



Universidad de Oviedo

---

Facultad de Filosofía y Letras

*Los sistemas de regadío en al-Ándalus: una revisión  
histórico-arqueológica*

Trabajo Fin de Grado

Grado en Historia

Alejandro Jardón Díaz

Tutores: Alejandro García Álvarez y Álvaro Solano Fernández-Sordo

Curso académico 2023/2024

Oviedo, junio de 2024

## Índice:

1. Introducción
2. Metodología
3. Debate historiográfico
  - 3.1. Otras propuestas metodológicas: Butzer y Barceló
  - 3.2. Las fuentes histórico-arqueológicas: ¿Qué se ha investigado en España?
  - 3.3. Los antecedentes romanos y la concepción errónea sobre los cristianos.
4. El regadío en al-Ándalus: resultados del estudio
  - 4.1. El marco físico; ¿dónde hay regadío?
  - 4.2. Clima e hidrografía.
  - 4.3. Características morfológicas del parcelario destinado al riego.
  - 4.4. La configuración de la huerta según las fuentes escritas.
  - 4.5. Casos de estudio: Valencia, Murcia y Granada
  - 4.6. Gestión del regadío andalusí: elementos estructurales
    - 4.6.1. Las infraestructuras hidráulicas para el riego
    - 4.6.2. Nociones y metodología del riego en al-Ándalus
    - 4.6.3. Captación y manejo de las aguas
    - 4.6.4. Fase final: La repartición de las aguas
    - 4.6.5. La gestión del agua: usos y comportamientos.
    - 4.6.6. Relación entre espacios de regadío y poblamiento.
    - 4.6.7. Estudios palinológicos; ¿qué se cultivaba y cómo?
  - 4.7. El regadío tras la conquista cristiana: Pervivencias y transformaciones.
5. Conclusiones
6. Anexo
7. Bibliografía
  - 7.1. Webgrafía

## Resumen

El punto central de este TFG es el análisis del regadío en al-Ándalus desde una perspectiva histórico-arqueológica, realizando un renovado estado de la cuestión. El estudio se estructura en torno a la revisión crítica de textos jurídicos y tratados agrícolas (previamente transcritos y traducidos), así como la bibliografía correspondiente sobre los resultados de las excavaciones arqueológicas realizadas que permiten reconstruir la infraestructura hidráulica andalusí. Este análisis no solo ilumina la evolución técnica del riego, sino que también ofrece *insights* sobre la organización socioeconómica de al-Ándalus durante etapas cruciales de su historia, contribuyendo así a una comprensión más profunda de la interacción entre sociedad, tecnología y medio ambiente en un contexto histórico determinado. El marco cronológico de esta tesis de grado abarca desde los antecedentes romanos hasta las consecuencias del proceso feudalizador de la conquista cristiana, con especial énfasis en los siglos X y XI, etapa de máximo apogeo del desarrollo del hidraulismo andalusí.

**Palabras clave:** Sistemas de regadío, al-Ándalus, gestión del agua, infraestructura hidráulica, derecho de aguas, agricultura andalusí, huerta, acequia, repartimiento.

## Abstract

The main focus of this TFG is the analysis of irrigation in Al-Andalus from a historical-archaeological perspective, conducting a thorough review of the current state of research. The study is structured around the critical review of legal texts and agricultural treaties (previously transcribed and translated), as well as relevant literature on the findings of archaeological excavations that facilitate the reconstruction of Andalusian hydraulic infrastructure. This analysis not only sheds light on the technical evolution of irrigation but also provides insights into the socio-economic organization of Al-Andalus during pivotal stages of its history, thereby contributing to a deeper understanding of the interaction between society, technology, and the environment in a specific historical context. The chronological scope of this thesis spans from Roman precedents to the repercussions of the feudalizing process of the *Reconquista*, with particular emphasis on the 10th and 11th centuries, the peak period of Andalusian hydraulic development.

**Key words:** Irrigation systems, Al-Andalus, water management, hydraulic infrastructure, water rights, Andalusian agriculture, orchard, irrigation canal, allocation.

## 1. Introducción

La “cuestión de las aguas” en la Edad Media ha sido uno de los mayores temas de atención en cuanto a la investigación social, económica y política dentro del plano que supone como revolución que se llevó a cabo durante este periodo.

Los objetivos de este TFG es establecer un renovado estado de la cuestión, ante lo desactualizado de los realizados en el s. XX (e. g. Glick en 1990, Eduardo Manzano en 1986 o Margarita B. Amorós en 1992), de lo investigado sobre el regadío en el periodo andalusí y concerniente al ámbito rural. Para ello la metodología empleada será la revisión bibliográfica, donde combinaré el análisis de fuentes histórico-arqueológicas.

Para esclarecer los objetivos de este proyecto, debemos considerar la doctrina del materialismo histórico. Esto sucede al explicar las revoluciones políticas y sociales por la contradicción entre las fuerzas productivas y las relaciones de producción y por la lucha de clases; en este caso la “Revolución agrícola” que se produce en el mundo islámico medieval.

Con respecto al encuadre cronológico, recorreremos desde los antecedentes de riego romanos y su posible influencia, de forma muy breve, pasando por un enfoque holístico del periodo andalusí en la Península Ibérica atendiendo a una amplia variedad de casos de estudio, para reflejar por último ese periodo de transición que supone la Reconquista y sus consecuencias.

## 2. Metodología

El principal método de estudio que atenderé para este trabajo es la ya mencionada revisión bibliográfica, pero sin dejar de lado el análisis de las fuentes arqueológicas<sup>1</sup> que resultan clave para comprender la organización de la “huerta” y configuración de estas poblaciones en el ámbito rural, en lo que se puede considerar un enfoque marxista.

Otro aspecto clave será la consulta de fuentes primarias sobre el ordenamiento jurídico<sup>2</sup> en al-Ándalus con respecto al derecho de aguas, pues debemos entender que “las primeras referencias a un derecho de uso y disfrute del agua se encuentran en la *sharia*, es decir en las fuentes del derecho islámico, y en este caso en lo que se consideran las raíces de este ordenamiento jurídico: *Corán* y de la *Sunna*” (Martínez Almira, M.M., 2016: 228), y es

---

<sup>1</sup> Si bien, se me dificulta la consulta en persona de estos yacimientos, toda información extraída de excavaciones ya realizadas será a través de artículos, es decir, fuentes secundarias, donde los resultados vengán acompañados de conclusiones de los propios autores producto de sus análisis posteriores.

