

OBSERVACIONES A PROPÓSITO DE LA HIDRÁULICA ANDALUSÍ*

Helena Kirchner

Universidad Autónoma de Barcelona

La experiencia acumulada en el estudio de la hidráulica andalusí permite observar lo que puede parecer obvio: las alternativas de diseños de sistemas hidráulicos no son infinitas puesto que se parte siempre de los mismos principios técnicos (Barceló 1989) que, empezando por el más fundamental, la necesidad de una pendiente para hacer circular el agua, limitan la variedad de los esquemas básicos de construcción de espacios irrigados. La diversidad de soluciones técnicas a aspectos concretos de su funcionamiento (tipo de captación, tipo de molinos, presencia de albercas, morfología de las parcelas) es algo más extensa pero existe también mucha reiteración en los casos ya estudiados.

No me propongo realizar una «tipología» de sistemas hidráulicos, que, en cualquier caso, no permitiría ir más allá de su descripción. Se trata de empezar a delimitar este abanico de conocimientos técnicos, aplicados según circunstancias muy variadas, que dominaban las comunidades campesinas de al-Andalus. Conocer cuál era el conjunto de conocimientos técni-

* Este artículo quiere ser una síntesis, con algunas precisiones y mejoras, de anteriores trabajos míos o compartidos (Kirchner 1994, 1995a, 1997a; Kirchner, Navarro 1993 - 1994) sobre cuestiones de método y sobre los distintos tipos de espacios hidráulicos campesinos andalusíes bien estudiados hasta ahora en proyectos de investigación del equipo dirigido por Miquel Barceló desde la Universidad Autónoma de Barcelona, del que formo parte.

cos y cuáles de ellos movilizan -y, en consecuencia, cuáles no movilizan- estas comunidades tanto para la selección del lugar adecuado de construcción de un espacio hidráulico, como para su construcción efectiva, es fundamental para entender sus pautas de asentamiento. En otra ocasión he intentado mostrar que la selección del lugar de asentamiento no empieza en la zona de residencia sino en el área de trabajo: se escoge primero el lugar donde se construirá un espacio hidráulico de tamaño adecuado para asegurar la subsistencia del grupo¹. Ni esta elección ni el proceso de diseño y construcción del espacio agrario pueden ser improvisados, ni pueden realizarse en cualquier sitio (Kirchner 1998). En este sentido, es relativamente fácil mover de sitio una residencia, pero es inconcebible mover un área de trabajo. Cada vez que los arqueólogos proponen un «movimiento de población» deberían al menos considerar que, a la vez, están proponiendo abandonos de áreas de trabajo para la subsistencia y creación de otras nuevas.

El método de investigación de la «arqueología hidráulica» ha sido bien establecido y ensayado (Kirchner, Navarro 1993 - 1994) aunque la misma práctica va incorporando nuevas formas de análisis o permite afinar las iniciales. Se combina información de diversa procedencia: la toponimia conservada o documentada, que permite identificar los grupos clánicos; la prospección hidráulica, que permite reconstruir el diseño original de los espacios hidráulicos y discernir las modificaciones y ampliaciones posteriores; la prospección arqueológica, para la localización de las zonas de residencia; el análisis de la documentación escrita posterior a la conquista, que permite localizar los asentamientos e identificar los espacios hidráulicos contemporáneos a ellos. Cada uno de estos aspectos, aisladamente, no permite más que una aproximación muy limitada y no basta para comprender, o ni siquiera para identificar, las pautas de asentamiento. Un ejemplo claro de ello es el análisis de la toponimia, que no había sido utilizada más que como un listado testimonial limitado y que, sin embargo, en el contexto de la

¹ Fue M. Barceló quien estableció la existencia de una congruencia entre el espacio de trabajo diseñado y construido y la estimación realizada por el grupo campesino constructor de su horizonte de subsistencia (Barceló 1995a).

investigación sobre las pautas de asentamiento andalusíes, puede tener una importante capacidad de generar información decisiva a la hora de caracterizar estas pautas².

La prospección arqueológica, con todas las técnicas más perfeccionadas y minuciosas que se han ensayado por parte de arqueólogos renovadores de los últimos años, por sí sola, no permite entender la lógica de los asentamientos campesinos. Estas técnicas hacen posible la obtención de mapas bastante fiables de la localización de las zonas de residencia pero no conducen a una explicación de su distribución, de su tamaño y de su elección³. En Ibiza, por ejemplo, se ha puesto de manifiesto que no necesariamente una alquería andalusí equivale a un solo lugar núcleo de residencia. En Buscastell, las alquerías vinculadas al espacio hidráulico son cuatro, pero algunas de ellas produjeron más de un lugar de residencia (Argemí *et al.* 1997). Por otro lado, no es el lugar de residencia el punto central que permite explicar las opciones agrícolas de los grupos asentados. De hecho, la elección del lugar donde instalar las casas para vivir, es posterior y consecuente a la selección del lugar donde se construye el espacio agrario y donde se realizan los procesos de trabajo. También es determinante en la ubicación del lugar de residencia el grado de preeminencia política del grupo. En este sentido, el tamaño de la zona de residencia no es un resultado mecánico de la existencia de un número determinado de personas, sino que estará en relación con el tamaño del grupo de llegada y del espacio agrario construido, congruente con su

² Véase M. Barceló (1997).

³ Véase, por ejemplo, hasta dónde pueden llegar las técnicas de prospección arqueológicas y de recogida de cerámicas en el extenso proyecto de W. Davies y G. Astill (1994) ver también Davies 1995). Estos arqueólogos, en una zona de Bretaña (Francia) han conseguido establecer a través de la dispersión y concentración de los fragmentos de cerámica recogidos en prospección, las áreas supuestamente cultivadas desde el cambio de era hasta el siglo XIX. Concretamente, entre los siglos XI y XV, las técnicas de fertilización utilizando basuras domésticas condujo a dispersar por los campos cultivados fragmentos de cerámica. Los resultados ofrecidos siguen siendo muy poco precisos y se limitan a obtener la extensión aproximada de terreno cultivado asociado a cada asentamiento identificado. Además, las circunstancias del paisaje estudiado parecen ser muy específicas. Dudo mucho de la eficacia del método en los espacios irrigados estudiados en al-Andalus.

horizonte de subsistencia y expectativas de reproducción (Barceló 1995a).

Se nos ha reprochado, a menudo, más verbalmente que por escrito, una cierta falta de atención por las zonas de residencia, donde la arqueología fundamenta sus principios, insinuando que nuestros métodos no eran propiamente arqueológicos. Efectivamente, no lo son, según estos principios. Sin embargo, no habríamos podido ni identificar ni entender las pautas de asentamiento andalusíes, en las zonas donde se ha desarrollado nuestra investigación, si hubiéramos empezado por las áreas de residencia⁴.

