

AQVAM·PERDVCENDAM·CVRAVIT

CAPTACIÓN, USO Y ADMINISTRACIÓN DEL AGUA EN LAS CIUDADES DE LA BÉTICA Y EL OCCIDENTE ROMANO



2010



Portada:

Cartel del Congreso AQVAM PERDVCENDAM CVRAVIT.

Diseño del logo: Virginia Alejandro García, Francisco de B. Zuleta Alejandro.

AQVAM·PERDVCENDAM·CVRAVIT

CAPTACIÓN, USO Y ADMINISTRACIÓN DEL AGUA EN LAS CIUDADES DE LA BÉTICA Y EL OCCIDENTE ROMANO

L.G. LAGÓSTENA BARRIOS
J.L. CAÑIZAR PALACIOS
L. PONS PUJOL
(EDS.)

EDITA

Seminario Agustín de Horozco de Estudios Económicos de Historia Antigua y Medieval.
Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Cádiz.
seminario.agustindehorozco@uca.es

PRIMERA EDICIÓN

© De los textos: sus autores.

© De las fotografías, mapas e ilustraciones: sus autores o instituciones propietarias, excepto cuando estén bajo una Licencia de documentación libre de GNU o Creative Commons.

EDITORES

Lázaro Gabriel Lagóstena Barrios.
José Luis Cañizar Palacios.
Lluís Pons Pujol.

SECRETARIA TÉCNICA

María del Mar Castro García.

COLABORADORES

Adolfo Moreno Márquez.
María Nazaret Valero Foncubierta.
Guillermo Fernández Pozo.

DISEÑO, MAQUETACIÓN Y RETOQUE FOTOGRÁFICO

Francisco de B. Zuleta Alejandro.
Ángel David Bastos Zarandieta.
José Ángel Mena Martín.

I.S.B.N. 978.84.693.6373.7

Depósito legal:

Imprime: Imprenta La Isla

Tirada de ejemplares: 300

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra, sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

Grupo de Investigación del III PAI-HUM-240 - *Patrimonio Histórico de Andalucía en la Antigüedad*.

Seminario Agustín de Horozco de Estudios Económicos de Historia Antigua y Medieval

<http://agustindehorozco.uca.es/>

Esta edición ha sido financiada en el marco del Proyecto de Excelencia *Captación, usos y administración del agua en los municipios de la Bética romana* (P06-HUM-02409) de la Consejería de Innovación, Ciencia y Tecnología de la Junta de Andalucía.

Comité Científico:

Dr. D. José María Blázquez Martínez, Catedrático Emérito de Historia Antigua. Real Academia de la Historia.

Dr. D. Francisco Javier Lomas Salmonte, Catedrático de Historia Antigua, Universidad de Cádiz.

Dr. D. Philippe Leveau, Catedrático Emérito de Arqueología, Université de Provence. Centre Camille Jullian.

Dr. D. Cristóbal González Román, Catedrático de Historia Antigua, Universidad de Granada.

Dr. D. Francisco Beltrán Lloris, Catedrático de Historia Antigua, Universidad de Zaragoza.

Edición:

Lázaro Gabriel Lagóstena Barrios, José Luis Cañizar Palacios, Lluís Pons Pujol.

Área de Historia Antigua.

Universidad de Cádiz.

Patrocina:

Gobierno de España. Ministerio de Ciencia e Innovación.

Junta de Andalucía. Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.

Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. Agencia Andaluza del Agua.

Universidad de Cádiz. Vicerrectorado de Investigación.

Grupo de Investigación PAI-HUM-240 - *Patrimonio Histórico de Andalucía en la Antigüedad*.

Proyecto de Excelencia: P06-HUM-02409- *Captación, usos y administración del agua en los municipios de la Bética romana*.

Cádiz 2010.

PONENCIAS

Les aqueducs romains , le territoire et la « gouvernance » de l'eau. PHILIPPE LEVEAU	1
El agua y las relaciones intercomunitarias en la Tarraconense. FRANCISCO BELTRÁN LLORIS	21
El agua en las ciudades de la Bética: organización y funciones. CRISTÓBAL GONZÁLEZ ROMÁN	41
Polisemia e polimorfismo della <i>cura aquarum</i> tra repubblica e impero. ANNA DOMIZIA BIANCO	67
Estudiar el agua en la Antigüedad: una metodología para su investigación en el marco de la Bética romana. LÁZARO G. LAGÓSTENA BARRIOS	83
Los acueductos romanos en <i>Hispania</i> . JOSÉ MARÍA BLÁZQUEZ MARTÍNEZ	95

COMUNICACIONES

Las conducciones romanas de Mérida. Nuevos datos para su conocimiento. MERCEDES GÓMEZ DE SEGURA IRIARTE, PEDRO DÁMASO SÁNCHEZ, NURIA SÁNCHEZ CAPOTE, ISAAC SASTRE DE DIEGO	129
El abastecimiento de agua a la <i>Colonia Iulia Augusta Faventia Paterna Barcino</i> . CARME MIRÓ I ALAIX	147
La continuidad de los sistemas hidráulicos. Nuevos testimonios en Córdoba. ANTONIO MORENO ROSA, GUADALUPE PIZARRO BERENGENA	165
Nuevas aportaciones al estudio hidráulico del acueducto romano de Tempul. JENNY PÉREZ MARRERO, ISABEL BESTUÉ CARDIEL	183
El <i>Municipium Sexi Firmum Iulium</i> y el agua. El acueducto y la producción de salazones. ELENA SÁNCHEZ LÓPEZ, JENNY PÉREZ MARRERO, MARGARITA ORFILA PONS, ISABEL BESTUÉ CARDIEL	197
Identificación de un nuevo acueducto en <i>Baetica</i> : estudio preliminar de recientes hallazgos en la Sierra de Lájjar. ANGEL DAVID BASTOS ZARANDIETA	217