<sup>2</sup> También sobre otros ámbitos, como tratados sobre agricultura o geografía.

por eso clave no dedicarnos exclusivamente al estudio de las fuentes arqueológicas, sino también las escritas como son “la obra de al-Utbî, *al-Mustajraya al-asmi'a* conocida como la *Utbiyya* [...], y el *Kitâb al bayân wa-l-tahsîl* de Ibn Rusd” (Martínez Almira, 2016: 230), así como los *Kitâb al-watâiq wal-sigillât* (formularios notariales) y los extractos de sentencias, que nos permitan analizar los derechos, compromisos y responsabilidades que generaba la utilización de los recursos hídricos. La totalidad de fuentes primarias que referencie las consultaré a través de autores que han llevado a cabo una labor previa de transcripción y traducción.

### **3. Debate historiográfico**

El tema de las instituciones, economía y aspectos técnicos de los riegos en la España medieval ha venido durante estos últimos años acaparando nuevamente la atención de los historiadores. Digo “nuevamente” porque a inicios del siglo XIX, y posteriormente, alrededor de la Ley de Aguas de 1869, los historiadores también dirigieron su interés hacia las “cosas de aguas”. En una primera instancia estos investigadores centraron sus esfuerzos en llevar a cabo una racionalización del derecho de aguas, como consecuencia de la enorme diversidad manifiesta en el derecho consuetudinario actual. Los eruditos contemporáneos, historiadores, geógrafos y arqueólogos, en su mayor parte, apuntan hacia objetivos más vastos que los que presentaron los tratadistas de costumbres locales del siglo anterior, para los cuales, la importancia del riego en el pasado de la península les parece clara, ya que este tema implica tanto “movimientos económicos y sociales que trascienden los enfoques restringidos al derecho de aguas, como ocupa un lugar central en la acción humana en un ambiente semiárido”. (Glick, 1990: 191).

Será el libro de Wittfogel (*El despotismo oriental*, de 1957) el desencadenante la primera generación de estudios sobre el regadío, que data de los años 60, llevados a cabo por arqueólogos o antropólogos<sup>3</sup>. Unos de los primeros paradigmas que surgieron en el debate historiográfico en torno a los sistemas de regadío era la dificultad para establecer un punto de unión entre la misma práctica del regadío y la centralización política que defendía como clave Wittfogel, a lo que René Millon dará una rápida conclusión en 1962 en su obra *Variations in Social Responses to the Practice of Irrigation Agriculture*.

---

<sup>3</sup> Se destacan las obras de Rober McC. Adams (*Land Behind Baghdad: A History of Settlement on the Diyala Plains* de 1965), Robert Gray (*The Sonjo of Tanganyika: An Anthropological Study of an Irrigation-Based Society* de 1963), Edmund Leach (*Pul Eliya: A Village in Ceylon* de 1961) y la obra conjunta de René Millon, Clara Hall y May Diaz: *Conflict in the Modern Teotihuacan Irrigation System* de 1962.

En la década de los 70, no tenemos tanto un problema, sino un objetivo claro como línea de investigación que caracterizó las obras de esta década: establecer e identificar los lazos entre regadío y sociedad, pero liberados de la exigencia de ver el inconveniente de la intervención burocrática como criterio singular. El propio Glick ya resume las obras más importantes de este momento: “[...] la colección de ensayos dirigida por Gibson y Downing, [...] los cuales exploraron el impacto de la práctica del riego en diferentes sociedades, [...] la síntesis de Hunt y Hunt que [...] cómo diferentes tipos de organización social se manifiestan en la práctica del riego, sobre todo la implantación de roles sociales en la administración del riego en organizaciones sociales más generales<sup>4</sup>” (Glick, 1990: 193).

Un nuevo paradigma surge alrededor de la cuestión de la intervención del estado, la cual estará intrínsecamente relacionada con la aparición de los molinos, los cuales son un pilar clave en las investigaciones de Barceló, de manera que para él terminan siendo la clave que revela los rasgos del hidrosistema. En su obra *La arqueología extensiva y el estudio de la creación del espacio rural* explica lo siguiente:

“[...] Aparte del monopolio señorial de moltura como elemento básico en la exigencia de renta, que forzó a reorganizar la producción agrícola, destruyendo la autonomía campesina” (Barceló, 1988: 237).

A raíz de esto se le suma los conflictos que surgieron, de tipo estructural, alrededor del regadío y los molinos, siendo uno de ellos el que tenía que priorizarse. La aportación de Barceló, en términos historiográficos, se resume de la siguiente forma: “La principal virtud de esta estrategia ha sido la rapidez en ofrecer un marco teórico para guiar a los estudiosos. El peaje a pagar [...] es la caducidad relativa de parte de los elementos que la integran, lo que obliga a evaluar cada pieza de esta formulación teórico-metodológica enunciada hace ya 25 años” (Peris Albentosa, 2015: 45).

Serán aquellos autores más modernos como Selman, Guinot, Esquilache y Torró (y anteriormente Barceló, Guichard, Bazzana, Malpica o Toubert, los que dieron lugar a una completa renovación historiográfica en el estudio de los sistemas de regadío) los cuales sean partícipes de la “arqueología hidráulica” y afirmen lo siguiente:

“Los espacios irrigados andalusíes reflejan la lógica clánica de las comunidades que los construyeron y cultivaron, [...] a lo largo de la acequia principal se sucedían modestas huertas cultivadas por miembros de la respectiva alquería. Sostienen que los regadíos islámicos se caracterizaron por un parcelario configurado por campos morfológicamente irregulares y canales cuyo trazado seguía el perfil curvo de las terrazas y se palmificaba al llegar a zonas de bajo gradiente” (Peris Albentosa, 2015: 45).

---

<sup>4</sup> La obra es *Irrigation's Impact on Society*, de 1974 también.

Y, por tanto, la gestión encontraría su base en la colaboración de las tribus y un control, no muy formal, llevado a cabo por los propios regantes de las alquerías. El propio Glick en *Paisajes de conquista. Cambio cultural y geográfico en la España medieval* nos explica la situación respecto al caso de la huerta de Valencia:

“El uso energético se contempla en Valencia (al contrario que en la Cataluña húmeda) como subsidiario respecto a la prioridad de los regantes” (Glick, 2007: 104).