No se trata en absoluto de menospreciar la información derivada de la prospección arqueológica -o de las excavaciones arqueológicas-, sino de manifestar el convencimiento de que sólo tiene sentido estudiar las zonas de residencia desde la perspectiva del conocimiento de las áreas donde tienen lugar los procesos de trabajo. Sólo esta perspectiva permite, a nuestro entender, dar sentido a la localización, distribución y tamaño de las zonas de residencia.

La arqueología hidráulica tiene por objetivo la identificación de sistemas hidráulicos andalusíes y la restitución de su diseño original, es decir, todo el proceso que va desde los criterios de selección del lugar donde construir el espacio agrario, la observación del relieve y condiciones hidrográficas, la planificación del recorrido de las acequias desde el punto de captación, de la extensión y forma de las parcelas de cultivo, de la localización de los molinos y albercas si es el caso, y de las formas de distribución del agua. El número de grupos participantes, las previsiones de sus necesidades para la subsistencia y el peso

⁴ Pienso que este es el problema de la mayor parte de la arqueología basada exclusivamente en el estudio de las zonas de residencia. J.A. González Alcantud y A. Malpica Cuello (1995, 18-19) son claros en este sentido: «La Arqueología ha dejado de ser exclusivamente la disciplina que estudia los restos materiales debajo de tierra. En el medio geográfico, en el paisaje actual, hay realidades que se integran sin estar vivas, sino fosilizadas, mientras que otras continúan teniendo un papel decisivo en su configuración y están plenamente vivas. Este es el caso de los espacios hidráulicos.» Estos autores recogen los planteamientos de la investigación sobre las pautas de asentamiento campesino y la creación de espacios agrarios elaborados desde los años 80 por M. Barceló (1986, 1989, 1992, 1995a, 1995b).

político de cada uno de ellos, en relación con la carga poblacional que representan, serán factores que contribuirán en el establecimiento de un diseño⁵.

En cuanto a los métodos de la arqueología hidráulica (Kirchner, Navarro 1993 - 1994) cabe señalar algunos de sus rasgos más específicos. La identificación y localización de los espacios hidráulicos de origen andalusí se basa en un principio de asociación espacial entre las zonas de residencia y los territorios políticos correspondientes a cada grupo documentado, los topónimos conservados -o los documentados que pueden ser situados- y los espacios hidráulicos conservados o fosilizados en el paisaje actual. En este primer paso, pues, intervienen tanto la prospección del terreno para localizar los restos de lugares habitados y, especialmente, para localizar los espacios agrarios, como el análisis de la documentación para localizar los territorios de los grupos clánicos y documentar los sistemas hidráulicos existentes en el momento de la conquista.

El análisis de la documentación tiene, pues, dos vertientes. Por un lado, se pretende identificar los espacios agrarios existentes en el momento de la conquista feudal y a los grupos clánicos constructores y usuarios de estos espacios. De otro lado, la reconstrucción en el espacio de las afrontaciones mencionadas en la documentación más temprana y en la sucesiva permite precisar la localización y distribución de los asentamientos y los correspondientes territorios políticos. En algunos casos, como en el de la huerta del *hawz* de Yābisa (Ibiza) (González, Kirchner 1997), incluso puede reconstruirse la distribución de las mismas parcelas en el espacio agrario acondicionado.

La prospección hidráulica propiamente dicha, consiste en hacer, sobre el terreno, la reconstrucción planimétrica del diseño original andalusí de los espacios hidráulicos. En los casos en que estos espacios se han conservado activos, se puede discernir, mediante una planimetría global de todo el sistema, el diseño original de las ampliaciones posteriores si las ha habido. Éstas se presentan como adiciones al espacio irrigado inicial, normalmente bien diferenciadas: están hechas mediante la rea-

⁵ El léxico de la arqueología hidráulica, así como los principios de la hidráulica andalusí fueron establecidos por M. Barceló (1989).

lización de nuevas captaciones, por alargamientos de las acequias principales, por punciones en éstas, creando acequias secundarias, o, incluso, por corrección de la pendiente de una acequia madre que, haciéndola más leve, permite añadir superficie irrigable entre la nueva acequia y la anterior⁶. Todos estos tipos de ampliaciones sólo son posibles si el relieve permite la circulación del agua por gravedad y existe espacio irrigable (Barceló 1989). Sólo la introducción de bombas de agua puede producir ampliaciones por encima de la cota de captación. Mediante la documentación escrita se intenta datar cada una de las ampliaciones, lo cual supone realizar un esfuerzo de investigación documental de alcance cronológico muy amplio, a menudo hasta fechas muy recientes. En cualquier caso, en la mayoría de los casos, con la prospección hidráulica se puede establecer una cronología relativa de las ampliaciones realizadas a partir del diseño original. Por ahora, parece que, al menos en las Islas Baleares y en algunos puntos del País Valenciano, hubo escasas modificaciones estructurales de los sistemas hidráulicos campesinos antes del siglo XVII y, normalmente, no es hasta la introducción de estrategias agrícolas ilustradas, en el siglo XVIII, que encontramos las primeras obras de reestructuración de estos sistemas.

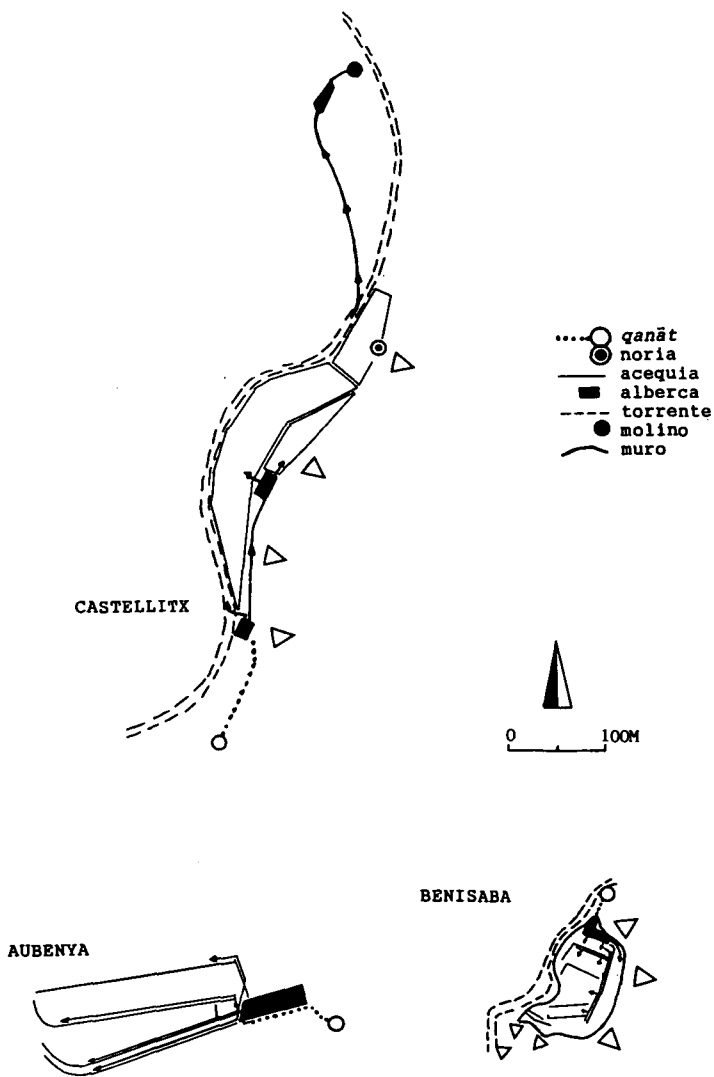
Algunos espacios de pequeño tamaño, en esta época, sufren reconstrucciones radicales de su diseño. El diseño original desaparece bajo la construcción de uno nuevo a partir, sin embargo, del mismo punto de captación, por lo que las pendientes y el caudal del acuífero limitan nuevamente y de la misma manera el nuevo diseño. En consecuencia, el espacio de cultivo resultante reproduce muy estrechamente la superficie del anterior diseño. En estos casos podemos, pues, reconstruir la «mancha» o impronta espacial del diseño andalusí. Incluso, en muchas ocasiones, la morfología del nuevo parcelario aparece condicionada por el diseño precedente. Diversos casos han sido estudiados en Mallorca (Kirchner, 1997b) y en Ibiza (Barceló coord. 1997). En el mapa 1 se representan los sistemas hidráu-

