⁹ El proceso es laborioso y extremadamente difícil, debido a lo complicado del software. Por ello se anali-

zaron solamente dos tramos, uno el de la vía encontrada y otro el de la que creemos su continuación.

De este modo, como se puede ver en la imagen n.º 14, los resultados fueron: una sección real de ambos caminos, información completa sobre la pendiente de cada tramo, ángulo de las curvas, longitud de los tramos, coordenadas de los trayectos, altitudes relativas, etc...

La sección del camino n.º 1 muestra un trayecto homogéneo a base de tramos rectilíneos con pérdida escalonada de altura, por medio de suaves pendientes y contrapendientes. Los tramos se articulan a través de curvas que oscilan entre los 75 y los 100°, con la excepción de las dos grandes curvas que preceden a un tramo recto, cercano al final. Estos dos sectores tienen una curvatura mayor. El trayecto total alcanza los 1.683 metros, partiendo de una altura de 975 metros sobre el nivel del mar para acabar a 835 metros de altura, al otro lado de la montaña.

Uno de los datos más significativos para nuestro estudio son las pendientes. Para el camino n.º 1 (el de los restos), dividiendo las observaciones de las pendientes a lo largo de cada tramo, resulta que un 90 % de las mismas se encuentran entre un -2,4 y un 2,5 %. *PDS* registra como pendientes negativas aquellas con dirección descendente, que es algo que otros sistemas como *Idrisi* no individualizan, dándoles a todas las observaciones idéntico valor positivo. Como se ve en el gráfico n.º 3, el otro camino analizado con *PDS* (el que continúa enfrente del primero, al otro lado de la carretera actual), coincide en la predominancia de ambas gamas de pendientes. El 70% de las observaciones corresponden a los citados valores; el 10% restante se halla en el siguiente intervalo de pendientes de 2,6 a 5%.

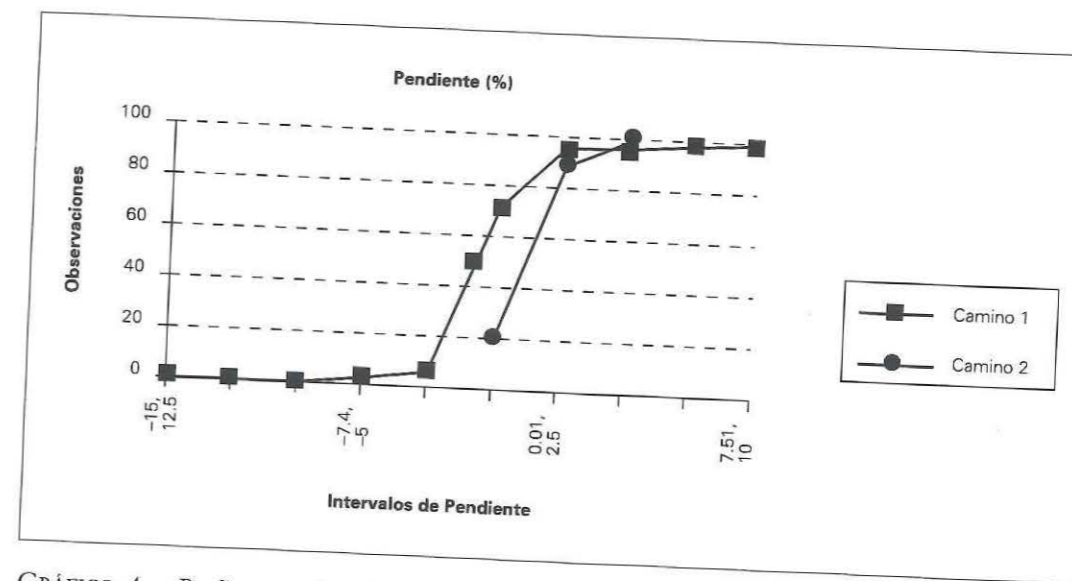


GRÁFICO 4. Pendientes camino 1 y 2, en porcentajes acumulativos.

Los datos individuales de las pendientes se recogen en el gráfico n.º 4. Para el primer camino, la vía de La Engaña, la máxima pendiente alcanzada es de un -14,14%, con otras tres observaciones más sobre el 10% (una de ellas -10%). Por encima del 2,5% (negativo o no) solamente hay otras 10 mediciones (de un total de 174). En este sentido, encaja con la media de las medidas observadas en otros ámbitos del mundo romano⁴⁰.

⁴⁰ Vías de montaña como la del valle d'Aosta arrojan medias del 0,70% en las pendientes, llegando en las

zonas más abruptas al 10 y 15% (R. Mollo Mezzena, 1992: 62; y nota 4 en p. 57).