A captação e o uso da água em <i>Bracara Augusta</i> . RUI MORAIS	225
<i>Valeria</i> : el foro como ninfeo, el ninfeo como templo, ¿qué es qué? ANGEL FUENTES DOMÍNGUEZ, MÓNICA MONTORO CASTILLO	245
Sierra Aznar ¿ <i>castellum aquae</i> o <i>caput aquae</i> ? ESPERANZA MATA ALMONTE, FRANCISCO DE BORJA ZULETA ALEJANDRO, LÁZARO GABRIEL LAGÓSTENA BARRIOS, LUIS COBOS RODRÍGUEZ	261
Arqueología experimental en las termas romanas de San Juan de Maliaño (Camargo, Cantabria- España). MARÍA LUISA RAMOS SÁINZ, RAQUEL VIGIL DE LA VILLA, MARÍA LACAL RUIZ, MARÍA JOSÉ ALCEGA MARTÍNEZ	271
Public Baths in the Roman and Islamic Medieval World: some Reflections on Hygienic and Moral Issues. IEVA REKLAITYTE	287
Captación y traídas de aguas en la ciudad hispano-romana de <i>Consabura</i> (Consuegra. Toledo). FRANCISCO GILES PACHECO	297
Estudio arqueológico de la presa romana de Consuegra (Toledo). SANTIAGO RODRÍGUEZ UNTORIA	313
La presa romana de Muel: novedades de hidráulica romana en el Valle del Ebro. PAULA URIBE AGUDO, M ^a ÁNGELES MAGALLÓN BOTAYA, JAVIER FANLO LORAS, MANUEL MARTÍNEZ BEA, RAFAEL DOMINGO MARTÍNEZ, IEIVA REKLAITYTE, FERNANDO PÉREZ LAMBÁN	333
Captación y almacenamiento del agua en el <i>oppidum</i> iberorromano de Zahara de la Sierra (Cádiz). LUIS COBOS RODRÍGUEZ, LUIS IGLESIAS GARCÍA	347
Control y uso del agua en las villas de la Bética. ALEJANDRO FORNELL MUÑOZ	365
Sobre los sistemas de regadío en época romana. El caso del territorio de Tarragona y Almería. ALBERTO PRIETO ARCINIEGA, ISAÍAS ARRAYÁS MORALES, M ^a JUANA LÓPEZ MEDINA	383
Drenaje de espacios agropecuarios romanos: concepción e identificación. DANIEL MARTÍN-ARROYO SÁNCHEZ	397
Infraestructuras hidráulicas en el territorio de una colonia romana de la Bética: el caso de <i>Astigi</i> , <i>Colonia Augusta Firma</i> (Écija, Sevilla, España). PEDRO SÁEZ FERNÁNDEZ, SALVADOR ORDÓÑEZ AGULLA, SERGIO GARCÍA-DILS DE LA VEGA	409

Presencia y significado de las aguas saladas y salmueras en la Antigüedad. NURIA MORÈRE MOLINERO	439
El agua en la escritura pública del poder: panegíricos, legislación imperial y leyes municipales. JOSÉ LUIS CAÑIZAR PALACIOS	449
Leggi prediali e regolamenti cittadini: realizzazione e gestione degli acquedotti africani. MASSIMO CASAGRANDE	461
Notas sobre <i>ius aquarum</i> en la Bética. CARLOS SANCHO DE LA CALLE	473
Les aménagements fluviaux dans le delta du Rhin: représentations anciennes de l'organisation romaine des eaux deltaïques. MELISSA SIMARD MORIN	485
El uso del agua en la cultura visual romana. IRENE MAÑAS ROMERO	499
Captación y uso del agua en contextos funerarios y rituales. Estructuras hidráulicas en la necrópolis de Cádiz (siglos III a.C. - I d.C.). ANA MARÍA NIVEAU DE VILLEDARY Y MARÍNAS, VERÓNICA GÓMEZ FERNÁNDEZ	511
Los acueductos de <i>Mauretania Tingitana</i> . Estado de la cuestión. LLUÍS PONS PUJOL, LÁZARO G. LAGÓSTENA BARRIOS	533
La gestión integral del agua en la provincia <i>Hispania Ulterior Baetica</i> . MARÍA DEL MAR CASTRO GARCÍA	543
RELACIÓN DE CONGRESISTAS	553

DRENAJE DE ESPACIOS AGROPECUARIOS ROMANOS: CONCEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN.

DANIEL MARTÍN-ARROYO SÁNCHEZ.
Universidad de Cádiz.

I. INTRODUCCIÓN.

Esta comunicación tiene por objetivo la reflexión sobre las redes romanas de estructuras que mediante la evacuación de aguas permitían la conservación o puesta en valor de espacios agropecuarios, entendidos como campos de cultivo o pastos.

Los esquemas de drenaje e irrigación son similares en tanto que consisten en redes de canales para el transporte de agua, no obstante, la mayor longitud de los destinados al riego ha hecho que se les preste mayor atención. Son tres las razones que llevan a la instauración de una red de drenaje¹:

- Reclamo de pantanos o tierras húmedas.
- Implemento de suelos agrícolas.
- Reducción de la potencial aparición de malaria y otras infecciones.

¹ Ö. WIKANDER, *Handbook of ancient water technology*, Leiden, Boston, Köln 2000, esp. p. 303.

El drenaje es con frecuencia más importante que el regadío² ya que la base de la economía agrícola romana sería la policultura de la Tríada Mediterránea en secano³ y que la anegación puede suponer la pérdida no sólo de la siguiente cosecha sino de unas plantaciones que tardarían años en regenerarse.

Dicho esto, podemos ampliar el concepto de “drenaje”⁴ diferenciando el efectuado sobre las aguas superficiales y el de las freáticas. Por tanto se contará como drenaje no sólo el de las “aguas muertas” o estancadas, sino también el de las aguas torrenciales y su conducción a través de las parcelas o de un conjunto más o menos extenso de campos explotados. Visto así, otras ventajas o aprovechamientos del drenaje serán:

- La protección de estructuras tales como las calzadas, como es el caso de los *cuniculi* que protegen la *Via Appia* al sur del *Latium*⁵.
- La obtención de sal, siempre que fuera necesario rebajar el nivel de las aguas para posibilitar su evaporación⁶.
- La protección frente a la erosión de las pendientes, frente a la pérdida de suelos, encauzando las aguas que forman cárcavas.
- Evitar o minimizar el impacto de los desbordamientos de arroyos y ríos.
- La captación de aguas para acueductos, cloacas o fosos⁷ y para la navegación⁸.

Además, las fosas pueden cumplir una función añadida como delimitadoras de las parcelas que circundan.

II. TERMINOLOGÍA, TIPOLOGÍA Y FUNCIONAMIENTO EN UNA RED DE DRENAJE HIPOTÉTICA.

En primer lugar se darán algunas nociones sobre la nomenclatura aplicada a las estructuras de drenaje, particularmente en las fuentes latinas.

El término más común es el de *fossa*, excavación larga y estrecha que puede tener distintas finalidades que van desde la delimitación-protección de espacios a la conducción de aguas, según lo reflejan las fuentes clásicas⁹. Su traducción al castellano recogida en el *DRAE* como “fosa” complica el panorama polisémico. Y en el ámbito de la arqueología se podrían distinguir: fosas de inhumación, de cimentación, de plantación, etc.

² Un ejemplo, al hablar del cultivo de la vid, en Col. 3.16.1.

³ Al menos así lo afirma Sillières para el caso hispano: P. LEVEAU, P. SILLIÈRES, J.-P. VALLAT, *Campagnes de la Méditerranée romaine: Occident*, París 1993, esp. pp. 226-227.

⁴ El *Diccionario de la Lengua Española*, en su vigésima segunda edición, ofrece como primera acepción del verbo “drenar”: “Dar salida y corriente a las aguas muertas o a la excesiva humedad de los terrenos, por medio de zanjas o cañerías”.

⁵ R. COMPATANGELO-SOUSSIGNAN, *Sur les routes d'Hannibal. Paysages de Campanie et Apulie*, París 1999, esp. p. 35; S. QUILICI GIGLI, Sistemi di cuniculi nel territorio tra Velletri e Cisterna, *QuadAei*, 7, 1983, pp. 117 y ss.; Osservazioni su Ponte Sodo a Veio, *ArchClass*, 38-40, 1986-1988, pp. 126-127.

⁶ No se ha constatado ningún caso, pero la hipótesis no parece inverosímil.

⁷ K. ØDEGARD, Drainage and colonization: the case of Cales, L. QUILICI, S. QUILICI GIGLI (eds.), *Uomo, acqua e paesaggio*, Roma, 1997, pp. 213-224, esp. pp. 221-222.