⁶ Esta última posibilidad sólo ha sido identificada en contados casos y se trata de modificaciones muy recientes que substituyen normalmente antiguas acequias de tierra por canales cimentados que, al reducir las pérdidas por infiltración, permiten la circulación del agua con pendientes mucho más leves que las originales.

licos de Castellitx y Aubenya (Barceló, *et al.* en prensa) y de Benisabà (Kirchner, 1997b). El sistema de Castellitx no ha sido objeto de una remodelación de este tipo y sigue teniendo una morfología de parcelario de fondo de valle mientras que los otros tres han sido totalmente rediseñados en su parcelario. Sin embargo, la localización de la captación, de tipo *qanāt*, hace que el espacio irrigado siga siendo aproximadamente el mismo. El caso de Beniadars es especialmente ilustrativo ya que se encuentra limitado por la localización de la captación, en su lado superior, y el torrente, por un lateral, y las pendientes adversas, por el otro lateral y el lado inferior.

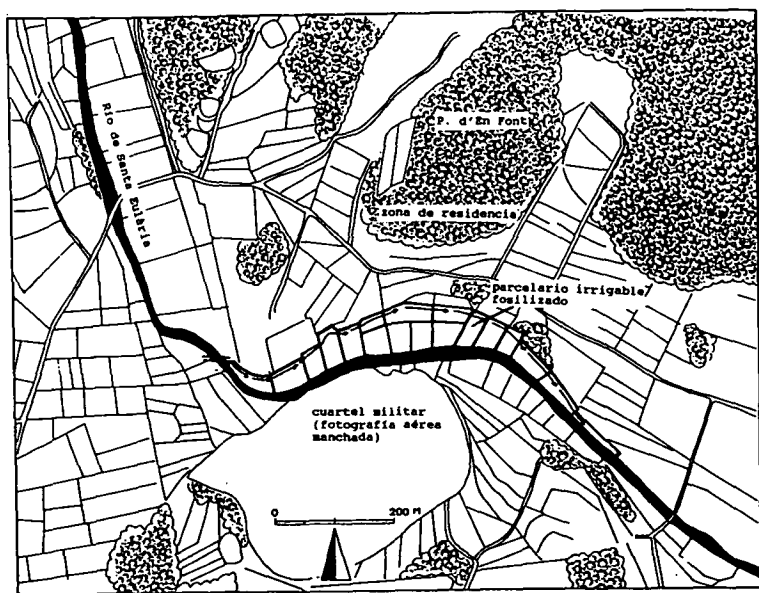
Para aquellos casos en que el parcelario original ha sido modificado, sea intencionadamente, para obtener parcelas de mayor extensión en una superficie previamente ocupada por parcelas de menor tamaño, o como resultado de una reconstrucción impuesta por la destrucción del parcelario por motivos que pueden ser muy diversos (proceso de abandono, avenidas torrenciales...), la incorporación de técnicas de análisis de morfología de los parcelarios por observación de fotografías aéreas puede ser de mucha ayuda. Por ejemplo, el sistema hidráulico de Beniformiga, en Ibiza, fue construido a partir de un azud en el río de Santa Eulària y acondicionando en un tramo del fondo de valle comprendido en un meandro del río. Actualmente este azud ha desaparecido y el riego se ha hecho mediante norias desde el siglo XVIII. Sin embargo, ha quedado fosilizado el parcelario del diseño original perfectamente reconocible en la fotografía aérea y sobre el terreno (mapa 2).

Para la caracterización de los espacios hidráulicos un aspecto importante, pues, es el de la morfología del parcelario que está determinada por el relieve del espacio que es acondicionado para el riego, por la localización de la captación y por el trazado de las acequias de distribución del agua. Así, un parcelario de regadío suele ser fácilmente distinguible en fotografías aéreas, por sus límites bien definidos, coloración debida a la humedad y morfología que contrasta con los parcelarios secos del entorno. Además, pueden distinguirse dos tipos fundamentales de espacios acondicionados para el riego: los de fondo de valle, con parcelarios



Mapa 1

Los sistemas hidráulicos de Castellitx, Aubenya (BARCELÓ, et al., en prensa) y Benisabà (KIRCHNER, en prensa).



= azud
 → trazado desaparecido de la acequia

Mapa 2

Sistema hidráulico fossilizado de Beniformiga (Ibiza)

alargados y pegados a un curso natural de agua, y los de vertiente, con aterrazamiento de una ladera.

Pero también la concepción de la distribución social del agua va a condicionar la morfología del parcelario de los espacios hidráulicos⁷, en el sentido de que la construcción del parcelario tendrá en cuenta los criterios de esta distribución (Barceló 1989)⁸. La organización clánica de los constructores y usuarios del sistema también se refleja en los espacios hidráulicos, de tal manera que, a menudo, se han relacionado fragmentos del parcelario, diferenciados morfológicamente y por la distribución del agua, con cada uno de los grupos implicados en su construcción y utilización⁹.

Hay diversos casos de estudio histórico, no etnográfico, que ilustran la plasmación en el parcelario de las formas de distribución social del agua y la composición clánica de los constructores del sistema hidráulico. En Coanegra (Mallorca) (Kirchner, 1997b) el sistema estaba compartido por cuatro alquerías (Califa, Beniacar> Banu Ağğer, Abrasim Alfelus> Ibrahim al-Felus, Benicuaroz> Banū 'Arūs¹⁰) que tuvieron que establecer una serie de pactos fundacionales que rigieron la construcción y posterior gestión y acceso al sistema¹¹. Una

⁷ En el oasis de Tamentit (Twat, Argelia), el uso de los procedimientos de distribución del agua, uno volumétrico y otro temporal, producen morfologías diferentes de las parcelas (Capot-Rey, Damade 1962).