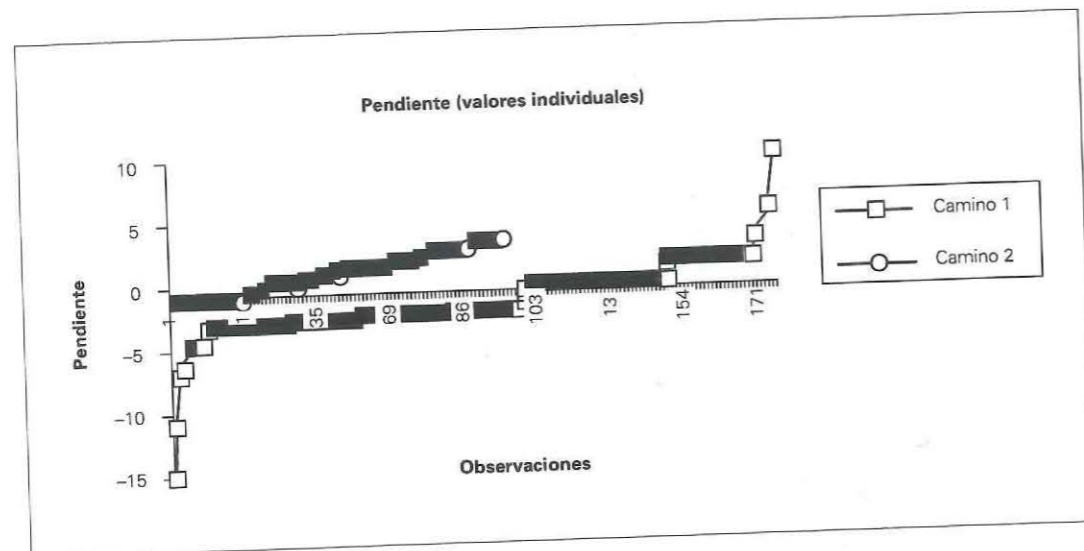


GRÁFICO 5. Pendientes camino 1 y 2, en valores individuales.

Los valores observados para el segundo ejemplo coinciden en pendientes moderadas, del 0 al 5% (contrapendientes del -2,5%), correspondiendo asimismo la mayoría a pendientes de 0 al 2,5%.

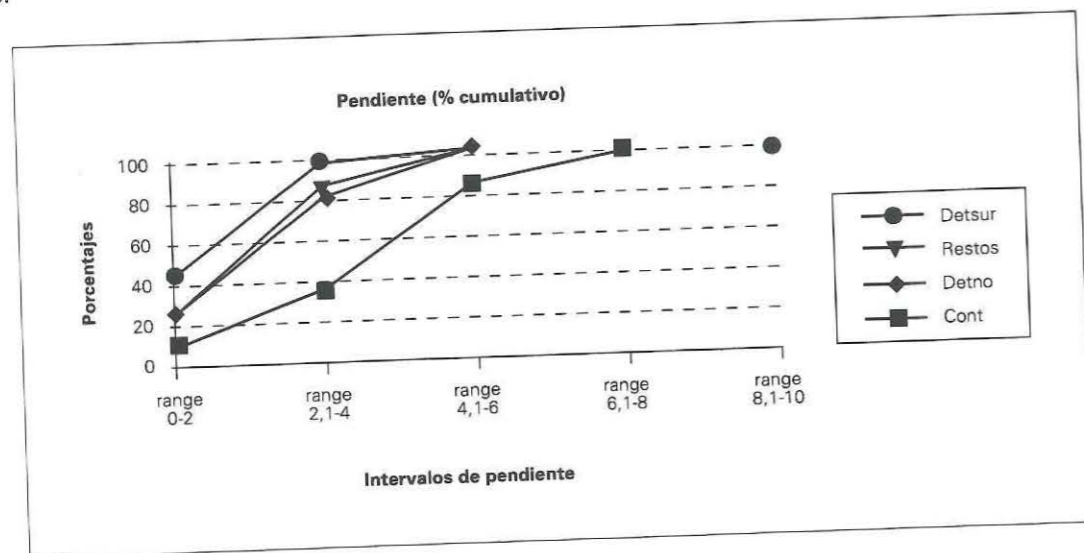


GRÁFICO 6. Pendientes caminos en porcentajes cumulativos.

Para contrastar estos valores con aquellos presentes en los demás caminos y, dado que no disponemos de su correspondiente análisis con PDS, procedimos a calcular las pendientes en *Idrisi*. Uno de los principales problemas encontrados fue que la precisión de las medidas depende de la resolución de las imágenes. En nuestro caso, se llegó a una máxima resolución de un pixel de 25 metros de lado. Sin embargo, para estos cálculos se necesita mayor precisión. Un ejemplo se

puede ver en el gráfico n.º 5, en donde se han calculado las pendientes en porcentajes cumulativos.

Para calibrar la diferencia entre ambos soportes, se han introducido los valores de los caminos 1 y 2 extraídos también de *Idrisi*. Aquí los intervalos más frecuentes saltan una gama y se localizan entre el 2 y el 6%, alcanzando tan sólo el 10% (con aproximadamente un 0,3% de las observaciones en la gama 8-10%). La muestra número 2 también salta a la siguiente gama, oscilando sus observaciones alrededor del 2-4%. Por tanto, para compararlos con las demás muestras usaremos estos últimos datos a modo orientativo. Los ejemplos presentes corresponden a los dos caminos de Entrambosríos hasta el camino 1, el camino 2, y uno de los caminos que va hacia el noroeste. Como se ve en el gráfico, en líneas generales predominan las pendientes moderadas, del orden del 2 a 4%, para la mayoría de las muestras, contando asimismo con buena parte de los datos en las gamas del 0 al 2%, y ya secundariamente en aquellas del 4 al 6%. En este panorama, a grandes rasgos el comportamiento de los ejemplos es homogéneo salvo en el caso del camino 1, que se inclina por medidas ligeramente más altas.