⁸ P. LEVEAU, Du paysage naturel au paysage cultivé: données archéologiques relatives aux grands travaux agricoles à l'époque romaine: le drainage des marais en Basse-Provence, P. MARINVAL (ed.) *Histoire d'Hommes. Histoire de plantes. Hommages au professeur Jean Erroux*, Montagnac, 2001, pp. 133-142, esp. p. 137, expone que la *fossa Augusta* del catastro C de Orange podría estar relacionada tanto con la puesta en cultivo de su entorno como con la navegación, en analogía con los canales de época moderna.

⁹ P. G. W. GLARE (ed.) *Oxford Latin Dictionary*, Oxford 2006, esp. p. 728.

Las *fossae*, como drenajes, pueden ser *patentes* o *caecae*, es decir, abiertas o cegadas. Por otro lado, pueden ser *finales* o *limitales*. Las primeras delimitan o atraviesan las parcelas privadas. Las segundas se corresponden con la trama de caminos que constituyen una *limitatio* o *centuriatio*, asimilable a las actuales cunetas¹⁰.

Para explicar mejor estos términos y sacar a colación otros, se propone un caso hipotético que sigue el recorrido lógico del agua de lluvia según se drena desde un campo cultivado hasta su evacuación a un arroyo o río.

En primer lugar se encontrarían las denominadas “zanjas de plantación”, que en el texto catoniano aparecen como *scrobes*, referidas al olivar, y como *uitibus sulcos et propagines*, en

¹⁰ Col. R.R. 2.2.9: *Sed nunc potius uberioris soli meminerimus, cuius demonstranda est duplex tractatio, culti et silvestris. De silvestri regione in arborum formam redigenda* [derigenda S : dirigenda A et R aliquot, vet. edd.] *prius dicemus, quoniam est antiquius facere agrum quam colere. Incultum igitur locum consideremus, siccus an umidus, nemorosus arboribus an lapidibus confragosus, iuncone sit et* [sic Lundström cum codd. Plerisque ut videtur : an vel de R nonnulli, cett. Edd.] *gramine vestitus an* [sic Lundström Laurentiano 53.27 : ac SAR, cett. edd.] *filictis* [filictis R plerique, Ald., Gens., Schn.: felictis SA, Lundström : filicibus vet. edd. : salictis R pauca] *aliisve fructibus impeditus. Si umidus erit, abundantia uliginis ante siccetur fossis. Earum duo genera cognovimus, caecarum et patentium. Spissis atque cretosis regionibus apertae relinquuntur ; at ubi solutior humus est, aliquae fiunt patentes, quaedam etiam occaecantur, ita ut in ora* [in ora Sobel : in eas ora R, vet. edd., Lundström : in ea hora (h expunct.) S : in ea ora A. in patentes ora hiantia caecarum competant habent Ald., Gesn., Schn.] *hiantium fossarum competant. Sed* [sed patentes latius Schn.: sed et petentes latius Ald., Gesn.] *latius apertas summa parte declivesque et ad solum coartatas imbricibus supinis similes facere conveniet; nam quarum recta sunt latera, celeriter aquis vitiantur et superioris soli lapsibus replentur. Opertae rursus occaecari debebunt sulcis in altitudinem tripedaneam depressis; qui cum parte dimidia lapides minutos vel nudam glaream receperint, aequentur superiecta terra, quae fuerat effossa. Vel si nec lapis erit nec glareas, sarmentis connexus velut funis informabitur in eam crassitudinem, quam solum fossae possit angustae quasi accommodatam coartatamque capere. Tum per imum* [humum M.] *contendetur, ut super calcatis cupressinis vel pineis aut, si eae non erunt, aliis frondibus terra contegatur, in principio atque exitu fossae more ponticorum binis saxis tantummodo pilarum vice constitutis et singulis superpositis, ut eius modi constructio ripam sustineat, ne praecursor umoris inlapsus atque exitus.* “Pero mejor ocuparse ahora del suelo más fértil y del doble tratamiento que requiere, según sea cultivado o agreste. Empezaremos, puesto que primero es preparar el campo y luego cultivarlo, por el caso de una zona inculca que se quiere convertir en tierra de labor. Advirtamos, pues, si el paraje agreste en cuestión es seco o húmedo, cubierto de arboledas o áspero y pedregoso, vestido de junco y grama o intransitable por la espesura de helechales u otra maleza. Si fuera húmedo, habrá que desecar previamente la mucha humedad mediante zanjas, que yo he visto de dos clases: ocultas o al descubierto. En las zonas de tierra apretada y gredosa se dejan al descubierto; pero donde la tierra es más friable, unas cuantas se hacen abiertas y algunas otras se tapan, disponiendo éstas de manera que desemboquen en las zanjas abiertas [Nota 9: *Locus criticus*. He procurado trasladar el sentido del texto; entre las distintas variantes de lectura, me inclino, con SOBEL y ASH, por *in ora*, aunque sin total convencimiento (cabría también leer *eae in ora*)]. Y las abiertas convendrá hacerlas con más anchura en la parte superior, los lados en pendiente y estrechándose hacia el fondo, como tejas puestas del revés; pues las que tienen las paredes en perpendicular, el agua las echa a perder enseguida y las llena de tierra desprendida de arriba. Las tapadas, en cambio, deberán cegarse tras cavar tres pies de profundidad; recibirán primero, hasta la mitad, piedra menuda o grava limpia y luego se igualarán echando encima parte de la tierra excavada. O bien, si no hubiera disponible piedra ni cascajo, se formará con sarmientos entrelazados algo parecido a una cuerda, de un grosor que pueda ajustarse y comprimirse en el estrecho suelo de la zanja. Se extenderá entonces por el fondo y, una vez apisonado encima el follaje de ciprés o de pino (o de otra especie, si no hay de éstas), se cubrirá de tierra; no sin colocar, a uno y otro extremo de cada zanja, dos piedras que simplemente sostengan a otra cruzada encima –a modo de puentecillo–, para que esta estructura sujete los flancos y no resulte obstruido el paso del líquido en uno u otro sentido” (empleamos la edición latina de H.B. ASH. y la traducción de J. I. GARCÍA ARMENDÁRIZ). Plin. Nat. 18,47: *umidiorem agrum fossis concidi atque sicari utilissimum est, fossas autem cretosis locis apertas relinqui, in soliore terra saepibus firmari vel* [Mayhoff: *ne aut in aut ine.*] *proclivibus ac* [Edd.: *aut.*] *supinis lateribus procumbere; quasdam obcaecari et in alias dirigi maiores patentioresque et, si sit occasio, silice vel glareas sterni, ora autem earum binis utrimque lapidibus statuminari et alio superintegi* (edición latina de H. RACKHAM). Las cegadas se denominan “sivers” en Escocia. Ö. WIKANDER, *Handbook of...*, esp. p. 315, figs. 5-6, recoge una reconstrucción de los diferentes tipos de fosas recomendadas por los agrónomos antiguos y una sección de la fosa de drenaje cegada con piedras de Torre di Rebbia, cerca de Roma. M. P. LÓPEZ PAZ, *La ciudad romana ideal. I. El territorio*, Santiago de Compostela 1994, esp. pp. 140-142: en relación a las *fossae finales* cita a Hig. *De Gen Contr.* 128.5-6; Sic. Flac. *De Cond. Agr.* 147,19 ss. y 148, 1-4; Expos. de Vall. 365, 12-13; en p. 305, sobre la prohibición de obstruir las *fossae limitales*, citando la *Lex Ur. CIV*; *Lex Familia R.P.A.F.*, 264, 1-6; *Edictum Augusti de aquaeductu Venafro*, FIRA I, 67, lin. 33-36; en pp. 306-307, en relación a las propiedades públicas y privadas, citando a Sic. Flac. *De Cond. Agr.* 147,19 ss. y 148,1-15; Hig. *De Gen. Contr.* 128, 5-6; 128, 8-10. Por su parte, con alguna coincidencia, G. CHOUQUER, F. FAVORY, *L'arpentage romain. Histoire des textes-Droit-Techniques*, París 2001, esp. 188, ofrece las siguientes citas referentes al deslinde mediante fosas de los territorios ocupados, traducidas al francés: Siculus Flaccus, *Les conditions des terres*, 111, 19-112.6 Th = 147, 19-148,4 La; trad. 124-126 Bes; *Présentation des bornes disposées dans les différentes provinces*, 361.16-18 (trad. F. FAVORY); Hygin, *Des origines des controverses*, 91.5-8 Th = 128.5-8 (trad. F. FAVORY); *Finium regundorum*, 279, 17-19 (trad. F. FAVORY).