⁸ T.F. Glick (1995) también hace referencia al hecho de que las formas de distribución del agua quedan plasmadas en el espacio construido.

⁹ D.M. Hart describió la conexión existente entre la morfología del parcelario y la estructura de la división segmentaria de la tribu de los Ait Waryaghar, en el Rif (Hart 1976), y de los Ait Atta del sur de Marruecos (Hart 1981). También alude a esta plasmación espacial de la genealogía R. Jamous (Jamous 1981) y, anteriormente, J. Berque (1955), en el territorio de los Seksawa. Fue M. Barceló (1986, 1989) quien primero puso de relieve esta frecuente conexión entre el parcelario y la alternativa segmentaria.

¹⁰ Tanto los Banū Ağğer como los Banū 'Arūs son clanes bereberes (Barceló 1995c).

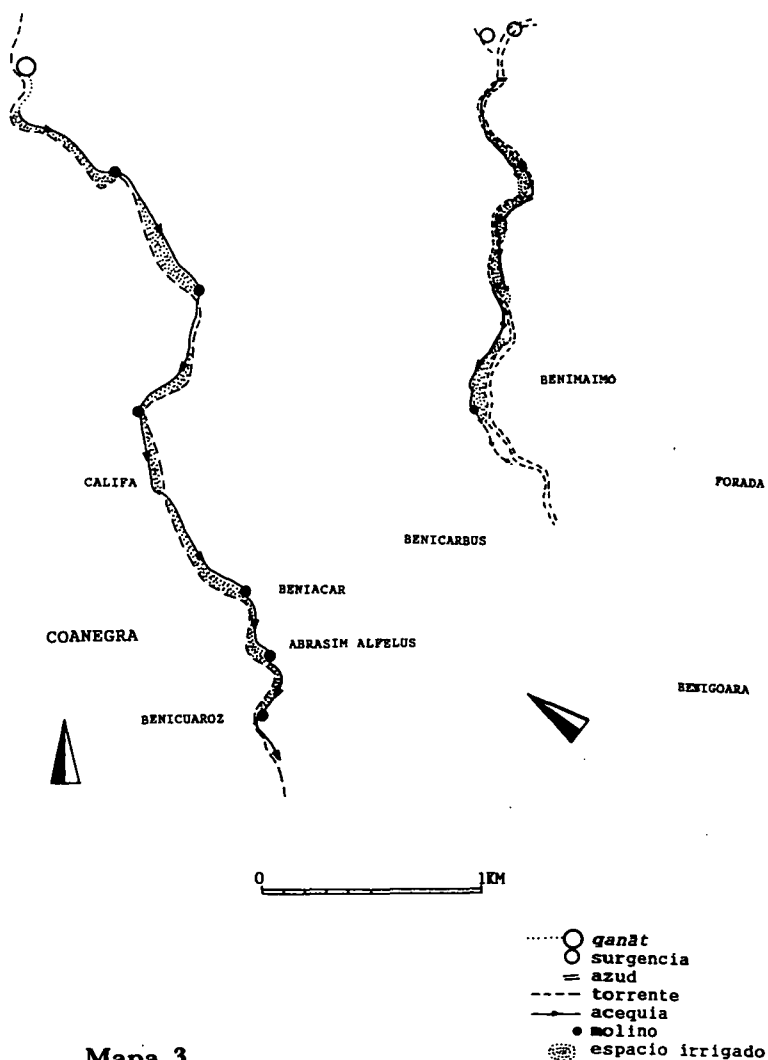
¹¹ Quien planteó la posibilidad de detectar estos pactos y de la necesidad de su existencia en los sistemas hidráulicos compartidos fue M. Barceló (1992, p. 248). En mi tesis doctoral creo haberlos detectado (Kirchner, 1997b) y P. Cressier (1995, p. 269), más tarde, también lo ha tenido en cuenta.

de las alquerías, Califa¹² probablemente tuvo una posición de preeminencia en estos pactos, y esta preeminencia se refleja en su situación a medio recorrido de la acequia y dominando la cabecera del sistema, así como una parte mayor de espacio irrigable. A partir de un *qanāt*, el sistema fue construido mediante el acondicionamiento del fondo de valle y articulado por una acequia principal, que cruza el torrente en diversas ocasiones y sobre la cual hay instalados diversos molinos. El parcelario se organiza por bloques de parcelas, claramente diferenciados, limitados por la acequia y por el torrente y cerrados en sus extremos por un molino o por un cruce del torrente por parte de la acequia, bloques que debieron ser la base de la adjudicación de espacio irrigado a cada una de las alquerías¹³ (mapa 3).

Otro ejemplo análogo tanto morfológicamente como por el hecho de ser compartido por diversos grupos clánicos es el de Buscastell, en Ibiza (Argemí *et al.* 1997). Desde la captación del agua, un azud en el torrente que recoge el agua de diversas surgencias, hasta el final del sistema hay cuatro bloques de parcelas claramente diferenciados y asociados cada uno de ellos a un molino. La presencia del cubo de cada uno de los molinos obliga a la acequia a retomar su recorrido a nivel del lecho del torrente de forma que el espacio acondicionado para el riego de cada bloque se sitúa siempre en el fondo de valle. En este sentido, este sistema es análogo al de Coanegra. Se trata de valles muy encajados donde el aterramiento de las vertientes es excesivamente difícil. En este caso sería el grupo de los Banu Qarbus (Barceló 1997) el que habría tenido una posición de preeminencia en el proceso de construcción y en la posterior gestión del sistema. De las cuatro alquerías, la de Benicarbus

¹² Califa proviene del radical bereber K.L.F., con el sentido de «ordenar», «organizar». M. Barceló propuso que se tratara de un asentamiento de los Banū 'Arūs, que se habrían encontrado al principio y al final del sistema y dan nombre al distrito *fūz'*) donde se encuentra el sistema (Canarrossa > *qanāt al-'Arūs*) (Barceló 1995c).

¹³ Esta adjudicación es reconstruible en la documentación posterior a la conquista catalana, donde las nuevas tenencias feudales se configuran a partir de los espacios de cultivo asociados a cada uno de los asentamientos.