Desde el punto de vista estadístico, es difícil establecer un método aplicable al tipo de datos proporcionados por caminos en general, por cuanto el terreno que atraviesan determina en gran parte la topografía del mismo. Para el caso que nos ocupa se intentó aplicar la Prueba de Kolmogorov-Smirnov para dos distribuciones (S. Shennan, 1992: 68-74), que es un test empleado en arqueología para detectar diferencias significativas entre dos sets de datos, con el fin de comprobar si las muestras provienen de una misma población o no. Sin embargo, la prueba fue infructuosa. Los resultados eran significativos o no a tenor de cómo se preparasen las gamas de datos, independientemente de que estos correspondiesen a caminos modernos o antiguos. La razón estriba en que este tipo de test (y en general casi todas las pruebas estadísticas) funcionan a base de estimaciones independientes entre sí, y las variables analizadas en nuestro caso son observaciones dependientes unas de otras.

Por tanto, entre las conclusiones a extraer, la primera es que las pendientes se revelan como valores homogéneos dictados por la adaptación al relieve. Hasta qué punto los *gromatici* romanos modificaban el trazado de un camino, para adaptarlo a las necesidades del tráfico de sus vehículos no está claro. Parece ser que su tope era el 15%, pero semejantes pendientes han sido siempre de uso común para caminos carreteros tradicionales (los caminos modernos se guían por otros requisitos). Cuanto menos pendiente más fácil es el tráfico, una regla que se ha seguido siempre; con lo cual, discernir la época de un camino en base sólo a este dato se revela una tarea difícil.

VI. CONCLUSIONES

Una de las conclusiones derivadas de este estudio es que se debe tener prudencia a la hora de dictaminar adscripciones. Por una parte, consideramos muy probable que el camino encontrado sea una vía antigua, y también que —en función de las semejanzas tipológicas con la región circundante y con los rasgos típicos de otras zonas— sea de época romana. Sin embargo, no podemos asegurarlo con certeza. Segundo, en el caso de que el anterior presupuesto sea verdad, es posible tanto que sea un fragmento superviviente de una posible vía Flauioibriga-Iuliobriga⁴¹,

⁴¹ Vía propuesta por J. M. Iglesias y J. A. Muñiz (1992:163-170).

como un ramal de la misma para unir esa zona meseteña con la costa cantábrica sobre la altura de Santander.

En líneas generales, el área que nos ocupa, el norte de Burgos, mantiene en su zona noroccidental grandes semejanzas con la montaña santanderina, en donde las vías de montaña se adecúan a la geografía, ascendiendo en zig-zags en las zonas montañosas. En éstas siguen la cresta militar⁴², tomando como referencia los cursos de los ríos —que usan como «factores direccionales del tránsito»⁴³—, usan materiales locales, eluden en general grandes pendientes (máximo 10%)⁴⁴, y se usan los pasos naturales. La tipología de las construcciones⁴⁵ varía desde las vías en trinchera, vías con *agger*, vías sobre terrazas o vías cuyo perfil apenas sobresale del plano del terreno⁴⁶.

Por otra parte, respecto a la metodología empleada, consideramos extremadamente útiles los datos proporcionadas por *PDS* e *Idrisi* para el cálculo y estudio de las pendientes de los tramos viarios. Asimismo, cálculos como las *pathways* se revelan de gran ayuda a la hora de inferir la relación con el terreno, puesto que permiten comparar las rutas presentes con aquellas que serían más favorables desde el punto de vista de la geografía local. Su limitación es que *Idrisi* no permite establecer escalas de mayor adecuación al terreno, para comparar entre *pathways*, y la información que nos proporcionen será directamente proporcional a la resolución de la imagen digitalizada, y el mecanismo para calcular y registrar las medidas de las pendientes es bastante complejo.

Respecto al tema de la continuación del camino, ya hemos expuesto cuáles son las principales rutas de continuación. Las *pathways* resultantes en *Idrisi* nos indican la posibilidad de que el camino, a través de la ruta n.º 2 no sólo se dirigiese hacia San Pedro del Romeral, sino también hacia Iuliobriga. Sin embargo, nuestras últimas prospecciones nos hacen sospechar una dirección Norte para el trayecto, por cuanto ninguno de los demás caminos parece ser indudablemente la continuación. En última instancia, nos inclinamos por dos posibilidades:

Una, que el camino continúe bajo la pista forestal moderna (carretera de Santelices) de la cual parten todos los demás caminos. Esta pista, ensanchada hasta alcanzar unos 6 metros de anchura hace algunos años habría borrado toda huella anterior. El problema es que, actualmente, al llegar a las siguientes cabañas se detiene. Sin embargo, el mapa del SGE 1/50.000 prolonga esta pista hasta alcanzar el puerto de montaña de Las Estacas de Trueba, en donde enlaza con varios caminos que descienden hacia el litoral cántabro. Testimonios de gente de la zona aluden a la existencia previa de zonas de empedrado bajo la pista, a la altura de las cabañas, que podrían corresponder a los del Portillo de Los Carros, que se une en esta zona. En detrimento de esta hipótesis está el hecho de que el mapa de 1927 lleve el camino sólo hasta el pie del Barranco de Los Hornos y que el mapa de Coello desvíe el camino al NW, hacia la zona mencionada del Colladillo de la Hormaza. Sin embargo, una continuación por esta zona encaja con las hipótesis propuestas por J.M. Iglesias Gil y J.A. Muñiz Castro de accesos Cantabria-Meseta por el puerto de Las Estacas o el de Lunada⁴⁷.