alusión al viñedo¹¹. Se interpreta que una vez dispuestos los esquejes se rellenarían las zanjas con el sustrato previamente extraído, procurando que no se apelmazara para permitir un mejor desarrollo de las raíces de las plantas y el calado de las aguas. De hecho, la continua labranza en superficie durante los tres primeros años del cultivo podría interpretarse como una forma no sólo de oxigenar y librar de malas hierbas el terreno, sino también de consolidar la capacidad de filtración de estas fosas cegadas.

En las zanjas de plantación de vides de Columela¹² la necesidad del desfonde parece vinculada al crecimiento de las plantas y la absorción del agua por el terreno¹³ más que a su drenaje. El caso del olivar parece similar, con la siembra en hoyos¹⁴ y alusión a la captación antes que al drenaje de las aguas¹⁵.

De hecho, Columela parece tratar el drenaje en un ámbito más seco que Catón, de ahí algunas diferencias en sus descripciones de las fosas de drenaje ciegas. En primer lugar, la profundidad de las fosas en Columela es de tres pies y en las de Catón es de cuatro, lo que se puede relacionar directamente con el caudal a evacuar. En segundo, el texto catoniano ofrece más detalles en cuanto a medidas y algún rasgo, como la disposición de las varas de sauce, que indican mayor dedicación o especialización. Y por último, obsérvese el tipo de relleno vegetal al que se alude. Si bien ambos se hallan en un contexto de cultivo de la vid o en el que al menos se tiene acceso a sus sarmientos, Catón emplea varas de sauce (*perticis saligneis*) mientras que Columela recurre al ciprés o al pino (*cupressinis vel pineis*) o a alguna otra especie. Así, mientras que los sauces crecen en zonas ribereñas y húmedas, cipreses y pinos son más comunes.

Una reflexión más detenida sobre las vidas y obras de estos autores, con sus respectivas fuentes documentales, podría corroborar la hipótesis en cuestión. Se ha de suponer

¹¹ A.M. PERALES ALCALA, *Catón. De agri cultura. Opera historica ad iurisprudentiam expectantia*. (Series Minor, IV). Granada 1976, esp. pp. 118-119: Cato Agr. 43. 43. 1. *Sulcos, si locus aquosus erit, alveatos esse oportet: latos summos pedes tres, altos pedes quattuor, infimum latum P. I et palmum. eos lapide consternito; si lapis non erit, perticis saligneis uiridibus controversus conlatis consternito; si pertica non erit, sarmentis conligatis. postea scrobes facito altos p. III S, latos p. IIII, et facito de scrobe aqua in sulcum defluat: ita oleas serito. 2. uitibus sulcos et propagine ne minus p. II S quoquoersus facito. si uoles uinea cito crescat et olea, quam seueris, semel in mense sulcos et circum capita oleaginea quot mensibus, usque donec trimae erunt, fodere oportet. eodem modo ceteras arbores procurato.* “43. 1. En un terreno acuoso conviene abrir surcos trapezoidales: de una anchura de tres pies por la parte superior, una profundidad de cuatro pies y una anchura por parte inferior de un pie y un palmo. Se cubrirán de piedras: si no se dispone de piedras, se utilizarán para recubrirlos varas de sauce verdes, colocadas longitudinal y verticalmente; si no se dispone de varas, se utilizarán haces de sarmientos. Ábranse después zanjas de tres pies y medio de profundidad y cuatro de anchura procurando que el agua fluya de la zanja al surco: de este modo siémbrense los olivos. 2. Los surcos para los mugrones de las vides no deben tener menos de dos pies y medio en todas direcciones. Si se quiere que la viña y el olivar que se han sembrado crezcan más aprisa, deberán cavarse los surcos y los pies de los olivos una vez al mes, hasta que sean plantas de tres años. Se procurará hacer lo mismo con los demás árboles”. M. P. LÓPEZ PAZ, *La ciudad...*, esp. p. 65, nota 1, indica que la medida del pie romano equivale a 29,6 cms. Así, los *sulci* tendrían una anchura máxima de 88,8 cms. y una profundidad de 118,4 cms. Los *scrobes* serían de 158,4 por 103,6 cms y los *uitibus sulcos et propagine* tendrían 74 por 74 cms. J. HEURGON, *Varron. Économie rurale. Livre I* (Collection de Universités de France), París 2003, esp. p. 160, da como medida del palmo, una cuarta parte del pie romano, 7,4 cm. Así, el fondo del *sulcus* tendría 37 cm. A modo de ilustración, casos constatados arqueológicamente en J.-F. BERGER, C. JUNG, *La coupe du fossé des Malalônes à Pierrelatte (Drôme)*, AA. VV. *Archéologie sur toute la ligne. Les fouilles du TGV Méditerranée dans la Moyenne Vallée dur Rhône*, París, 2001, pp. 53-54; P. BOISSINOT, *Archéologie des façons culturales*, J. BURNOUF, J.-P. BRAVARD, G. CHOUQUER (eds.) *La dynamique des paysages protohistoriques, antiques, médiévaux et modernes*, Sophia Antipolis, 1997, pp. 85-112; P. BOISSINOT, *À la trace des paysages agraires. L'archéologie des façons culturales en France, Études rurales*, 153-154, 2000, pp. 23-38; P. BOISSINOT, *Archéologie des vignobles antiques du sud de la Gaule, Gallia*, 58, 2001, pp. 45-68; P. BOISSINOT, *Les Vignobles antiques du Tricastin*, AA.VV. *Archéologie sur toute la ligne. Les fouilles du TGV Méditerranée dans la Moyenne Vallée dur Rhône*, París, 2001, pp. 56-57.

¹² El agrónomo diferencia entre hoyos *-scrobibus/fossae-* y zanjas *-sulcis/fossae-*; Col. 3.13.1-5.