Mapa 3

Los sistemas hidráulicos de Coanegra (Mallorca) y Buscastell (Ibiza)

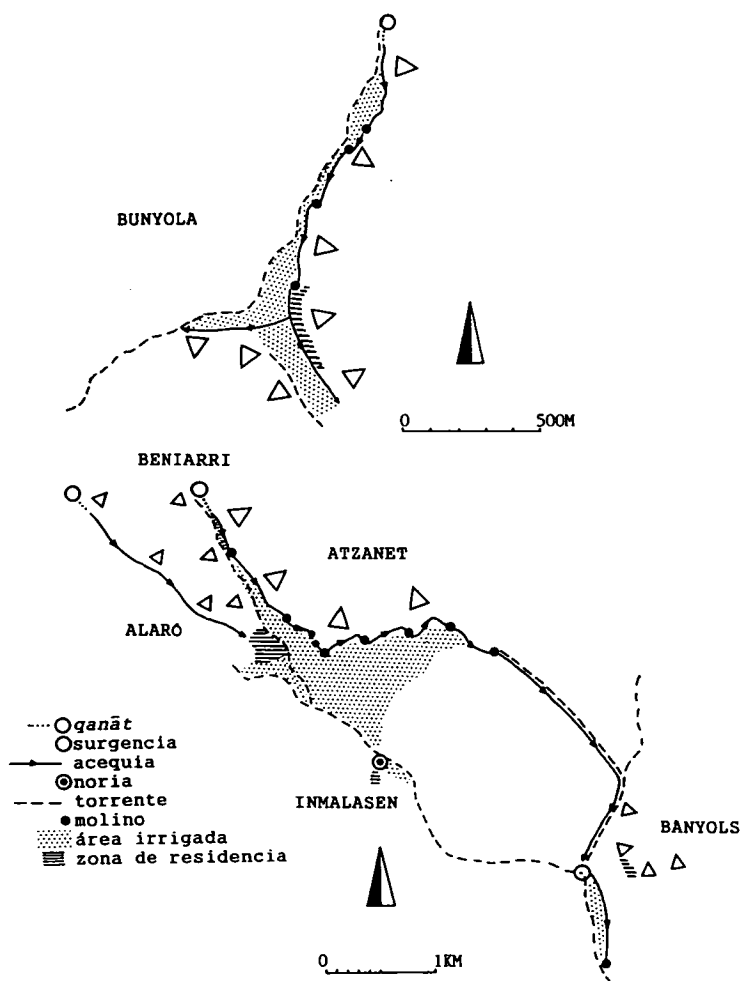
se sitúa en el margen derecho del torrente, al lado del último bloque que es también el de mayor tamaño (mapa 3).

También en los sistemas hidráulicos de vertiente, como los de Bunyola y Alaró (Mallorca) (Kirchner, 1997b) pueden identificarse bloques de parcelas determinados en estos casos por los ramales de la acequia y por el emplazamiento de los molinos a lo largo de ésta. Sin embargo, la situación de este tipo de sistemas, en una ladera de pendiente suave, aterrazada, no hace tan evidentes los límites de los bloques (mapa 4). En el caso de Alaró, hay tres alquerías que comparten el sistema (Alaró, Beniari, Atzenet), una de las cuales, Alaró, de tamaño mayor, debió ser la preeminente en los pactos fundacionales. En Bunyola, en cambio, sólo la alquería del mismo nombre habría sido la constructora y gestora del sistema.

Otro ejemplo donde las formas de distribución del agua son identificables en la morfología del espacio hidráulico es el sistema hidráulico de Liétor (Navarro 1993, 1995), creado por el grupo bereber de los Ieṭṭurer (Barceló 1995c). Es un sistema hidráulico de tipo *ma'jil*¹⁴, que funciona a partir de una serie de albercas que recogen el agua de diversas fuentes naturales y a partir de las cuales se regula su distribución. A pesar de la intrincada red de acequias son claramente delimitables los bloques de terrazas regadas a partir de cada una de las albercas. Este sistema es representativo, desde el punto de vista morfológico, de un tipo de acondicionamiento en vertiente¹⁵, pero se diferencia de los de Bunyola y Alaró por el hecho de que las captaciones se encuentran a media ladera, estableciendo su límite de rigidez superior, mientras que en los dos casos mallorquines la captación (*qanāt*) está hecha en el fondo de valle y el límite de rigidez está establecido por la acequia que, por su leve pendiente, va reco-

¹⁴ El término *ma'jil*, derivado de la raíz árabe *'ajala*, tendría el sentido de concentrar o reservar el agua para controlar el tiempo de su distribución (Pirrenne 1977, p. 44). En hidráulica andalusí se utiliza el término para aquellos sistemas compuestos por diversas surgencias cuya agua es acumulada en albercas que son la base de la organización de la distribución del agua.

¹⁵ También es el mismo tipo el de Banyalbufar en Mallorca (Carbonero 1983).



Mapa 4

Los sistemas hidráulicos
de Bunyola y Alaró (Mallorca)

rriendo la ladera cada vez más distanciada de la cota del torrente.

Otro tipo de espacio irrigado es el que aparece asociado a un solo asentamiento y que no suele superar una hectárea de superficie¹⁶, abastecido por un caudal mucho más escaso. Los miembros del clan constructor debieron gestionarlo en términos de equidad: la escasez del caudal suele exigir la presencia de una alberca que lo regule, acumulando el agua para crear, a la apertura de la alberca, un nuevo caudal artificial. Este caudal a la salida de la alberca está limitado por el vaciado de ésta y, en consecuencia, la superficie de riego debe ser congruente con la frecuencia de vaciado. Esta frecuencia depende, a su vez, del caudal de agua de la captación y del tiempo necesario para llenar la alberca. El volumen de agua acumulado estará también en consonancia con la superficie que deba regarse a cada vaciado -sea la totalidad del espacio acondicionado o una parte. El pequeño tamaño de estos espacios, en la mayoría de los casos de menos de una hectárea, y los caudales habitualmente modestos hacen que el espacio irrigable y el volumen de agua acumulado en la alberca resulten difícilmente divisibles.

En Mallorca, han sido estudiados diversos ejemplos de este tipo de espacios irrigados, exclusivos de un solo asentamiento (Kirchner, 1997). Suelen consistir en el acondicionamiento de un fondo de valle, como el de Castelltix (mapa 1). En Ibiza, existen también diversos ejemplos, como los de Xarraca (<Zurag) y Benirràs (<Banu Rasn) (Navarro 1997) que consisten en la construcción de una serie de pequeñas terrazas en el fondo de valle, en uno de los márgenes del torrente, irrigadas a partir de la captación de una surgencia natural en el torrente. El sistema de Benirràs tiene, además, una pequeña alberca que recoge el agua de la fuente y sirve de reguladora de la distribución del agua en las parcelas.

El papel de los molinos en los espacios hidráulicos también debe ser tenido en cuenta ya que su emplazamiento e integración en la distribución del agua estarán en consonancia, una vez más, con las características de la sociedad constructora. Fue

¹⁶ En algunos casos estudiados en Mallorca la superficie es algo mayor, entre 1 y 2 ha (Kirchner, 1997b).

M. Barceló quien, en su estudio a partir del *Llibre del Repartiment* de Mallorca, puso de manifiesto el carácter campesino y colectivo de la gestión de los molinos andalusíes (Barceló, 1987). De un total de 197 molinos documentados solo 19 pueden ser claramente vinculados a representantes del Estado o instituciones islámicas¹⁷ y se sitúan mayoritariamente en el *hawz* de la *madi-na* o en el distrito de Inkan, donde la alquería de Inca parece tener características propias de una ciudad (Soto, 1991). El resto de molinos aparecen vinculados a los asentamientos campesinos en alquerías¹⁸. El trabajo de campo posterior (Kirchner, 1997b), tal como había previsto dicho autor, ha permitido localizar y describir los espacios hidráulicos donde se concentran estos molinos.