La hipótesis restante es que el camino encontrado no continúe hacia ninguna parte en concreto, esto es, que aprovechando una pista antigua, fuera utilizado por los pueblos de la zona para subir al monte a por leña, empedrándolo coyunturalmente para salvar las zonas inundables (lo que los lugareños llaman La Lamosa). Contra esta hipótesis cabe esgrimir algunos hechos: la tipo-

⁴² J. M. Iglesias, J. A. Muñiz (1992: 193).

⁴³ J. M. Iglesias, J. A. Muñiz (1992: 99).

⁴⁴ J. M. Iglesias, J. A. Muñiz (1992: 282).

⁴⁵ J. M. Iglesias, J. A. Muñiz (1992: 76).

⁴⁶ En esta última característica coincide con la vía que nos ocupa.

⁴⁷ J. M. Iglesias, J. A. Muñiz (1992: 170).

logía del empedrado, que se ajusta a la tipología de los caminos de montaña en época romana, y con paralelos cercanos en la zona vecina cántabra; el tipo de trazado (por idénticas razones), la costumbre generalizada de reutilizar y renovar caminos antiguos; y que el empedrado está no solamente en zonas que se inundan hoy en día (no sabemos si se inundarían en otros tiempos), sino que sobrevive aleatoriamente a lo largo de todo el trazado conservado. En su favor estaría: el hecho de que no se aprecien trincheras de drenaje ni un *agger* realizado sobre el nivel del suelo, o la inexistencia de obras de fábrica como muros de contención. Asimismo, el argumento más contundente sería el que, si ninguna de las posibles rutas de continuación se revela factible, quedaría claro su condición de camino moderno, surgido al amparo de necesidades coyunturales de los lugareños, o, como nos gusta decir al equipo, «que en vez de romano, es gallego».



IMAGEN 2. Restos del puente de Baulatabla sobre el río Engaña.



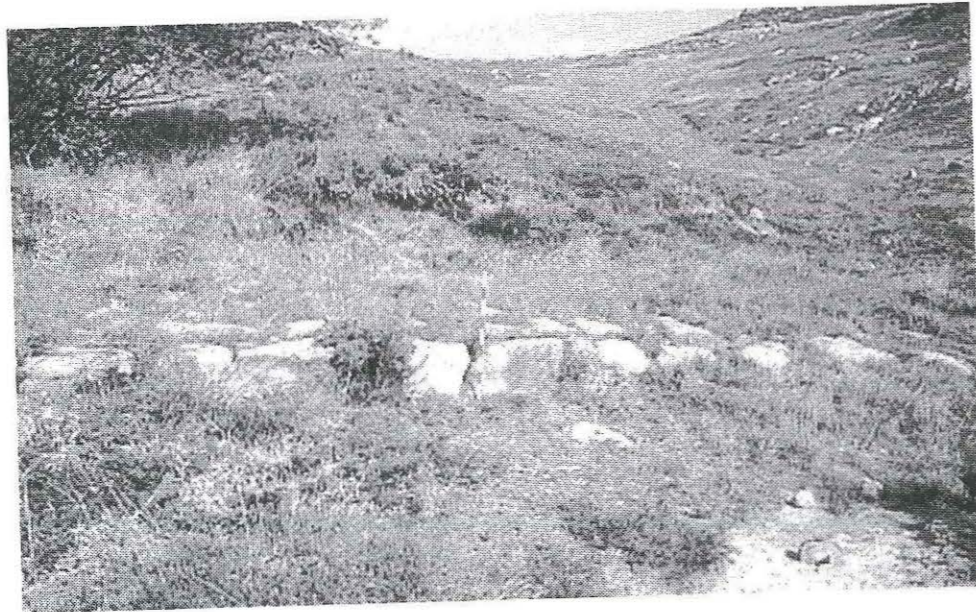
IMAGEN 3. *La Parte de Sotoscueva. Vía de La Engaña. Localización en la foto aérea vertical. Escala 1/30.000. La vía es el camino 1, los demás son las posibles continuaciones.*