### **3.1. Otras propuestas metodológicas: Butzer y Barceló**

Son muchos los autores que han desarrollado propuestas metodológicas, pero considero que las dos más importantes y que debo incluir dentro del debate historiográfico son las de Karl W. Butzer y de Miquel Barceló.

En la primera de ellas, proveniente de su obra *Irrigation Agrosystems in Eastern Spain: Roman or Islamic Origins*, Butzer y su equipo enunciaron un esquema de la irrigación en el territorio peninsular (basado en las excavaciones y prospecciones realizadas en la provincia de Castellón), donde relaciona de forma directa el riego andalusí con una tradición agrícola mediterránea que comienza hace más de cuatro milenios. Su tesis defiende que no existió una ruptura representada en las invasiones islámicas, y si fue tal, al menos no en lo que a la agricultura respecta. En palabras del propio autor, “más que patrocinar una revolución árabe verde, los musulmanes simplemente recrearon los agrosistemas romanos, ampliándolos con métodos y cultivos ya experimentados y perfeccionados en la India, Persia, Mesopotamia, Siria y Egipto” (Glick, 2007: 101; Butzer, 1985: 479-509).

Lo clave de su tesis, es que ofrece una herramienta de análisis muy ventajosa para estudiar la aportación musulmana a la evolución de la irrigación peninsular formulando una tipología tripartita de los sistemas de riego. Esta se basa en la “macroescala de irrigación, que se refiere a grandes sistemas de riego (de 50 a 100 km<sup>2</sup>) localizados en las principales llanuras de inundación” (Glick, 2007: 102), como pueden tratarse la zona del río Ebro, o la de las huertas costeras aluviales, donde podemos enmarcar Alicante, además de Murcia-Orihuela, la Plana de Castellón, y las huertas de Palancia y Valencia.

En el caso de estas huertas, Butzer afirma que estas constan de muchas pruebas que demuestran una irrigación romana, y una posterior ampliación islámica en lo que a superficie irrigada para el cultivo se refiere.

La mesoescala se encuentra asociada a las zonas montañosas abastecidas por pequeñas corrientes fluviales (de entre 15 y 1125 ha). Con respecto a estas, el autor sí que cree que

sean de origen musulmán; y este añade que “el mesosistema es el propio de la agricultura irrigada asociada a los complejos *hisn/qarya*”. (Glick, 2007: 102). Por último, la “microescala de irrigación se refiere a pequeños conjuntos aterrizados (de alrededor de 1ha), irrigados a partir de albercas o cisternas que acumulan agua proveniente de manantiales poco caudalosos”. (Glick, 2007: 102).

En contraposición está la propuesta metodológica de Miquel Barceló, el cual, “a partir del enunciado de principios para guiar la «arqueología extensiva», formuló un potente planteamiento de investigación mediante el cual desvelar los rasgos del «hidraulismo andalusí» y tratar de evaluar los cambios producidos por la conquista feudal” (Barceló, 1989: XXI-XXII).

A raíz de los preceptos que ordenan la «arqueología extensiva», Barceló, basándose en las ideas y perspectivas sociales que recogen las obras de Marc Bloch (1935) y Pierre Bonnassie<sup>5</sup>, propuso un importante método de investigación a través del cual descifrar los distintos aspectos del «hidraulismo andalusí» y así analizar los cambios provocados por la conquista feudal (Barceló, 1989). Para ello, también hizo uso del modelo de organización rural andalusí enunciado por Guichard (1976), “basado en una sociedad tribal segmentaria de carácter clánico” (Peris Albentosa, 2015: 43).

Barceló arrancó de la hipótesis de que las características de hidrosistemas tribales coetáneos, como se tratan de los bereberes del Magreb, serían muy interesantes, sumado a la arqueología extensiva, con vistas a enunciar la teoría de cómo trabajaron los sistemas hidráulicos andalusíes.

Su gran tino proviene de tener en cuenta que, tras el hecho de preferir una agricultura irrigada, u otra de secano, esto se basa no sólo en el determinismo geográfico sino también en implicaciones sociopolíticas. Barceló relaciona “el tipo de organización social<sup>6</sup> y los criterios aplicados para aprovechar un agua escasa mediante modestas acequias en áreas montañosas” (Peris Albentosa, 2015: 43).

Central para esta teoría es la distinción entre el espacio hidráulico creado por la comunidad islámica y el espacio hidráulico creado por otras sociedades más tardías que ha contribuido a que su tesis haya obtenido en la práctica un carácter dual. Así obtenemos

---

<sup>5</sup> Hipótesis del molino señorial como sistema para controlar la producción de cereales, a partir del cual lograr «la reorganización de la producción alrededor de la renta feudal» (Barceló, 1988: 237).

<sup>6</sup> “En el caso andalusí, tribal-segmentaria, con una estructura comunitaria poco polarizada, en la que resultaba más difícil detraer rentas” (Peris Albentosa, 2015: 43).



dos modelos de hidráulica: la «andalusí» y la «feudal», que se consideran extremos distintos.

La razón que me ha llevado a comparar estas dos propuestas metodológicas es la consiguiente afirmación del autodefinido “modernista *documentalista*” T. Peris-Albentosa y que contribuye a desarrollar una metodología de estudio debe estar siempre en una continua evolución:

“La consecuencia fundamental que se deriva de incluir elementos institucionalistas es la necesidad de distinguir escalas. Si el protagonismo se otorga al diseño de infraestructuras, la distinción entre sistemas macro, meso y micro pierde relevancia, ya que todos se rigen por unos principios físicos semejantes, derivados de la circulación del agua por gravedad. [...] si centramos la atención en los rasgos institucionales [...] diferentes escalas implican unos niveles de complejidad distintos, ya que no es lo mismo gestionar una acequia compartida por decenas de usuarios que otra que incluya docenas de términos municipales e irrigue millares de parcelas” (Peris Albentosa, 2015: 62-63).

En definitiva, de este debate historiográfico se genera un camino para poder dilucidar entre todas las fuentes bibliográficas y arqueológicas existentes todas las incógnitas y discusiones que han surgido alrededor de los sistemas de regadío andalusíes (y todo el entramado político y socioeconómico).