La característica más destacable es su concentración en los espacios hidráulicos de mayor tamaño de la isla, normalmente asociados también a las alquerías de mayor tamaño o a diversas alquerías que participan en dichos espacios de forma compartida. En los espacios de tamaño reducido, de no más de 2 ha, es infrecuente la presencia de molinos a causa del escaso caudal de agua de las captaciones. Ya entonces, M. Barceló (1987, 255) sugirió la necesidad de que los grupos vinculados a éstos espacios pequeños sin molinos tuvieran algún tipo de acceso negociado a los molinos de los sistemas de mayor envergadura. Esta pauta de localización de los molinos concentrados en determinados sistemas hidráulicos se produce también en Ibiza donde, los conjuntos molineros más importantes se encontraban en los sistemas hidráulicos de Buscastell, de Sant Miquel y en la parte baja del río de Santa Eulària.

Por otro lado, la aparentemente generalizada forma de integrar los molinos en el diseño inicial de los espacios hidráulicos,

¹⁷ Molinos *hubus*, molinos *zakat* o de un *šayh*, «viejo».

¹⁸ S. Selma (1993) ha llegado a conclusiones semejantes en su estudio de los molinos del País Valenciano. El estudio es, de hecho, una tesis de licenciatura dirigida por M. Barceló, siguiendo el modelo de su artículo (Barceló 1987). La congruencia de sus conclusiones con las de M. Barceló es absoluta: el 89,35% de los molinos documentados por S. Selma están controlados por las comunidades campesinas, mientras que el resto se reparten entre funcionarios del Estado y otros particulares, porcentaje que, de ninguna manera, como en el caso de Mallorca, permite postular un control de tipo señorial de los conjuntos molineros.

siempre situados encima de la acequia principal, de tal manera que el agua utilizada por los molinos es recuperada por la misma acequia a la salida del cárcavo, es un indicio claro de una previsión precisa del acceso al agua de estos ingenios sin que entorpezcan la irrigación (Kirchner, 1997b)¹⁹. Es el caso de los molinos de Buscastell, en Ibiza (Argemí *et al.*, 1997), de Coanegra, Bunyola y Alaró, en Mallorca (Kirchner, 1997b). En los pequeños espacios de menos de 2Ha de superficie que tienen molinos, éstos suelen estar situados al final del sistema, cerrándolo (Barceló 1988, 251). Algunos ejemplos de este caso son el de Castelltix, en Mallorca (Barceló *et al.* en prensa) y el de Xarraca, en Ibiza (Navarro 1997).

La distribución del agua, pues, no sólo se efectúa siguiendo normativas de tipo colectivo que, en realidad son comunes y características de cualquier espacio hidráulico y determinadas por el mismo hecho del uso colectivo del agua y de la red de canales de distribución²⁰. Los principios de esta distribución, así como el acceso al espacio irrigado y a los molinos, estarán en estrecha relación con la sociedad que produzca el sistema hidráulico y pueden quedar plasmados en la morfología y el diseño de éste. En este sentido, ha sido M. Barceló quien ha precisado la diferencia entre la «lógica del agua» y la «lógica social del agua»: «El agua, pues, no funda, en un sentido estricto, la comunidad campesina. Es ésta la que funda el agua, que sin duda, tiene unos constreñimientos técnicos perfectamente identificables -sin atender a los cuales el sistema no funcionaría- pero que no son la lógica social del agua, son sólo la lógica del agua. La lógica social del agua es una opción estratégica, social y política, de la comunidad campesina» (1995a, 248). Este planteamiento, por lo tanto, supera definitivamente, creo, los puntos de partida de los primeros años 80, excesivamente pendientes de las unidades hidráulicas (Barceló *et al.* 1986²¹, Cressier

¹⁹ El mismo procedimiento ha sido observado en Tobarra (NAVARRO, 1989) y en algunos sistemas hidráulicos de Castellón (SELMA, 1989, 1991).

²⁰ Tal como señala T. F. Glick (1970/1988, p. 264-266), los principios de cooperación en el funcionamiento de un espacio hidráulico son conocidos ya en el *Código de Hammurabi*.

²¹ M. Barceló hizo notar como, en realidad, uno de los resultados del estudio de los *qanāt(s)* de la isla de Mallorca, iniciado en 1982, era lo que no se había hecho: estudiar lo que pasaba a partir de la emergencia del agua a la superficie después de recorrer la galería subterránea del *qanāt* (BARCELÓ, 1992, p. 67-68).

1989), de su origen oriental o magrebí (Bazzana, Guichard 1981; Glick 1970 - 1988), y de la identificación documental de las formas islámicas de distribución del agua (Glick 1970 - 1988)²².

Los sistemas hidráulicos andalusíes han sido objeto de una transferencia de una sociedad a otra, a raíz de la conquista feudal²³. Las nuevas sociedades feudales adoptan, con más o menos éxito, los espacios agrarios irrigados que encuentran y que fueron concebidos con propósitos sociales muy diferentes a los suyos propios²⁴. En Mallorca, esta transferencia no comporta, en los sistemas hidráulicos de los valles de Bunyola, Coanegra y Alaró (Kirchner 1995b, Kirchner, 1997b), casi ninguna modificación del diseño original andalusí, mientras que sí que supuso una subversión radical de las formas de su gestión. Se pasó de una gestión equitativa, basada en los pactos fundacionales de los grupos clánicos asentados, a ser gestionados por los beneficiarios del *repartimiento* feudal, que privilegian la molinería, antes subsidiaria, y convierten los espacios agrícolas concebidos para la subsistencia de comunidades campesinas autónomas en espacios productores de renta a través de colonos establecidos con la condición de introducir cultivos «aprehensibles» (Barceló 1986, 1988), como la viña, y que pagan censos en especies que se ven obligados a producir. En algunos casos, sin embargo, esta subversión conduce a fracasos. Un ejemplo especialmente ilustrativo de este tipo de fracasos es el de la acequia de la Font de la Vila de la Ciutat de Mallorca (Fontanals 1984) que, después de la conquista feudal catalana, fue objeto de constantes concesiones reales de agua que la llevaron

²² P. Guichard, el 1982, cuando aún no se habían producido las primeras experiencias de la «arqueología hidráulica» (BARCELÓ at al., en prensa), se mostraba escéptico ante la posibilidad de reconstruir las formas de organización de la irrigación campesina andalusí: «...on se trouve alors en général en présence de sociétés «sans histoire», pour lesquelles il n'existe pas de sources écrites d'époque médiévale, et l'on peut seulement raisonner par analogie avec ce que nous apprennent sur ces sociétés les documents d'époque moderne et contemporaine et les observations des ethnologues et des sociologues» (Guichard 1982, 120).