¹³ Col. 3.13.7.

¹⁴ Col. 5.9.7.

¹⁵ Col. 5.9.13.

que las propiedades catonianas estarían en *Tusculum*, en los Montes Albanos¹⁶. Las de Columela se hallaban en los alrededores de las laciales Ardea -próxima a la costa¹⁷ - Carséolos o Alba -*Alba Longa*, en los Montes Albanos¹⁸ - aunque tuviese experiencias y quizás también propiedades en otras regiones mediterráneas, especialmente en la Bética¹⁹. Así, puede que las diferencias halladas en los textos no respondan a áreas geográficas muy distantes sino diferentes en cuanto a régimen hidrológico o estrategia de cultivo, transcurriendo más de dos siglos entre ambas redacciones.

El hecho de que una fosa esté cegada²⁰ facilita el tránsito durante las labores de labranza y recolección. Su localización y número en la parcela dependería de distintos factores como la anchura de la misma o la pendiente y capacidad de filtrado propia del terreno. Se puede pensar que en espacios llanos se harían coincidir con los *finés* de las propiedades o que respetarían la orientación de estos si se ubicasen en el interior de las mismas, formando una trama ortogonal con *finés* y “zanjas de plantación”.

En los casos en que un sinclinal cruce el espacio cultivado se podría rellenar a imitación del *sulcus* catoniano, allanando el terreno y facilitando el paso. Esta función se ha relacionado con los sistemas de drenaje conocidos como *cuniculi*, serie de pozos verticales que evacúan las aguas a través de un *ēmissarium* o canal de desagüe de tendencia horizontal²¹. Además, el cegado de una zanja puede resultar más económico si se utilizan las piedras del entorno inmediato, despejando el campo de cultivo de estos elementos perjudiciales²².

A colación de lo dicho y aunque sea dudosa su inclusión entre los sistemas de drenaje, se propone tener en consideración las terrazas como parte de los mismos. Su finalidad es la habilitación de suelos para el cultivo no frente a las aguas sino sobre las laderas abruptas. Sin embargo, protegen las pendientes contra la formación de cárcavas y su forma de filtrar las precipitaciones lentamente hacia el subsuelo o a través de sus muros de piedra trabadas en seco evoca el funcionamiento de los *sulci* catonianos, las fosas cegadas.

No obstante, si se pretende que una fosa actúe de manera evidente como delimitador de una propiedad -*fossae finales*- o si se tienen en cuenta otros factores como caudal de evacuación o costes de construcción²³, lo aconsejable sería dejarla abierta. Columela²⁴ indica que este tipo de fosas se hacen en terrenos consistentes, tierras apretadas y gredosas. En terrenos menos consistentes, sin embargo, se alternan con las cegadas. Aunque con dificultades en la traducción, el texto señala que las cegadas desembocarían en las abiertas²⁵ y que abrían de adoptar una sección determinada, de “teja invertida”, para evitar el desprendimiento de las paredes. Ambas cuestiones podrían hacer referencia indirecta a la

¹⁶ A.M. PERALES ALCALÁ, *Catón. De...*, esp. 3-13: señala *Tusculum* como ciudad de origen del agrónomo, indicando su vinculación posterior con el cultivo de la tierra pero sin hacer mayores precisiones. <http://es.wikipedia.org/wiki/Tusculum>

¹⁷ [http://es.wikipedia.org/wiki/Ardea_\(localidad\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Ardea_(localidad))

¹⁸ http://es.wikipedia.org/wiki/Alba_Longa

¹⁹ J.I. GARCÍA ARMENDÁRIZ, *Columela. Libro...*, esp. 8-13.

²⁰ Para la descripción del relleno de estas zanjas, véase Cato *Agr.* 43.1 y Col. 2.2.10-11.

²¹ Ö. WIKANDER, *Handbook of...*, esp. pp. 306-309, para su definición y otros ejemplos. Varios *cuniculi* se documentan detalladamente en el caso de *Cales* por K. ØDEGARD, *Drainage and...*

²² Col. 2.2.12.

²³ Col. 2.2.12. indica que el soterramiento de un pedregal superficial se haría “sólo si la baratura de los jornales lo hace aconsejable”, según la traducción de J. I. GARCÍA ARMENDÁRIZ, *Columela. Libro...*

²⁴ Col. 2.2.9.

²⁵ J.I. GARCÍA ARMENDÁRIZ, *Columela. Libro...*, esp. p. 177, nota 9.

contención de los procesos erosivos que las lluvias torrenciales, propias del clima mediterráneo, provocan sobre los espacios cultivados.

Catón da también una forma trapezoidal invertida para las *fossae caecae*²⁶ pero lo que resulta más interesante en relación a la erosión es el empleo de zanjas de drenaje abiertas (*fossae inciles*) en suelos de pendiente pronunciada²⁷. El hecho de que estas zanjas fueran abiertas se desprende de la alusión a su apertura-limpieza con el inicio de las lluvias otoñales. El riesgo de erosión aparece especificado en el texto. Parece que lo que se pretende es una rápida evacuación que evite los deslizamientos del humus o capa superficial del terreno, a la vez que en cierta medida se contendría la formación de cárcavas.

Obsérvese además que se apuntan en el texto catoniano otros datos de interés. Por un lado un calendario para la realización y limpieza de estas zanjas, con varias referencias temporales en parte coincidentes con las de más autores clásicos -invierno, otoño-primera lluvias y época de cosecha-²⁸, sin embargo, la datación más exacta la hallamos en Varrón²⁹. La excavación de nuevas fosas y la limpieza de las viejas tendrían lugar entre el 27 de septiembre y el 24 de diciembre y el drenaje de los campos sembrados entre el 25 de diciembre y el 7 de febrero. Estos intervalos habrán de tenerse en cuenta a la hora de interpretar los rellenos de las estructuras negativas que se comentan.

Por otro lado se indica el papel de los caminos en la red de drenaje³⁰ y, consecuentemente, el de las *fossae limitales*. Si bien estas cunetas estarían ligadas al drenaje de los propios caminos³¹, es lógico pensar que se aprovecharan junto a las *finales* para el de los campos circundantes. Se entra pues, a partir de este momento, en un espacio de dominio público.

No obstante, también cabe la posibilidad de que el agua drenada se almacenara para su uso posterior en *arcae finales*, según se desprende del *Liber Colonialium*³², o cisternas³³. Por su parte, Baradez³⁴ detectó otras formas más simples de retención de las aguas locales, las “cuvettes” u hondonadas, bien sean naturales modificadas o completamente artificiales, disponiéndose ocasionalmente en “panal” (rayon de miel), quizás formando parte de un sistema de regadío a partir de fuentes en altura.

Para definir tal sistema de regadío el citado autor maneja otros términos que se recogen de manera sucinta a continuación. En primer lugar las aguas corrientes se recogen en embalses. Desde estos se distribuyen mediante canales de aducción o conducción, excavados y revestidos en piedra, que siguen las laderas de los valles manteniendo una misma cota. A

²⁶ Cato *Agr.* 43,1.

²⁷ Cato *Agr.* 155,1.