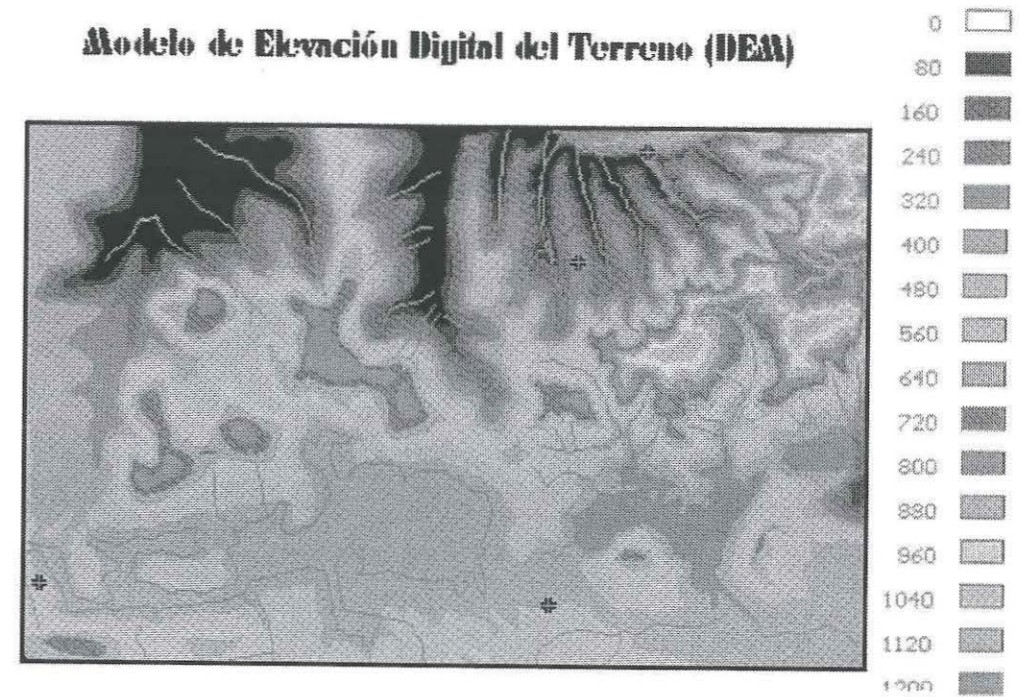
IMAGEN 4. *Tramo del camino*



IMAGEN 5. *Camino n.º 2. Restos que aparecen al otro lado de la carretera, enfrente del final del camino.*

IMAGEN 6. *Alzado del camino.*IMAGEN 7. *Rodadas. Par.*IMAGEN 8. *Rodada doble. Detalle.*

Modelo de Elevación Digital del Terreno (DEM)

IMAGEN 9. *DEM (Modelo de Elevación Digital). A la derecha, el camino de La Engaña, ríos y la localización de San Pedro del Romeral, Virtus y Iuliobriga. Altitudes absolutas expresadas en códigos de color.*

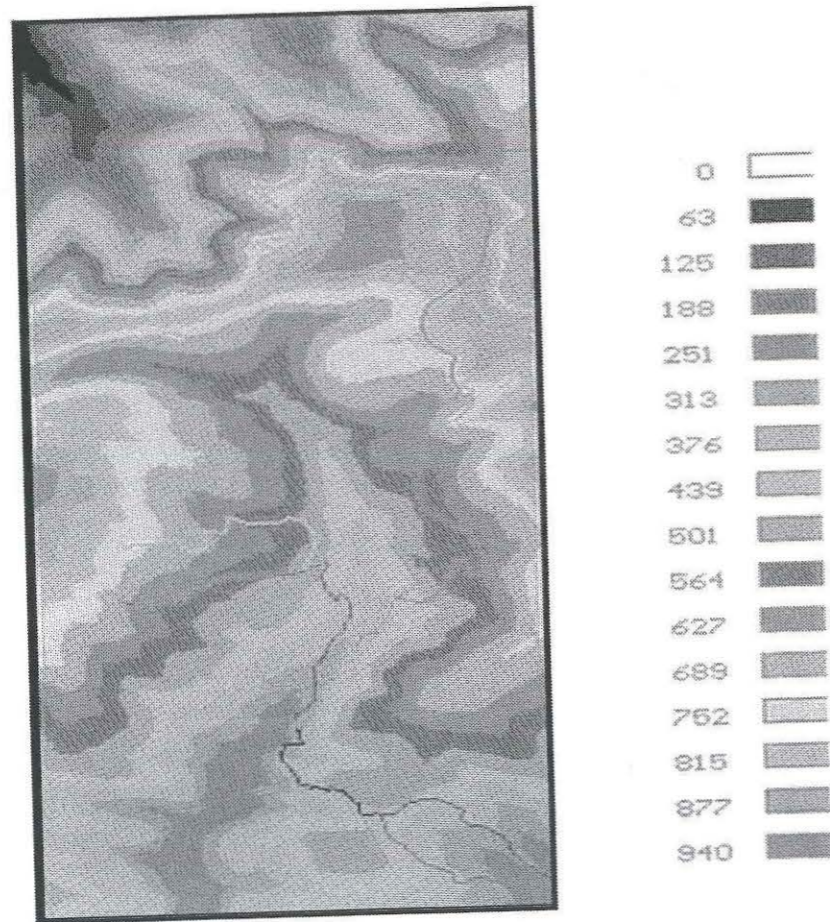
Modelo de Elevación Digital (DEM). Valle río Engaña

IMAGEN 10. DEM (Modelo de Elevación Digital). Mayor resolución. A la derecha, sobre dos caminos en hoz, el camino de La Engaña y las demás posibles continuaciones del mismo.