²³ Véase el planteamiento del problema en el artículo de M. Barceló de 1989 (p. XXI-XXII).

²⁴ Para el proceso de colonización de la isla de Mallorca véanse las obras de R. Soto (1990, 1991, 1994) y A. Rodríguez Carreño (1985-86, 1994). Para el caso del País Valenciano véase J. Torró (1992, 1995). Tanto en el País Valenciano (Torró 1995) como en Mallorca (Kirchner, 1997b; Rodríguez Carreño 1994) han sido identificadas en la documentación algunas operaciones de parcelación feudales que en algunos casos se sobreponen a los espacios agrarios creados por los andalusíes.

a la inoperancia. Sin embargo, parece que la tradición hidráulica feudal da lugar a sistemas hidráulicos morfológicamente diferenciables²⁵. Los estudios de sistemas hidráulicos de origen andalusí en Mallorca (Kirchner, 1997b) han puesto de manifiesto la exportación del modelo feudal catalán de gestión de los espacios hidráulicos, definido por R. Martí (1988), es decir, de los principios de distribución feudales que privilegian la molienda por encima de la irrigación²⁶. La distribución del agua en los espacios hidráulicos andalusíes conquistados será adaptada a estos nuevos principios feudales de funcionamiento.

BIBLIOGRAFIA

- Argemí, M., Barceló, M., Kirchner, H., Navarro, C. 1997. «Un sistema hidráulic compartit per diversos assentaments: la vall de Buscastell», en M. Barceló (Coord.): *El curs de les aigües. Treballs sobre els pagesos de Yābisa (290-633H./902-1235d.C.)*. Ibiza
- Barceló, M. 1986. «La qüestió de l'hidraulisme andalusí», en M. Barceló et al. 1986: *Les aigües cercades. Els qanāt(s) de l'illa de Mallorca*, Palma de Mallorca, 9-36.
- . 1987. «Els molins de Mayūrqa» en *V Jornades d'estudis històrics locals. Les Illes Orientals d'al-Andalus i les seves relacions amb shariq al-Andalus, Magrib i Europa cristiana*, Palma de Mallorca, 253-262.
- . 1988. «La arqueologia extensiva i el estudio de la creació del espacio rural», en M. Barceló et al.: *Arqueologia Medieval. En las «afueras» del medievalismo*, Barcelona, 195-274.

²⁵ Hay que señalar el desigual desarrollo de este tipo de investigación en las sociedades feudales para las que sólo algunos textos de R. Martí (1988, 1989) contienen planteamientos que derivan de la «arqueología hidráulica». Recientemente ha sido realizado un estudio sobre el Canal de Puigcerdá (Kirchner, Oliver, Vela, en prensa). Se trata de un canal real, construido a finales del siglo XIII y cuyo objetivo no fue otro que el de alimentación de los molinos harineros y draperos reales de la villa de Puigcerdá. Sólo subsidiariamente, en 1318, el rey concede a los habitantes de Puigcerdá la posibilidad de regar algunos huertos en el entorno de la villa. El recorrido de 9 km del canal hasta el lago artificial que almacenaba el agua, atravesando el término de tres pueblos, englobó un perímetro prohibido que no fue regado antes de la Edad Moderna.

²⁶ Tanto S. Selma (1993) como J. Torró (1992) han estudiado la incidencia de señorialización en los molinos andalusíes del País Valenciano, producida después de la conquista.

- . 1989. «El diseño de espacios irrigados en al-Andalus: un enunciado de principios generales», en *Ier Coloquio de Historia y Medio Físico: el agua en zonas áridas: Arqueología e Historia*, I. Almería, XV-XLVIII.
- . 1992. «Quina arqueologia per al-Andalus?», en *Coloquio Hispano-Italiano de Arqueologia Medieval*. Granada, 243-252.
- . 1995a. «De la congruencia y la homogeneidad de los espacios hidráulicos en Al-Andalus», en *El agua en la agricultura de al-Andalus*, Granada, 25-39.
- . 1995b. «Saber lo que es un espacio hidráulico y lo que no lo es o al-Andalus y los feudales», en J.A. González Alcántud, A. Malpica Cuello (coords.): *El agua. Mitos, ritos y realidades*, Granada, 240-254.
- . 1995c. «Els Ayt Iraten i els Altres: Inmigració i assentaments berbers a Sharq al-Andalus», en R. Francovich, E. Boldrini (eds.): *Acculturazione e Mutamenti. Prospettive nell'archeologia medievale del Mediterraneo*. Florencia, 29-52.
- . 1997. «Assaig d'identificació del rastre dels assentaments de la immigració berber més primerenca», en M. Barceló (Coord.): *El curs de les aigües. Treballs sobre els pagesos de Yābisa (290-633H./902-1235d.C.)*. Ibiza.
- . (Coord.) 1997. *El curs de les aigües. Treballs sobre els pagesos de Yābisa (290-633H./902-1235d.C.)*. Ibiza.
- Barceló, M., Carbonero, M. A., Martí, R., Rosselló, G. 1986. *Les aigües cercades. Els qanat(s) de l'illa de Mallorca*. Palma de Mallorca.
- Barceló, M., Kirchner, H., Martí, R., Torres, J. M., en prensa. *The design of hydraulic system in al-Andalus. The cases of Guajar Faragūt (Los Guájares, Granada, Spain) and Castellitx, Aubenya and Biniatró (The Balearic Island) VIII H/ XIII Cent. A.D.* Bellaterra.
- Bazzana, A., Guichard, P. 1981. «Irrigation et société dans l'Espagne Orientale au Moyen Age», en *L'homme et l'eau en Méditerranée et au Proche Orient*, II, Lyon, 115-140.
- Berque, J. 1955. *Structures sociales du Haut-Atlas*. Paris.
- Capot-Rey, R., Damade, L.W. 1962. «Irrigation et structure agraire à Tamentit (Touat)», en *Travaux de l'Institut de Recherches sahariennes*, vol. XXI, 99-115.
- Carbonero, M.A. 1983. «Terrasses per al cultiu irrigat i distribució social de l'aigua a Banyalbufar (Mallorca)», en *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 4, 31-68.
- Cressier, P. 1989. «Archéologie des structures hydrauliques en al-Andalus», en *El agua en zonas áridas: arqueología e historia. I Coloquio de historia y medio físico*, I, Almería, LI-XCII.