²⁸ Cato *Agr.* 155. Además, Verg. 1, 311-315; 1, 322-327, nos indica en qué tiempo se produce la anegación de los campos: A. ESPINOSA PÓLIT, A. SOLER RUIZ, P. HERNÚÑEZ, *Virgilio. Obras completas* (Bibliotheca Aurea), Estella 2006, esp. pp. 199-201. Para el texto latino: <http://www.ancienttexts.org/library/latinlibrary/vergil/geo1.html>. Paladio 6.3.1-2, sin embargo, hace referencia a la creación de fosas al hablar de roturación y cavado de terrenos incultos en el libro que dedica al mes de mayo.

²⁹ Var. R. 1,35,2; 1,35,36 (<http://www.ancienttexts.org/library/latinlibrary/varro.rr1.html>). J. HEURGON, *Varron. Économie...*, ofrece las claves para la interpretación de estos pasajes.

³⁰ Cato *Agr.* 43, 1.

³¹ M.P. LÓPEZ PAZ, *La ciudad...*, esp. pp. 293 y 296, donde se citan: *Lex Urs.* Cap. LXXVII, con paralelos en las leyes municipales de *Tarento* e *Irni*; *Dig.* XLIII, 8, 2, 27; XLIII, 8, 2, 32.

³² *Lib. Col.* 1.241.16 ss.; 241.1-11.

³³ Sobre su papel como elementos delimitadores de territorios o posesiones véase G. CHOUQUER, F. FAVORY, *L'arpentage...*, esp. p. 191, con las siguientes referencias: *Expositio terminorum*. Liste des bornes, 361.7-8 La; *Vitalis*, 307.17-20.

³⁴ J. BARADEZ, *Fossatum Africae. Recherches aériennes sur l'organisation des confins sahariens à l'époque romaine*, Paris 1949, pp. 186-191.

continuación se disponen los canales de distribución, abiertos en abanico o en “cola de caballo”, siguiendo la inclinación de las pendientes, para finalmente devolver las aguas sobrantes a los colectores principales, adoptando un aspecto “en gare de triage” o “intercambiador de trenes”³⁵.

También en los citados fragmentos del *Liber Colonialium* se ofrece una serie de términos a medio camino entre el sistema de fosas artificiales y los pequeños cursos naturales, más o menos modificados por la mano del hombre. Se trata de *canabulae* o canales de drenaje³⁶ y *ripae currentes* o cursos de agua que corren por las laderas de los montes. Además, traducido literalmente como “madrastras”, las *nonercae* son estructuras sin identificación exacta. Y por su parte, el término *riui* es objeto de distintas interpretaciones: acequias, pequeños cursos de agua o ríos³⁷.

Arroyos y ríos se pueden concebir, de manera general, como espacios naturales y públicos. Dado el volumen de agua que transportarían ocasionalmente se dejaría que topografía y vegetación de ribera actuaran como elementos de contención de las aguas y protección frente a la erosión. Al tiempo, estos cursos configurarían en su entorno, con sus zonas de inundación, corredores de tierras con una explotación pública limitada por la ley. Igualmente, la magnitud de cualquier obra de mantenimiento o modificación de sus respectivos cauces requeriría la concurrencia de organismos públicos³⁸.

III. DETECCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LAS EVIDENCIAS ARQUEOLÓGICAS.

La investigación desde esta perspectiva de la identificación de casos concretos de drenajes agrarios está sujeta a múltiples factores: desde las limitaciones materiales de cada proyecto a la propia conservación de los vestigios arqueológicos. A continuación se da una serie de indicaciones, de pasos a seguir para el estudio de estos sistemas, si bien el investigador habrá de explorar sus propias posibilidades y desarrollar su trabajo ahondando en uno u otro apartado.

Indicios de explotación agropecuaria romana.

Con carácter general, se trata de todas aquellas pruebas que aseveren la intervención humana sobre el terreno para esta época, desde la explotación hasta la ocupación poblacional. Se sustentan estos indicios en hallazgos puntuales, prospecciones y excavaciones, así como en los estudios del territorio que localicen con claridad tramas centuriadas romanas.

Paleogeografía y Geología.

Teniendo en cuenta la “larga duración” de las realidades orográficas, se podrán lanzar hipótesis de partida que tengan en cuenta su configuración actual, sin olvidar que podrían resultar anacrónicas.

³⁵ J. BARADEZ, J., *Fossatum Africae...*, esp. pp. 191-194.

³⁶ Según traducción de M.P. LÓPEZ PAZ, *La ciudad...*, esp. pp. 140-142, al igual que los casos que se exponen a continuación.

³⁷ Véase, junto a las anteriores, las traducciones que López Paz hace de Ag. Urb. *Comment. ad Front.* 12,17-21 La; Sic Flac. *De Cond. Agr.* 138,18 ss.; 139,1-6 La; Sic. Flac. *De Cond. Agr.* 157,17-27 La.

³⁸ P. LEVEAU, *Du paysage...*, esp. p. 136.

Se podría distinguir entre las zonas de drenaje por riesgo de erosión o de anegación. Serían susceptibles de drenaje frente a la erosión las laderas con tendencia a los deslizamientos de tierras o a la formación de cárcavas, según se ha comentado sobre el texto catoniano y en relación a las terrazas.

Leveau recoge una buena clasificación de las zonas húmedas³⁹ correspondientes a las amenazadas por la anegación. Estas se agruparían en marismas y lagunas (de tipo “palun”), subdividiéndose estas últimas según su naturaleza y/o localización en: costeras, de altiplanicie, kársticas o de valle fluvial.

En términos puramente geográficos, la plasmación de los drenajes sobre un parcelario quizás se pudiera expresar como una “configuración de avenamiento rectangular”, sobre todo cuando es “inconsecuente”, es decir, que no encaja en la estructura geológica de la región, por lo que se interpreta que es artificial⁴⁰.

Como se ha demostrado para la llanura de Tricastin, en el Valle medio del Ródano, resultan muy aclaratorios los análisis del funcionamiento de las cuencas fluviales y de la composición y la geodinámica de sus sedimentos. Para este caso concreto, los estratos que ocultan las demarcaciones de los parcelarios antiguos poseen entre 0,5 y 1,5 m de espesor, condicionando con ello su forma de fosilización y el método oportuno para su detección. Además, gracias a estos estudios, se ha podido elaborar un cuadro morfoclimático preciso para los periodos históricos⁴¹.

Documentación arqueológica mediante técnicas no destructivas.

Sin ahondar en la complejidad propia de esta metodología, es preciso señalar los recursos de la teledetección por ortofotografía, fotografía aérea y resonancia, la prospección y la adecuación cartográfica. Diferencias halladas en el crecimiento de los cultivos⁴² y la composición de los terrenos⁴³, incluyendo la presencia de gravas y otros materiales empleados en las estructuras de drenaje, pueden ser indicativos de una estructura de drenaje soterrada. De igual forma, sobre el plano, conviene observar la relación de estos elementos con los parcelarios, observando orientaciones y módulos.