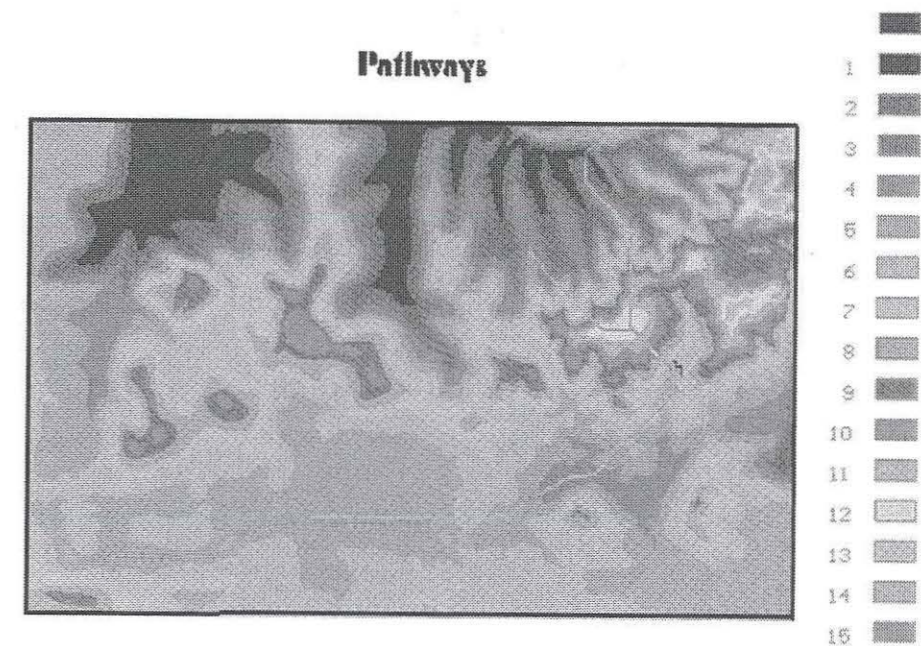


IMAGEN 11. Vista global de las pathways.

**Vista tridimensional del área Iuliobriga Engaña.
Ortfo con Pathways**

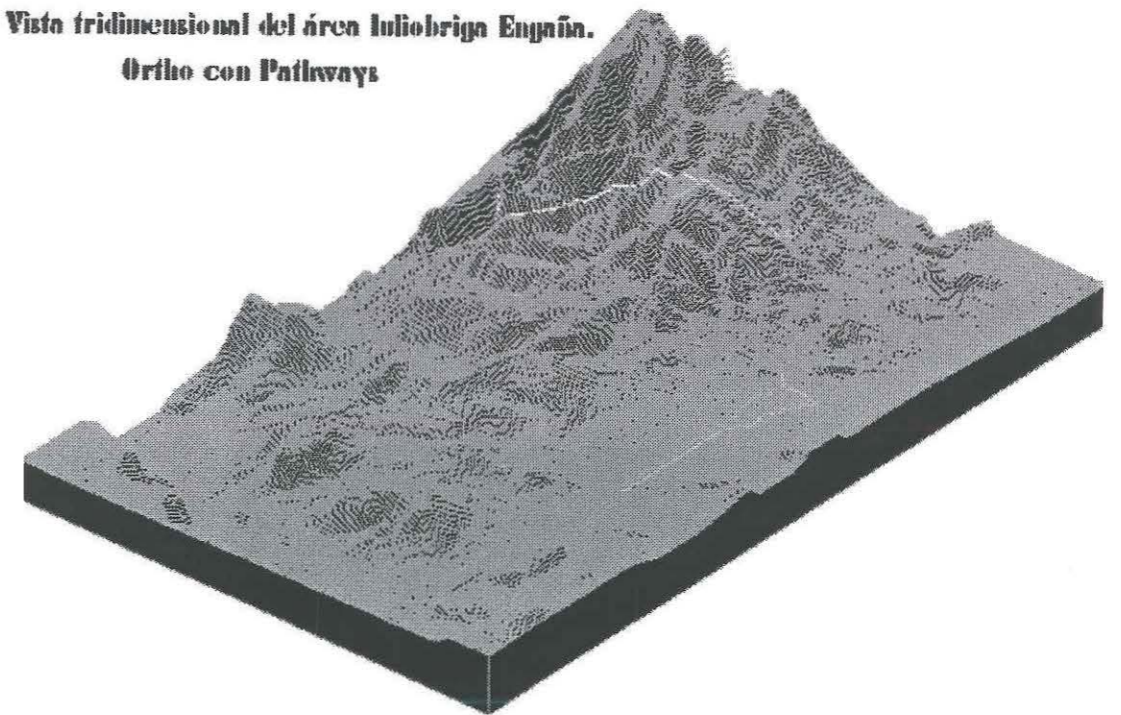


IMAGEN 12. Vista tridimensional del DEM. Pathways desde la zona del camino (éste incluido). Pathways hacia Iuliobriga, Vega de Pas y San Pedro del Romeral