- .—. 1995. «Hidráulica rural tradicional de origen medieval en Andalucía y Marruecos», en J.A. González Alcantud, A. Malpica Cuello (Coords.): *El agua, mitos, ritos y realidades*, Barcelona-Granada, 255-286.
- Davies, W., Astill, G. 1994. *The East Brittany Survey. Fieldwork and Field Data*. Cambridge.
- .—. 1995. «Grups i territoris elementals en les societats precapitalistes», en *Taller d'Història*, 6, 19-26.
- Fontanals, R. 1984. *Un plànol de la sèquia de la Vila del segle XIV (Ciutat de Mallorca)*. Palma de Mallorca.
- Glick, Th. 1970 - 1988. *Irrigation and Society in Medieval Valencia*. Cambridge (Trad. cast.: *Regadío y sociedad en la Valencia Medieval*. Valencia, 1988).
- .—. 1995. «Arthur Maass y el análisis institucional del regadío en España», en *Arbor*, CLI, 593, 13-33.
- González Alcantud, J. A., Malpica Cuello, A. 1995. Introducción», en González Alcantud, J. A., Malpica Cuello, A. (coord.) *El agua. Mitos, ritos y realidades*, Granada-Barcelona, 7-22.
- González Villaescusa, R., Kirchner, H. 1997. «La construcció d'un espai agrari drenat andalusí al hawz de Yābisa. Anàlisi morfològica, documental i arqueològica del Pla de Vila», en M. Barceló (Coord.): *El curs de les aigües. Treballs en curs sobre els pagesos de Yābisa (290-633H./902-1235d.C.)*. Ibiza.
- Guichard, P. 1982. «L'eau dans le monde musulman médiéval», en *L'Homme et l'eau en Méditerranée et au Proche Orient*, II, Lyon, 117-124.
- Hart, D. M. 1976. *The Ait Waryaghar of the Moroccan Rif*. Tucson.
- .—. 1981. *Dadda 'Atta and his forty grandsons. The socio-political organisation of the Ait 'Atta of Southern Morocco*. Cambridge.
- Jamous, R. 1981. *Honneur et Baraka. Les structures sociales traditionnelles dans le Rif*. Cambridge.
- Kirchner, H. 1994. «Espais irrigats andalusins a la Serra de Tramuntana de Mallorca i la seva vinculació amb el poblament», en *Afers*, 18, Valencia, 313-336.
- .—. 1995a. «Construir el agua. Irrigación y trabajo campesino en la Edad Media», *Arbor*, CLI, 593, 35-64.
- .—. 1995-b. «Colonització de lo regne de Mallorques qui és dins la mar. La subversió feudal dels espais agraris andalusins a Mallorca», en Ph. Sénac (Ed.): *Histoire et archéologie des terres catalanes au Moyen Age*. Perpignan pp. 279-316.
- .—. 1997. «L'arqueologia hidràulica a al-Andalus», en M. Barceló (coord.): *El curs de les aigües. Treballs sobre els pagesos de Yābisa (290-633H./902-1235d.C.)*. Ibiza.
- .—. 1997b. *La construcció de l'espai pagès a Mayurqa: les valls de Bunyola, Orient, Coanegra i Alaró*. Palma de Mallorca.

- . 1998. «Los Banī Furānik en las Islas Orientales de al-Andalus», en Malpica, A. (coord.): *De la sociedad islámica a la feudal. Veinte años de al-Andalus. Homenaje a Pierre Guichard*. Granada.
- Kirchner, H., Navarro, C. 1993 - 1994. «Objetivos, métodos y práctica de la Arqueología Hidráulica» en *Archeologia Medievale*, XX, 121-150.
- . 1993 - 1994. *Arqueologia y territorio medieval*, 1, 159-182.
- Martí, R. 1988. «Hacia una arqueología hidráulica: la génesis del molino feudal en Cataluña», en M. Barceló *et al.*: *Arqueologia medieval. En las afueras del medievalismo*, Barcelona, 165-194.
- . 1989. «Oriente y occidente en las tradiciones hidráulicas medievales», en *El agua en zonas áridas: arqueología e historia. I Coloquio de Historia y medio físico*, I, Almería, 421-440.
- Navarro, C. 1989. «Prospección arqueológica del asentamiento andalusí de Tobarra (Albacete) (I). El molino de Polope: un molino musulmán en activo», en *Revista de Estudios Tobarreños*, I, 97-110.
- . 1993. «De la kura de Tudmir a la Encomienda de Socovos: Liétor (ss.X-XV)», en *IV Congrés d'Arqueologia Medieval Espanyola*, II, Alicante, 525-534.
- . 1995. «El ma'jil de Liétor (Albacete): un sistema de terrazas irrigadas de origen andalusí en funcionamiento», en *I Congreso de Arqueologia Peninsular. Actas VI*, Oporto, 365-378.
- . 1997. «Els Zurag (<Xarraca) i els Banī Rasn (<Benirràs) al quartó de Xarch», en M. Barceló (Coord.): *El curs de les aigües. Treballs sobre els pagesos de Yābisa (290-633H./902-1235d.C.)*. Ibiza
- Pirenne, J. 1977. *La maîtrise de l'eau en Arabie du Sud antique. Six types de monuments techniques*. Paris.
- Rodríguez Carreño, A. 1985-86. «Conquesta i feudalització: el cas de Pollença, Mallorca (1298-1304)», en *La formació i expansió del feudalisme català. Estudi General*, 5-6, Gerona, 371-418.
- . 1994. «Dos moments en la colonització feudal del nord-est de Mallorca (Pollença, 1298/1304-1319/1325)», en *Afers*, IX-18, 367-404.
- Selma, S. 1989. «La integració de los molinos en un sistema hidráulico: la alquería de Artana (Serra de Espadà, Castelló)», en *El agua en zonas áridas: arqueología e historia. I Coloquio de historia y medio físico*, II, Almería, 713-736.
- . 1991. «El molí hidráulic de farina i l'organització de l'espai rural andalusí. Dos exemples d'estudi arqueològic espacial a la Serra d'Espadà (Castelló)», en *Mélanges de la Casa de Velázquez*, XXVII, 65-100.
- . 1993. *Els molins d'aigua medievals a Sharq al-Andalus. Aproximació a través de la documentació escrita dels segles X-XII (IV-VIII)*. Onda.

- Soto, R. 1990. «Repartiment i Repartiments: l'ordenació d'un espai de colonització feudal a la Mallorca del segle XIII», en M. Sánchez (ed.): *De al-Andalus a la sociedad feudal: los repartimientos bajomedievales. Anuario de Estudios Medievales*. Anexe núm.25, Barcelona, 1-51.
- .———. 1991. *L'ordenació de l'espai i les relacions socials a Mallorca en el segle XIII (1229-1301)*. Tesis doctoral inédita, Universidad Autónoma de Barcelona. Bellaterra.
- .———. 1994. «La porció de Nunó Snaç. Repartiment i repoblació de les terres del Sud-est de Mallorca», en *Afers*, IX-18, 347-366.
- Torró, J. 1992. *La formació d'un espai feudal. Alcoi de 1245 a 1305*. Valencia.
- .———. 1995. «L'assalt a la terra. Qüestions sobre l'abast de la colonització feudal al Regne de València (1233-1304)», en Ph. Sénac (Ed.): *Histoire et archéologie des terres catalanes au Moyen Age*, Perpignan, 317-338.