### **3.2. Las fuentes histórico-arqueológicas: ¿Qué se ha investigado en España?**

Dentro de lo que Glick define como “la historiografía del regadío en España” nos encontramos con las siguientes obras: Los primeros libros sobre el tema son del siglo XIX, concretamente de Borrul (1831) y de Musso y Fontes (1847), que versaban sobre el Tribunal de las Aguas y sobre Lorca respectivamente. Tenemos también la traducción del tratado de Jaubert de Passa, que trata el regadío en Valencia, la cual no se publica hasta 1844. Con Joaquín Costa, a inicios del siglo XX asistimos a un movimiento regeneracionista en la materia, se promueven investigaciones sobre el derecho agrario. También tendremos la conformación de una escuela destacada de arabistas españoles, y ya en la década de los 80 la historiografía del riego, “especialmente en su relación con el hidraulismo oriental, en el sentido específico de la probable introducción de muchas de sus costumbres y técnicas por los árabes, disfrutó de una profundización enorme”. (Glick, 1990: 198). A su vez, tanto el extraordinario auge de la arqueología medieval como el estímulo que las comunidades autónomas prestaron a los estudios de historia local y regional aseveraron que el tema se estudiase profusamente, no sólo por los “equipos hidráulicos” integrados por Guichard y Bazzana, Barceló y Butzer sino por una nueva

generación de medievalistas que aplicaron una pluralidad de enfoques a la historia de los espacios de irrigación (Espinar, en Granada, y Furió, en Valencia, entre muchos otros). Referente a la bibliografía más moderna sobre esta historia del riego en la España medieval, tiene como punto de partida el I Coloquio de Historia y Medio físico celebrado en Almería en 1989, de donde surgirá la obra de síntesis por excelencia publicada por el Ministerio de Agricultura y realizada por el equipo “Al-Mudayna” (dirigido por Cristina Segura Graíño): *la Historia de los regadíos en España*.

Esto vendrá a sentar las bases para una nueva etapa, ya que “para poder teorizar la historia hidráulica es necesario comparar su desarrollo en distintas épocas, culturas, contornos sociales, políticos, y económicos; y en marcos físicos, hidráulicos, y geográficos concretos” (Glick, 1992: 210). Sin embargo, Glick señala que la teorización ha sido incompleta: la literatura social-científica del regadío en líneas generales no se ha sometido a debate en España. En las investigaciones más modernas sólo los arqueólogos (Barceló, Martí, Cressier *et al*) han tratado de enunciar modelos más amplios. La existencia de variadas investigaciones histórico-arqueológicas nos permite hacernos preguntas mucho más amplias con relación a la historia del regadío. Barceló y Cressier, por ejemplo, se han centrado en la disposición de la organización física de los espacios de riego.

He de mencionar también que se encuentra ampliamente documentado las instituciones, y en lo que respecta al repartimiento y gestión de las aguas, las cuales se encuentran con amplias y variadas particularidades de diseño, como señala la politicóloga Elinor Ostrom, y que esto puede dar lugar a una nueva línea de investigación sobre la que profundizar en la actualidad de la mano de los investigadores actuales expertos en el tema como pueden ser José María Martín Civantos o Eduardo Manzano Moreno, los cuales podemos encontrar gran parte de sus investigaciones y artículos publicados en la revista *Historia agraria: Revista de agricultura e historia rural*.

Por último, mencionar que muchas de las investigaciones e intervenciones arqueológicas que se han realizado hasta la fecha se pueden localizar en la Dirección General de Patrimonio<sup>7</sup> (DGPA) de la Consellería de Cultura de la Generalitat Valenciana, gracias al cual he podido ubicar muchos yacimientos tardorromanos y andalusíes.

---

<sup>7</sup> Para obtener el acceso al inventario este se debe cumplimentar a través de la siguiente página web: <http://www.cult.gva.es/dgpa/yacimientos/informacion.html>; una vez obtenido la autorización correspondiente de mano de la Dirección General de Patrimonio de la Generalitat Valenciana.

### 3.3. La herencia romana y la concepción errónea sobre los cristianos

El último gran debate historiográfico concierne al mundo romano y su influencia, para el cual mostrar un simplificado esquema del paisaje romano antiguo, se hace necesario para así poder valorar las transformaciones que posteriormente afectarán al paisaje rural. En la historiografía referente al poblamiento medieval se nos presenta tanto a la “aldea cristiana” y la “alquería musulmana” como las herederas de la villa romana. Sin embargo, es del todo imposible confirmar estas afirmaciones por cómo se trataba la organización de este espacio agrícola (debido a la ausencia de fuentes, tanto escritas, y no ya tanto arqueológicas), poseído por un único y acaudalado terrateniente, en lo que podemos suponer que podría haber evolucionado hasta llegar a ser lo que conocemos como aldea campesina.

Por otro lado, el agua en el mundo romano nos explica Alain Malissard en su obra *Los romanos y el agua*, o, mejor dicho, las infraestructuras correspondientes a su transporte y posterior reparto: los acueductos; los cuales serán elementos que se encuentren al mismo nivel de importancia que los anfiteatros, por ejemplo, por lo representativo del poder y permanencia de Roma.

Con respecto a cómo la usaban, sus técnicas y gestión de esta, contamos con distintas fuentes al respecto que nos lo explican. Entre las escritas se destacan dos obras: el libro número 8 de *De Architectura*, de Vitrubio.; y el tratado *De Aquadectu Urbis Romae* de Frontino, donde además de ofrecer la historia y nomenclatura correspondiente a los acueductos romanos, lleva a cabo una precisa descripción de la forma en la que el agua era administrada en aquella época.

Con todo, tenemos evidencias de la continuidad con los sistemas de riego romanos, como sucede con Cieza o *Siyâsa*, donde el geógrafo andalusí Mohammed Ibn Bakr al-Zuhri (siglo XII), autor del *Libro de Geografía* o *Kitab al-Jaghrafiyya* afirma que los *rûmî/s*<sup>8</sup> habían acanalado agua a partir de una fuente situada en Minateca.

Esta canalización atañe presuntamente a la acequia de Don Gonzalo (Fig. 1), la cual se trata de un canal de riego de unos 20 km de largo que discurre por el margen derecho del río Segura y finalizando en la zona ocupada por el *hisn*<sup>9</sup> de *Siyâsa*. Al otro lado de la canalización se encuentra la acequia de los Charcos, y entre ambas acequias se han descubierto los sitios donde se situaban *villae* romanas, de los cuales algunos hallazgos

---

<sup>8</sup> Término árabe que significa “romanos”, y que en época medieval es sinónimo de “cristiano”.