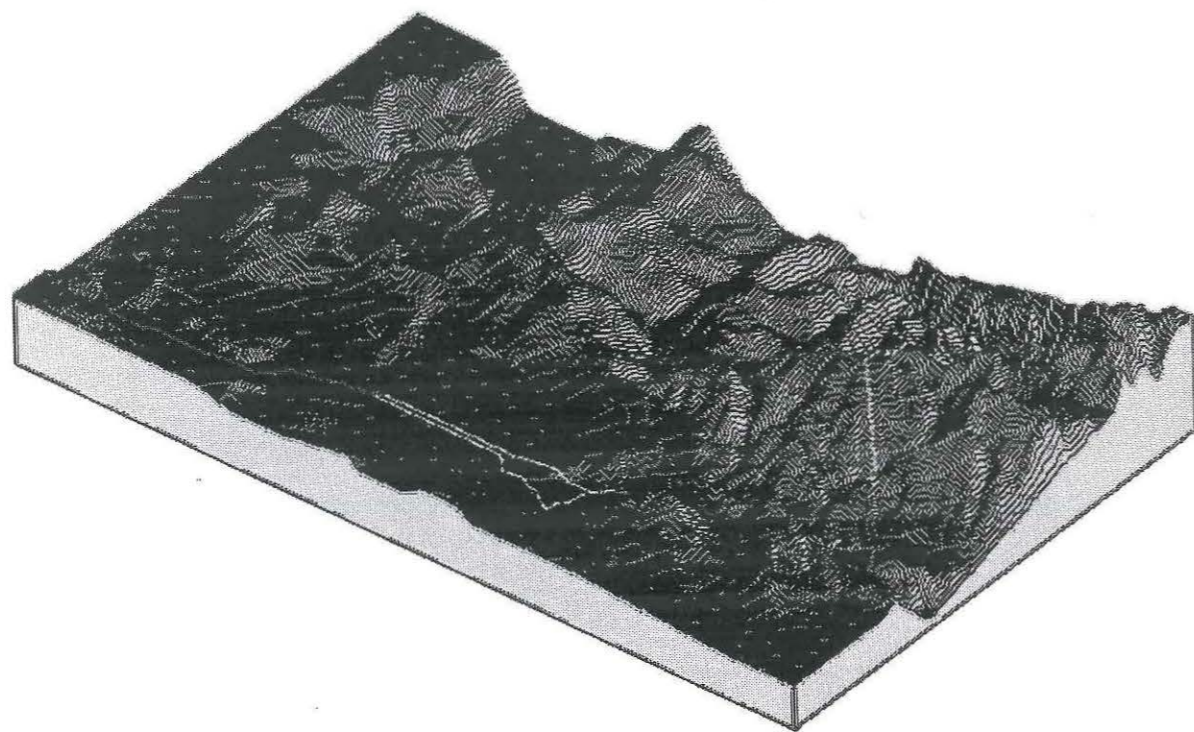


IMAGEN 13. *Vista tridimensional del DEM. Pathways desde la zona del camino (éste incluido). Panorama desde La Engaña.*