³⁹ P. LEVEAU, *Du paysage...* esp. p. 136. En las siguientes páginas del artículo recopila diversos ejemplos de la referida tipología. Otros casos son los drenajes de las marismas de *Emporion* y del Valle del Ebro en torno a *Caesaraugusta*, en E. ARIÑO GIL, J.M. GURT ESPARRAGUERA, J.M. PALET MARTÍNEZ, *El pasado presente. Arqueología de los paisajes en la Hispania romana*, Salamanca 2004, esp. pp. 47, 64-65, 72, 87-88, 90-93, 168-169. Para las bajas planicies aluviales y las cubetas lacustro-palustres del Valle medio del Ródano, véase J.-F. BERGER, C. JUNG, *Fonction, évolution et “taphonomie” des parcellaires en moyenne vallée du Rhône. Un exemple d’approche intégrée en Archéomorphologie et en Géoarchéologie*, G. CHOUQUER (ed.) *Les formes du paysage. Tome 2. Archéologie des parcellaires*, Paris, 1997, esp. pp. 102-103.

⁴⁰ http://www.uwsp.edu/geo/faculty/ritter/geog101/textbook/fluvial_systems/drainage_patterns.html. A. WATT, *Diccionario ilustrado de la Geología*, León 1982, esp. p. 27.

⁴¹ J.-F. BERGER, C. JUNG, *Fonction, évolution...*, pp. 97, 101-102 y 107. J.-F. BERGER, J.-L. BROCHIER, C. JUNG, T. ODIOT, *Données paléogéographiques et données archéologiques dans le cadre de l’opération de sauvetage archéologique du TGV-Méditerranée*, J. BURNOUF, J.-P. BRAVARD, G. CHOUQUER (eds.) *La dynamique des paysages protohistoriques, antiques, médiévaux et modernes*, Sophia Antipolis 1997, pp. 155-183. J.-F. BERGER, *Les fossés bordiers historiques et l’histoire agraire rhodanienne, Études rurales*, 153-154, 2000, pp. 59-90.

⁴² J.-F. BERGER, C. JUNG, *Fonction, évolution...*, esp. p. 100: ciertos cultivos de enraizado profundo permiten la revelación fitográfica de sitios soterrados, así la alfalfa alcanza los 2,6 m, la mayor parte de las gramíneas, 1,5 m, y la colza, 1,7 m.

⁴³ J.-F. BERGER, C. JUNG, *Fonction, évolution...*, esp. p. 99: “Se marca frecuentemente una adecuación entre las zonas de revelación aérea y ciertos tipos de suelos cartografiados. Así, los suelos fersialíticos y los suelos marrones calcáreos limo-arenosos poco profundos aparecen como buenos reveladores, mientras que los suelos limo-arcillosos de tendencia hidromorfa no presentan la mismas cualidades”. Sin embargo, se indica en la página 100 la existencia de casos excepcionales y comportamientos diferenciados.

Excavación arqueológica.

De igual forma, son muchas las consideraciones a tomar en el caso de la excavación. En primer lugar, para la interpretación de las secciones habrá que considerar la orientación del corte estratigráfico, procurando que sea perpendicular, de tal forma que no se distorsione la medida real de la fosa. Convendrá tener en cuenta las medidas aportadas por los agrónomos y las de otras zanjas excavadas, buscando la definición de unos módulos, de unos patrones preconcebidos. E igualmente, la comparación de las cotas de base será de ayuda para comprender la orientación de los vertidos y, con ella, una posible relación jerárquica de las canalizaciones.

Un trato especial merece el análisis de los rellenos de las fosas y de otras estructuras anexas. Es ejemplar, en este sentido, el estudio de Berger y Jung⁴⁴, que elaboró una tipología de facies de relleno de las fosas históricas mediante análisis micromorfológicos, sedimentológicos, palinológicos, malacológicos, de fitolitos, de carbones vegetales y de diastemas. Para ello se extrajeron láminas delgadas de suelo de 13 x 7 cm y se tamizaron unas cantidades de 10 litros por unidad estratigráfica sobre mallas de 0,5 mm.

De una forma sintética, al hablar del drenaje de las bajas llanuras aluviales y de las hondonadas lacustro-palustres, el citado estudio afirma: “En el seno de los transeptos estudiados, los suelos en conexión estratigráfica con las fosas presentan frecuentemente un amarilleamiento generalizado, ligado a unas fases de oxidación-reducción repetidas, una porosidad y una estructura más desarrollada. Estos caracteres contrastan con los de los suelos hidromorfos subyacentes, de color gris a verdoso, una estructura maciza y porosidad cerrada, que revela un estancamiento casi permanente”⁴⁵.

El estudio de las fosas de Valdaine demuestra que además de para recoger las aguas superficiales torrenciales (sobre todo en las zonas de buen drenaje natural), las fosas sirvieron para controlar el nivel de las capas freáticas, la canalización de cursos de agua o la irrigación de ciertos terrenos. Testimonios de la función de drenaje de las lluvias torrenciales hacia desagües naturales son los rellenos sedimentarios groseros (arenas y gravas) así como los pequeños módulos (de 1 a 1,5 m de abertura superior por 0,6 m de profundidad máxima) de las fosas, aunque los torrentes abrasivos las agrandaron frecuentemente.

Por otro lado, las que drenaban las subidas de la capa freática eran numerosas y profundas, así como bien aireadas y cortadas sobre suelos hidromorfos, en la baja llanura aluvial y a veces en depresiones húmedas. Sus dimensiones van de 1 a 3 m de abertura y suelen tener más de 1 m de profundidad. Para evacuar hacia desagües naturales se jerarquizaban en sus tamaños y distribuciones (fosas secundarias y colectores).

Se han documentado canales de riego, diferenciándolos por sus rellenos. Los de mayor tamaño alcanzaban de 2 a 3 m de ancho por entre 1,5 y 2 m de profundidad. También afectaban a la capa freática y, servidos de sistemas de esclusas y compuertas, retenían el agua de riego⁴⁶.

Merece especial mención la interpretación de los restos vegetales presentes en los rellenos, pues podrían ser indicativos no sólo de la estacionalidad de los procesos de colmo y

⁴⁴ J.-F. BERGER, C. JUNG, *Fonction, évolution...*, esp. p. 97.

⁴⁵ IDEM, esp. p. 103.

⁴⁶ C. JUNG, *Archéologie des systèmes agraires sur le TGV Méditerranée*, AA. VV. *Archéologie sur toute la ligne. Les fouilles du TGV Méditerranée dans la Moyenne Vallée du Rhône*, París 2001, esp. pp. 46-47.

limpieza de las fosas, sino también de la vegetación que la acondiciona⁴⁷ o de los cultivos que las circundan. En el caso de las cerradas, unas condiciones constantes de humedad y temperatura podrían haber favorecido cierta conservación de los rellenos vegetales comentados por los agrónomos latinos.

También hay que tener en cuenta que las fosas de drenaje, por no mencionar estructuras más sólidas destinadas a la aducción para el riego o al almacenaje, contaban con elementos puntuales de sujeción de sus taludes (piedras, ánforas...) así como rellenos de gravas u otros similares. Estos elementos alertarían al arqueólogo sobre unas estructuras que podrían pasar desapercibidas en el transcurso de una excavación y más aún si los sedimentos que las colman apenas se diferencian del terreno en el que se insertan. En el caso de las terrazas se ha desarrollado una metodología propia para su análisis⁴⁸.

Huelga decir que, más allá de la documentación de secciones, sería interesante la excavación en extensión para la documentación de orientaciones, módulos e interconexiones de fosas, así como para la correlación con otras estructuras arqueológicas y la obtención de material, principalmente cerámico, de cara a la datación de estas redes.