<sup>9</sup> Según una definición dada por Patrice Cressier, *hisn* hacía referencia a algunos castillos andalusíes, los cuales cumplían funciones militares de defensa de un determinado territorio.

fueron fragmentos de cerámica que datan de los siglos I y II d.C., y que diez siglos más tarde fue usada por manos andalusíes; es por ello que varios autores llegan a la misma conclusión: “donde quiera que los romanos practicasen irrigación intensiva, las infraestructuras se reutilizaban; por este motivo el estudio arqueológico resulta muy difícil”. (Glick, 2007: 103).<sup>10</sup>

Debemos entender, por tanto, que la existencia de sistemas de riego en la Península Ibérica es un hecho atribuido única y exclusivamente a los romanos y musulmanes, así como el advenimiento de los cristianos a las regiones del sureste peninsular supondría, supuestamente, la pérdida de las infraestructuras y del paisaje de regadío.

En último caso, la historiografía medievalista ha relacionado la presencia de los regadíos en el sureste de la Península Ibérica al avance de la tecnología hidráulica de las comunidades islámicas preexistentes, desatendiendo en gran medida los trabajos realizados tras la conquista cristiana en su avance hasta Andalucía.

De esta manera, muchas a de las infraestructuras hidráulicas que perduran en la actualidad “tienen su origen en el período cristiano, lo cual ayudará a corregir la apreciación sobre la sociedad hispano-cristiana y el agua, independientemente de que las técnicas constructivas, se inscriban en una larga tradición que arranca, indudablemente, en el período andalusí”. (Ortuño Molina, 2006: 124-125). A esto hay que sumar que, si se trataron de construcciones *ex novo* como del establecimiento en zonas de regadío anteriormente musulmanas, no podemos ignorar la importante transformación que se originó tras la conquista, para la que Josep Torró afirma lo siguiente en *El naiximent d'una colonia: Dominació i resistència a la frontera valenciana (1238-1276)*:

“La conquista no fue sólo una reordenación del espacio agrícola andalusí, sino que fue una transformación global de las mismas al compás que su progresivo aumento. El aumento del cereal y de la viña, la aparición de la propiedad privada, el aumento de la extensión de cultivo tenía, necesariamente, que introducir cambios significativos en el acceso y gestión del agua” (Torró, 2006: 141-142).

## **4. El regadío en al-Ándalus: resultados del estudio**

### **4.1. El marco físico; ¿dónde hay regadío?**

La contextualización geográfica (y extensión) del regadío islámico la realizaré desde el norte peninsular hacia el sur. En primer lugar, tenemos la región del Ebro, donde gran

---

<sup>10</sup> Un autor que profundiza en el estudio de esta problemática es Antonio Yelo Templado en *Aportación al estudio del poblamiento y los regadíos de época romana en la cabecera del valle Segura, fuentes documentales y arqueológicas*.

parte de las acequias andalusíes se localizan en el “triángulo Alfaró-Tarazona-Zaragoza. [...] Las acequias más importantes son las de Canet (río Alhama), Irués (sierra de Moncayo), Furón Mayor (río Jalón) y cuatro más en la zona de Zaragoza (Almozara, Almudafar, Gales y Urdán)” (Roldán Cañas, & Moreno Pérez, 2007: 225). En Aragón se destaca la acequia de Guadalaviar; en las islas Baleares será en durante la época andalusí que esta región experimente su máximo desarrollo en materia de riego (destacándose Mallorca por la enorme presencia de *qanats*); Valencia será otra zona prolífica en lo que respecta al regadío según al -Idrisi; en lo referente a Murcia despuntan las huertas de alrededor del río Segura, además de Murcia capital y Orihuela; también tendremos un gran desarrollo de la red hidráulica musulmana en Andalucía Oriental (además de Granada), como son las zonas del valle del Guadalquivir, “Jaén, Córdoba (la Arruzafa) y Sevilla (la Buhayra)” (Roldán Cañas, & Moreno Pérez, 2007: 226); y en última lugar destacar “las vegas de Toledo (Huerta del Rey) y de Talavera en la cuenca del Tajo” (Roldán Cañas, & Moreno Pérez, 2007: 226).

#### 4.2. Clima e hidrografía

El clima, así como el análisis hidrográfico, es un tema ante el cual la consulta de las fuentes árabes escritas se antoja el mejor método de abordarlo.

De Zaqariyyā Ibn Muḥammad Ibn Maḥmūd, también conocido como al-Qazwīnī, conocemos dos de sus obras: *Ātār al-bilād wa-aḥbār al-‘ibād* (o *Vestigios de los países e historias de los siervos de Dios*), una clara obra geográfica de su época, y *Aḡā‘ib almaḥluqāt wa-ḡarā‘ib al-mawḡudāt* (o *Maravillas de la creación y enigmas de las criaturas*), un escrito cosmográfico. La labor de descripción geográfica que acometió fue inmensa en lo que respecta al mundo árabe islamizado, sin embargo, también fueron muchos los autores de los cuales tomó referencia y aparecen reseñados en su obra con gran reiteración, como Al-Rāzī, al-‘Uḍrī, Abū Ḥāmid al-Ġarnāṭī o Yāqūt al-Ḥamaw.

Lo que me interesa de su obra es la división que hace en siete climas en su obra *Ātār al-bilād* (al igual que había realizado previamente al-Idrīsī). La obra está conformada por una introducción y de tres prólogos<sup>11</sup>, donde divide el mundo en zonas habitadas y deshabitadas, y sin profundizar en la catalogación que hace, con respecto al-Ándalus, la

---

<sup>11</sup> Donde el geógrafo persa, entre otras cosas, “justifica la influencia del entorno y el clima en el carácter de los seres humanos y por lo tanto la dependencia física y psicológica de los hombres respecto a la situación geográfica del lugar en el que habitan (Wüstenfeld, 5-6; Dār Ṣāder, 9-10; Roldán, 1990: 83-84).

describe como un “[...] territorio afortunado y dotado de toda suerte de beneficios naturales terrestres y/o marítimos así como de la bondad de un clima amable y benéfico, todos estos dones puestos a merced de sus habitantes, aparte de configurar un escenario paisajístico singular en el que surgieron los conjuntos urbanos en los que habitaron, según el autor determinaron el carácter psicológico y físico de los andalusíes” (Roldán-Castro, 2020: 164).