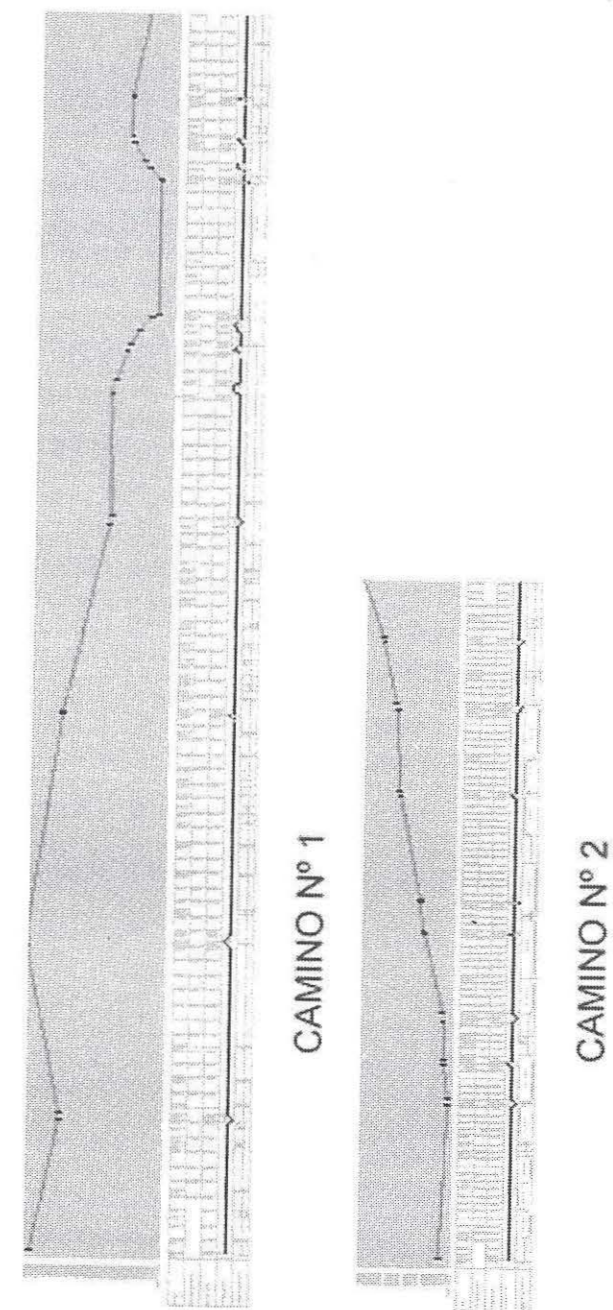


IMAGEN 14. *Sección de los caminos 1 y 2 según el programa PDS.*

BIBLIOGRAFÍA

- ABÁSULO ÁLVAREZ, J. A. (1975): *Comunicaciones de época romana en la provincia de Burgos*, Burgos.
- , (1990): «El conocimiento de las vías romanas. Un problema arqueológico», *Simposio sobre la Red Viaria en la Hispania Romana*, Zaragoza: Institución Fernando El Católico, pp. 7-20.
- AGACHE, R., (1978): *La Somme préromaine et romaine*, Amiens.
- ALLEN, K. M. et alii (1990): *Interpreting Space: GIS and Archaeology*, London: Taylor & Francis.
- BELTRÁN, A. (1990): «La red viaria en la Hispania romana: Introducción», *Simposio sobre la Red Viaria en la Hispania Romana*, Zaragoza: Institución Fernando El Católico, pp. 45-53.
- BOHIGAS, R.; CAMPILLO, J. y CHURRUCA, J. A. (1984): «Carta Arqueológica de la Provincia de Burgos. Partidos Judiciales de Sedano y Villarcayo», *Kobie XIV*, Bilbao, pp. 7-91.
- BURROUGH, P. A. (1986): *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment*, Oxford: Clarendon Press.
- CHEVALLIER, R. (1976) (ed 1989): *Roman roads*, London: Batsford Ltd.
- CINCA MARTÍNEZ, J. L. (1990): «Tramo de calzada romana en el valle medio del Ebro. Calahorra (La Rioja)», *Simposio sobre la Red Viaria en la Hispania Romana*, Zaragoza: Institución Fernando El Católico, pp. 95-112.
- CLARK, A. (1990): *Seeing Beneath the Soil*, London: Batsford Ltd.
- DILKE, O. A. W. (1985): *Greek and Roman Maps*, London: Thames & Hudson.
- FERNÁNDEZ FONSECA, M. J. (1996): *La red viaria romana en el norte de Burgos. Valles de Mena, Losa y Sotoscueva. Vía Pisoraca-Flaviobriga. Vía Flaviobriga-Iuliobriga. Vías secundarias*, Departamento de Estudios Clásicos. Facultad de Filología, Geografía e Historia. Universidad del País Vasco, Tesis de Licenciatura (inédita).
- GONZÁLEZ DE RIANCHO, J. (1988): *La vía romana de El Escudo*, Santander: Colegio Oficial de Arquitectos de Cantabria.
- IGLESIAS GIL, J. M. y MUÑIZ CASTRO, J. A. (1990): «Aportaciones al análisis tipográfico y tipológico de la vía Iuliobriga-Portus Blendium», *Simposio sobre la Red Viaria en la Hispania Romana*, Zaragoza: Institución Fernando El Católico, pp. 277-291.
- IGLESIAS GIL, J. M. y MUÑIZ CASTRO, J. A. (1992): *Las comunicaciones en la Cantabria romana*, Santander: Librería Estudio.
- JOHNSTON, D. E. (1979): *An Illustrated Story of Roman Roads in Britain*, London: Spurboks Ltd.
- LEUTE, U. (1987): *Archaeometry*, Weinheim: VCH.
- LOCK, G. y STANCIC, Z. (eds.) (1995): *The Impact of Geographical Information Systems on Archaeology: A European Perspective*, London: Taylor & Francis.
- MARGARY, I. D. (1955) (ed. 1967): *Roman roads in Britain*, London: John Baker.
- , (1965): *Roman Ways in the Weald*, London: Phoenix House.
- MARINÉ, M.: «Fuentes y no fuentes de las vías romanas: los ejemplos de La Fuenfría (Madrid) y los del Puerto del Pico (Ávila)», *Simposio sobre la Red Viaria en la Hispania Romana*, Zaragoza: Institución Fernando El Católico, pp. 325-340.
- MARTÍN BUENO, M. (1990): «Aspectos y posibilidades en el estudio de las comunicaciones antiguas», *Simposio sobre la Red Viaria en la Hispania Romana*, Zaragoza: Institución Fernando El Católico, pp. 341-345.
- MOLLO MEZZENA, R. (1992): «La strada romana in Valle d'Aosta: procedimenti tecnici e costruttivi», en S. Quilici & L. Quilici (eds.), *Tecnica stradale romana, Roma: L'Erma di Bretschneider* (Università di Bologna-Istituto di Archeologia. Catedra di Topografia dell'Italia Antica), pp. 57-72.
- O'CONNOR, C. (1993): *Roman Bridges*, Cambridge: Cambridge University Press.
- PARKES, P. A. (1986): *Current scientific techniques in Archaeology*, London: Crom Helm.
- QUILICI, S. y QUILICI, L. (eds.) (1992): *Tecnica stradale romana, Roma: L'Erma di Bretschneider* (Università di Bologna-Istituto di Archeologia. Catedra di Topografia dell'Italia Antica).
- ROCA, G. (1987): *Introducció a l'Arqueologia Aeria*, Dossier VI, Girona: Societat Catalana d'Arqueologia. Centre de Documentació.
- ROLDÁN HERVÁS, J. M. (1975): *Itineraria Hispana. Fuentes para el estudio de las vías romanas en la Península Ibérica*, Universidad de Salamanca y Granada.
- RUIZ VÉLEZ, I. et alii (1987): *Arqueología del Norte de Burgos*, Villarcayo: Instituto de Bachillerato de Medina de Pomar-Villarcayo.

- SCOLLAR, I. et alii (1990): *Archaeological Prospecting and Remote Sensing, Topics in Remote Sensing 2*, Cambridge: Cambridge University Press.
- SHENNAN, S. J. (1992) (trad. esp. del original 1988): *Arqueología Cuantitativa*, Barcelona: Editorial Crítica.
- SILLIÈRES, P. (1990 a): «La búsqueda de las calzadas romanas: desde la foto-interpretación hasta el sondeo», *Simposio sobre la Red Viaria en la Hispania Romana*, Zaragoza: Institución Fernando El Católico, pp. 411-430.
- , (1990 b): *Les voies de communication de l'Hispanie Méridionale*, Paris: Publications du Centre Pierre Paris, 20.
- TITE, M. S. (1972): *Methods of Physical Examination in Archaeology*, London: Seminar Press.
- V.V.A.A. (1990) *Simposio sobre la Red Viaria en la Hispania Romana*, Zaragoza: Institución Fernando El Católico.
- WHITE, L. P. (1977): *Aerial Photography and Remote Sensing for Soil Survey*. Oxford: Clarendon Press.
- WILSON, D. R. (ed.) (1975): *Aerial Reconnaissance for Archaeology*, London: The Council for British Archaeology. Research Report No. 12.
- , (1982): *Air Photo Interpretation*, London: Batsford.