Etnografía.

Desarrollos homólogos y análogos de sistemas de drenaje documentados históricamente, especialmente aquellos estudiados desde el rigor metodológico de la etnografía contemporánea, pueden ser claves para la interpretación de los romanos. De nuevo, como en el caso de la geografía, salvando los anacronismos.

En el Valle del Ródano el caso de Les Malalones⁴⁹ sería un ejemplo excepcionalmente claro de la conservación de estructuras (fosas) y usos (lindes) sobre un mismo emplazamiento. Desde una perspectiva más amplia, la centuriación B de Orange se creó bajo unos condicionantes topográficos e hidrográficos y la red de drenaje que se inscribe en ella ha sobrevivido a los hiatos históricos gracias a su funcionalidad respecto a los fenómenos naturales (escorrentías, elevaciones de la capa freática y crecidas de los ríos). No por ello deja de tener un papel importante el mantenimiento hasta época contemporánea de una estructura de la propiedad en parcelas que corresponden a unidades de trabajo. En la Francia medieval se trata del *journal* o *tour*⁵⁰.

⁴⁷ Plin. Nat. 18,47, propone consolidar las fosas abiertas en terrenos deleznable mediante setos. Además, el método que recoge para la desecación de arbustos podría quizás dejar algún rastro orgánico sobre el terreno, suponiendo que se empleara en las estructuras en cuestión.

⁴⁸ A. OREJAS, M. RUIZ DEL ÁRBOL, Ó. LÓPEZ, Los registros del paisaje en la investigación arqueológica, *Anejo de Archivo Español de Arqueología* 185-186, 2002, pp. 287-311, esp. p. 290, atribuye el mérito de dicha metodología al proyecto UNESCO Libyan Valleys Archeological Survey (ULVS) y al estudio paralelo efectuado en Jordania. Para más ver con más detalle la investigación llevada a cabo sobre las terrazas de la Sierra de Francia (Salamanca, siglos I y II d.C.), consúltese M. RUIZ DEL ÁRBOL, Los paisajes agrarios del NE de la *Lusitania*: terrazas y explotación agraria romana en la Sierra de Francia, *Arqueología Espacial* 26, pp. 115-142.

⁴⁹ J.-F. BERGER, C. JUNG, Fonction, évolution..., esp. p. 107. J.-F. BERGER, C. JUNG, La coupe... También para el sur de Francia, en relación con las tradiciones agrícolas, P. BOISSINOT, *Archéologie des ...* Sobre el impacto que el caso de Les Malalones ha generado en la investigación, G. CHOUQUER, Le parcellaire dans le temps et dans l'espace. Bref essai d'épistémologie, *Études rurales*, 153-154, 2000, pp. 39-57.

⁵⁰ C. JUNG, Archéologie des..., esp. p. 48.

Es necesario leer las perduraciones, por encima de ideales como el “fijismo”, y abordar la cuestión de los parcelarios en relación a su planificación, cultivo, sistema de propiedad y mecanismos de acceso a los recursos⁵¹.

CONCLUSIÓN.

Reflexión metodológica.

Respecto a cómo abordar el estudio de los sistemas de drenaje frente a la multiplicidad de factores que inciden sobre ellos y la parcialidad de las fuentes, la respuesta se halla en la complementariedad de los distintos tipos de análisis y en los proyectos interdisciplinares.

Una buena forma de llevar este planteamiento a la práctica pasaría por coordinar la labor desempeñada por la arqueología de gestión y los estudios de impacto ambiental con la propia de las universidades y otros organismos de investigación. De igual forma, sería preciso poner en común planteamientos y métodos entre instituciones y estudiosos de distintas regiones, pues, los sistemas de drenaje pueden considerarse interconectados a través de largas distancias, de toda una cuenca fluvial.

Significación histórica.

La relación drenaje-cultivo-centuriación ha aflorado en diversos momentos del presente discurso. Desde este punto se trasciende al plano de la explotación y propiedad de la tierra en el mundo romano, tema fundamental en la historia económica de éste y otros periodos.

Leveau ha relacionado las empresas de drenaje a gran escala y la implantación de colonias, deteniéndose en el caso de Arlés, así como ha cuestionado el papel de los grandes propietarios o la intervención estatal en sus ejecuciones⁵². Los colonos, veteranos de unas legiones expertas en la excavación de grandes infraestructuras, quizás fueron dirigidos en el contexto de estas grandes reorganizaciones territoriales, adecuando las redes de drenaje a las redes catastrales, como parte del proyecto de fundación. Pero no hemos de olvidar que las sociedades indígenas, los pueblos sometidos al poder romano, bien desplazados de sus tierras por los colonos, bien presionados económicamente por el Imperio, pudieron tener un papel destacado en la creación de estas infraestructuras.

La bonificación de tierras, incluyendo la creación de terrazas, puede leerse como parte de un proceso de crisis en la apropiación de la tierra pero también como una respuesta a las altas expectativas de lucro de un periodo de crecimiento económico.

El abandono de los sistemas de drenaje puede producir un estancamiento de las aguas, como ocurriría en Fenland (Gran Bretaña), o la erosión de las pendientes suaves (0,6‰) a lo largo de más de 100 km en el Valle del Ródano, en ambos casos durante el Imperio Tardío⁵³. Estos fenómenos destacarán en las lecturas estratigráficas, configurando estratos singulares y

⁵¹ A. OREJAS, M. RUIZ DEL ÁRBOL, Ó. LÓPEZ, Los registros..., esp. p. 297.

⁵² P. LEVEAU, Drainages et colonisation militaire en basse Provence rhodanienne, en G. FABRE (ed.) *Organisation des espaces antiques : entre nature et histoire*, Biarritz 2000, pp. 167-188, esp. pp. 179-181. P. LEVEAU, Du paysage..., esp. p. 135.

⁵³ J.-F. BERGER, C. JUNG, Fonction, évolution..., esp. pp. 105-107 y 110.

potentes, y no se han de perder de vista los avances en la datación de los mismos, pues pueden ser indicativos de un momento de crisis muy concreto⁵⁴.

El conocimiento de otras sociedades impulsa la reflexión sobre aquella de la que se forma parte. De hecho, el recurso a la Antigüedad, al mundo grecorromano en particular, acompaña a cambios tan trascendentes como los acaecidos durante el Renacimiento o la Ilustración.

En la actualidad los sistemas agrícolas tradicionales desaparecen en un contexto de cambio climático y globalización económica, entre la agresividad de la tecnología industrial y el abandono de los campos. El reforzado impacto de los procesos erosivos y los problemas en la gestión de las aguas acompañan a esta realidad. Es por ello que la toma de una perspectiva histórica sobre el papel de los sistemas de drenaje resulta útil en nuestro mundo contemporáneo.

⁵⁴ A. OREJAS, M. RUIZ DEL ÁRBOL, Ó. LÓPEZ, *Los registros...*, esp. p. 295, nota 19: “Según los trabajos de van Andel y Runnels, la deforestación o el descuido de la conservación del suelo durante un periodo de crisis económica tienen un efecto más devastador en el paisaje que el uso intensivo del suelo o el abandono total de la tierra”.