En el clima número cinco, consagra un apartado a una recreación de su perspectiva del territorio de al-Ándalus, en unas 36 entradas, donde describe con un alto grado de detalle cada región, lo que nos permite conocer el paisaje andalusí en con mayor exactitud más allá de las fuentes arqueológicas. Por otro lado, es reseñable mencionar el *Medieval Warm Period* (siglos XII y XIII)<sup>12</sup>. Durante este periodo, la temperatura frecuente era más elevada que en los siglos anteriores y posteriores, hecho que se vería acompañado de una mayor cantidad de sequías.

Destacar también los estudios de M. Benito Iborra<sup>13</sup>, que permitieron verificar la existencia “de caballos, bueyes e incluso de ciervos, y plantear la hipótesis de una recuperación del bosque en estas zonas en época islámica y durante la Edad Media. Este hecho indicaría que el clima en estos momentos sería, además de más cálido, más lluvioso”. (Aviñó, 2014: 165).

Por último, con respecto al apartado de la hidrografía, quiero señalar algunos de los ríos que describe al-Qazwīnī en su obra y que, por tanto, fueron de gran importancia en la fundación de ciudades y la organización de los diversos sistemas de riego:

- I. El río *naḥr Ībriḥ* (Ebro), del que comentan también autores como Aḥmad Ibn ‘Umar al- ‘Uḍrī, que “nace en una fuente llamada *Funt Ībriḥī* que desemboca en el mar *al-baḥr al-Šāmālī* por la zona de Tortosa”. (Roldán-Castro, 2020: 174).
- II. Menciona también otro río, que tiene como origen *Fağğ al- ‘Arūs*, y para el cual no da nombre, pero indica que discurre por una de las alquerías de Calatrava que

---

<sup>12</sup> Fenómeno estudiado por Raymond S. Bradley, Malcolm K. Hughes, Henry F. Diaz en la obra *Medieval Warm Period* (2003).

<sup>13</sup> Que llevó a cabo en el castillo de Ambra (Pego, Alicante) y que abordó desde el prisma de la arqueozoología.

tiene de nombre *Anna*, y que finalmente recorre la tierra hasta Mérida y Badajoz, para acabar desembocando en el Atlántico (*bahr al-Muḥīṭ*)<sup>14</sup>.

### 4.3. Características morfológicas del parcelario destinado al riego

Para caracterizar la diversidad de sistemas de irrigación andalusíes de época medieval distribuidos por la Península Ibérica es necesario comprender los espacios donde se localizaron esta red hidráulica, que, atendiendo a la geografía peninsular, era muy variado y con distintas condiciones y características requeridas para el riego de la tierra.

En primer lugar, las huertas de menores dimensiones localizadas en la montaña se encuentran bien investigadas dentro de la historiografía hidráulica española, habiéndose determinado unas modelos generales para esta clase de espacios agrarios junto a las infraestructuras destinadas al riego para adaptarse al micro-relieve. Por otro lado, el análisis de las huertas de medio y gran tamaño emplazadas en terrenos llanos “no cuenta todavía con una síntesis de pautas o rasgos comunes” (Aviñó, 2014: 365). Sin embargo, existe la posibilidad de aplicar determinados modelos creados para el pequeño porcentaje de regadíos de montaña, donde la correspondiente conciliación de las infraestructuras al relieve origina singularidades perfectamente observables sobre el terreno y recogidas por la fotografía aérea para su análisis posterior, y que son primariamente dos: “los trazados sinuosos de las acequias, y las formas irregulares, redondeadas o angulosas del parcelario. A grandes rasgos, podemos ver cómo el perímetro máximo de riego de una acequia o brazal adopta una forma ovalada” (Aviñó, 2014: 366), que “es perfectamente discernible sobre el paisaje actual cuando se identifica cómo llega el agua a cada una de las parcelas” (Guinot Rodríguez, 2007: 70). También hay que señalar que el parcelario interno se adecúa a la forma “arborescente o de peine de las regadoras” (Aviñó, 2014: 366).

Referente a las casas de las comunidades campesinas, destinadas a conservar, gestionar y usar los sistemas de irrigación, tenemos dos casos posibles: que el espacio donde vivían estas poblaciones rurales fuese anterior a la construcción de los sistemas de riego (con las pretensiones de canalizar el agua a esa zona), o que, por el contrario, tanto el pueblo como la huerta anexa sean coetáneas o después de la génesis y ordenación de las acequias. La discrepancia entre estos dos casos reside en que “en el primero las estructuras de habitación pueden no ajustarse al principio por el cual, en el diseño de los espacios

---

<sup>14</sup> Toda esta información se encuentra recogida en la obra *Al-masālik wa-l-mamālik al-andalusīyya* (que significa *los caminos y los reinos de al-Ándalus*), de al-‘Uḍrī.

hidráulicos, el hábitat se ubicaría en la parte más alta de la acequia con el objeto de no ocupar áreas susceptibles de ser regadas”. (Ídem).

#### 4.4. La configuración de la huerta según las fuentes escritas

La concepción que se tenía de estos espacios en época andalusí lo podemos conocer a partir de varias fuentes escritas árabes, de las cuales citaré algunas. La obra del agrónomo y literato andalusí Ibn Haŷŷāy al Išbilī del siglo XI: *al- Muqni ‘ fīl- filāha*; el tratado de agricultura de Abū l- Jair<sup>15</sup>: *al Kitāb al- Filāha*, que data de entre finales del s. XI e inicios del s. XII; y también el *al Kitāb al- Filāha* del agrónomo andalusí conocido como Abú Zacarí o Ibn al- ‘Awwām.

En primer lugar, realizaban una diferenciación primordial entre aquellas zonas caracterizadas por no estar cultivadas y donde tenemos la existencia de especies silvestres o *barriyya/ sahrāwiyya* y las áreas aptas para el cultivo con especies idóneas para este descritas como *bustāniyya*<sup>16</sup>.

En segundo lugar, las propias fuentes andalusíes nos dan dos términos distintos para referirnos a la huerta: *bustan* y *yanna*. De la misma manera que la historiografía de los siglos XX y XXI los usa, ambos conceptos se manejan sin distinción, lo que en muchos casos puede conllevar a confusiones, pues hay diferencias sustanciales entre los dos. Tienen en común que son “espacios regados, cercados y cercanos entre sí y de espacios habitados, alquerías o ciudades, en torno a los que se agrupan y de los que dependen [...] *bustān* y *yanna* son, en términos amplios, espacios periurbanos y, en el caso sobre todo del jardín, plenamente urbanos” (Rodríguez Moreno, 2019/2020: 3).

Por otro lado, *bustān*<sup>17</sup> hace referencia a un huerto o huerto-jardín con propósitos ornamentales, económicos y empíricos donde prepondera una de estas, mientras que *yanna* se concibe como área con plantas decorativas y para ofrecer sombra o como jardín destinado a la experimentación, y también con ocupaciones relacionadas con el ocio. De la misma forma, tecnologías ya desarrolladas en la antigüedad, en este periodo se

---

<sup>15</sup> Autor también del *Kitab al-Nabaat* o *Libro de la botánica*, única en el en su clase en el periodo medieval islámico.

<sup>16</sup> Recalcar que, en ocasiones, *bustāni* equivale a *de regadío*, lo que sería un antónimo de *de secano*.

<sup>17</sup> Ibn al- ‘Awwām: *Para los huertos (basātīn) se han de elegir los sitios cercanos a la casa del dueño*. Traducción extraída de la obra de Rafael Ignacio Rodríguez Moreno.



estimulan, se optimizan o se inventan otras nuevas, a esto hay que añadir su difusión, junto a las plantas, y se glorifican, las cuales pasan a integrarse dentro de una economía predominantemente agraria con un papel clave, a lo que suma la ya mencionada transformación en las infraestructuras destinadas al riego. En definitiva, el origen, sostenimiento y aprovechamiento de las tierras irrigadas para el cultivo, según afirma el profesor catedrático de historia Medieval Ahmed Tahiri, conciernen a decisiones particulares que en *ʿyannāt* constan de un significativo carácter general.

En tercer y último lugar, nos encontramos con la disposición de las huertas que el autor originario de Almería: Ibn Luyūn (Fig. 2), describe en el capítulo “Sobre lo que se ha de elegir en la disposición de las huertas (*basātīn*), sus viviendas (*masākin*) y las casas de labor (*diyār al-bādiya*)” de su tratado agrícola *Kitāb ibdāʿ al-malāḥa wa inhāʿ al-riyāḥa fī uṣūl ṣināʿat al-filāḥa*<sup>18</sup>. En la obra distingue los elementos claves, como pueden ser las infraestructuras destinadas al riego o los espacios de cultivo, que deben conformar el *bustān* atendiendo al terreno donde se localice esta:

“Para la elección [del emplazamiento de] las viviendas de las fincas (*basātīn*) [se debe considerar un lugar] en alto (*iṣrāf*), que [facilite] su protección (*ḥifẓ*) y vigilancia (*taʿyīn*). [Las viviendas] deben mirar hacia el sur (*qibla*) y [han de disponerse] cerca de la puerta [de entrada a la finca]. La alberca/el zafariche (*ṣahrīy*) y el pozo (*biʿr*) [deben situarse] en lo más alto o, en lugar del pozo, una acequia (*sāqiya*), cuyas aguas corran por la umbría [...]. Cerca de esta alberca, se deben plantar especies que no pierdan sus hojas y que sean alegres a la vista. A una cierta distancia de estas, se disponen las flores (*anwār*) y, tras ellas, los árboles de hoja perenne (*wāqy al-aṣyār*). En cuanto a las viñas (*dawālī*), se deben plantar en los laterales de la vivienda y, en medio de todo, que abunden los emparrados (*ʿarāʾiṣ*). Y, en la parte inferior de estos emparrados, que los paseos (*mamāṣī*) rodeen el jardín (*bustān*), cercándolo [...]. La base de todo lo que crezca en un jardín (*yubassatinu*) es la proximidad [a la vivienda], ya que estará más cuidado (*aṣwan*) por esta razón” (Ibn Luyūn, *Kitāb Ibdāʿ al-milāḥa wa-ihāʿ al-riyāḥa fī uṣūl ṣināʿat al-filāḥa*, fol. 49v.).

#### 4.5. Casos de estudio: Valencia, Murcia y Granada

El principal punto de esta parte del TFG es resaltar aquellos espacios o elementos característicos de cada una de las regiones citadas, así como las problemáticas o descubrimientos más modernos que hayan podido surgir en torno a su investigación.

##### I. Valencia (Fig. 3)

---

<sup>18</sup> Se traduce como *Libro del comienzo de la hermosura y de la culminación de la inteligencia, acerca de los fundamentos del arte de la agricultura* y es la obra más conocida de Ibn Luyūn y constituye una síntesis de otros tratados más antiguos” (Akef & Almela, 2021:2).

El marco historiográfico bajo el cual se ha venido analizando el caso de *Balansiyya*<sup>19</sup>, basado en una interpretación morfológica (con una praxis fundamentada en la fotografía, cartografía y/o catastros), ha podido llevar, según afirman autores como R. G. Villaescusa o G. Chouquer, a realizar afirmaciones erróneas: la primera de estas es la existencia de una gran cantidad de tópicos, como pueden ser “la identificación de centuriaciones allí donde aparezcan dos caminos ortogonales, [...] y un parcelario asociado” (González Villaescusa, 1995: 343) , así como la norma epistemológica, es decir, los criterios que debían regir el proceso de interpretación, los cuales nunca se llegaron a establecer como tal. Resulta clave el concepto de la diacronía aplicado no solo a este caso en concreto, sino al estudio de los sistemas de riego en general, pues la consideración que tenemos hoy en día de los paisajes resulta de una extensa “sedimentación de las formas históricas” (González Villaescusa, 1995: 344). El primer problema que ha tenido que enfrentar la investigación arqueológica es que el desarrollo urbano, así como las obras públicas (como pueden ser autovía o la desviación del río Turia) ha impedido cotejar los aspectos de la huerta sobre el terreno. Sin embargo, Barceló resalta la toponimia árabe y la imagen brindada por el *Llibre del Repartiment*<sup>20</sup>, la cual ofrece una imagen del paisaje agrario en el siglo XIII en adelante, con la conquista del que será el Reino de Valencia.

Para hablar de la l’Horta de València, debemos primero mencionar que será el agua proveniente del río Turia la cual se gestione y distribuya entre las ocho acequias que la conforman, las cuales se encuentran organizadas en un conjunto de 138 filas. Para el origen de este sistema son varias las hipótesis planteadas. Glick arguye su origen andalusí con una división basada en permutas horarias; una más posterior describe un “sistema [...] basado en la proporcionalidad existente entre la cantidad de agua que le corresponde a cada acequia y la cantidad de tierra irrigada por cada sistema hidráulico [...] y así se llega a la conclusión de que el sistema de repartición del agua en la Huerta de Valencia solo pudo ser establecido poco después de la conquista cristiana del siglo XIII, cuando la Huerta fue ampliada y reconstruida en gran medida” (Esquilache Martí, 2021: 71)<sup>21</sup>.

En primer lugar, debemos entender que se trataba de un “paisaje construido a partir de una estrecha relación entre canales de riego, vías de comunicación, lugares de

---

<sup>19</sup> Nombre el cual, significa “jardín” en árabe.

<sup>20</sup> Se trata de una obra que recoge las donaciones reales producidas a posteriori de la conquista cristiana de los terrenos andalusíes, siendo los casos de Mallorca y Valencia los más antiguos que se conservan.

poblamiento y espacios de trabajo agrícola” (Guinot Rodríguez, 2008: 175), y en lo referente a sus dimensiones se puede hacer una clara distinción entre las hectáreas dedicadas al riego en las regiones de montaña y ladera, hasta los casi 11 000 Ha que consta del caso de la huerta de Valencia. Por otro lado, las acequias que componen esta huerta son las siguientes: Montcada, Quart, Tormos, Mislata, Mestalla, Favara, Rascanya y Rovella (Fig. 4). Sin embargo, el punto que nos resulta de mayor interés para caracterizar el riego en *Balansiyya*, y posteriormente tras las conquistas de Jaime I de los territorios valencianos entre 1230 y 1240, así como lo que se puede reflejar en materia de herencia andalusí, son los siguientes aspectos:

“Un sistema de abastecimiento urbano de agua a la ciudad<sup>22</sup>, [...] y que tenía su red paralela de evacuación de aguas por el llamado “Valladar”, [...] una infraestructura o red de acequias que vertebran el paisaje rural [...], la huerta, con sus construcciones complementarias caso de los partidores y de los molinos; [...] una tradición y usos en el riego y [...] un sistema de gobierno y jurisdicción del agua, con su sistema de jueces y acequeros, o gobernantes en su caso desde el ámbito urbano” (Guinot Rodríguez, 2008:179).

En cuanto a lo referente a los elementos físicos definitorios de esta huerta, así como debemos mencionar las huertas de Alicante y Elche, tenemos el azud como sitio de captación, la acequia madre desde donde se distribuye el agua por los terrenos cultivables, así como una red distribuidora conformada por brazos y acequias secundarias.

## II. Murcia (Fig. 5)

Esta ciudad, tratada en las fuentes árabes por el nombre de *madīnat Mursiya*, se sitúa en un lugar llano, en el margen izquierdo del río Segura, siguiendo el mandato del dirigente omeya Abd al-Rahman II en el 825. La urbe escasamente “se eleva unos metros sobre el cauce del río Segura, lo que le permitía surtirse de su agua, especialmente a través de un manto freático muy superficial y de las acequias de Aljufía y Caravija que recorrían el arrabal del Arrixaca por el norte” (Navarro Palazón, & Jiménez Castillo, 2012: 108).

Destacar también que en el año 1495 el cartógrafo y geógrafo humanista de origen alemán Hieronymus Münzer<sup>23</sup> sintetizaba de la siguiente forma la huella andalusí perpetuada en el paisaje murciano de la última etapa de la Edad Media, momento en el que los conceptos “agua-tierra y huerta-ciudad quedaron integradas” (Martínez Martínez, 2017: 248):

---

<sup>22</sup> Se destaca para este suministro de agua a la urbe la acequia de Rovella.

<sup>23</sup> Coautor de *Las Crónicas de Nuremberg* junto a Hartmann Schedel.

“La ciudad está enclavada en una bella planicie rodeada de montañas, como Milán, pasa por ella el río Segura, del que arrancan varias acequias que distribuyen el agua por todos sitios. Es tierra que produce mucho aceite, arroz, almendras, cereales, y los víveres van en ella muy baratos” (Torres-Fontes Suárez, 1996: 389)

Otro aspecto clave que nos confirman los hallazgos arqueológicos, es con relación al abastecimiento y la no presencia de aljibes, lo que permite afirmar que “el agua destinada al consumo humano debía proceder del río y/o de sus acequias, pues la que se extraía del subsuelo es “dura”, de mala calidad, y expuesta a la posible contaminación de las filtraciones de la red sanitaria” (Navarro Palazón, & Jiménez Castillo, 2012: 114).

Los principales elementos del paisaje de la huerta de Murcia, donde muchas evidencias atestiguan la realidad de una prolífica agricultura intensiva que, muestra de ello, son los testimonios de autores árabes que loaban el regadío en Murcia de la siguiente manera: “abundancia y calidad de trigo, cebada y fruta, acequias que recorren arboledas y huertos, numerosos molinos en las acequias y las riberas segureñas” (Martínez Martínez, 2017: 247).

Las infraestructuras involucradas en este proceso de gestión del agua, cuya optimización tendría su inicio entre los siglos IX y X, en la región correspondiente al espacio delimitado entre el Azud mayor (Fig. 6) y “la medina, a partir de una acequia mayor (seguramente la de Aljufía) ya existente, según señalaba al Udri, en el siglo XI” (Martínez Martínez, 2017: 249), siendo esta la primera fuente escrita en describir el sistema hidráulico murciano a finales del siglo XI. Destacar también que toda esta zona de irrigación se veía complementada con una segunda acequia (Alquibla), encargada de regar las tierras enmarcadas en la región del sur o “el margen derecho del río, sistemas los cuales son descritos por *al-Hymyari* (siglos XIV-XV)” (Martínez Martínez, 2017: 250), a partir del agua obtenida del río Segura. Otro aspecto clave de esta huerta es la existencia de dos canales subterráneos situados en los desniveles de dos cerros paralelos para encauzar las aguas a las fincas del sur y norte de la huerta, así como las numerosas norias, siendo las más conocidas las de Alcantarilla y la Ñora.

Por último, mencionar que el problema del estudio de la huerta de Murcia involucra a la acequia de Alquibla, situada en el norte, y si fue la primera construida y, por tanto, la que originó la huerta, o si es imposible periodizar ambas con precisión. En este debate se destacan las formulaciones de Pocklington, el cual defiende los planteamientos de al-

Hymyari, o los estudios de Franco Sánchez de 2014 con su argumentación basada en el terremoto que se produjo en la región en los 1048 y 1049.

### III. Granada (Fig. 7)

Referente a la huerta de Granada, resulta clave el estado de la cuestión que lleva a cabo María Jesús Viguera Molins sobre “las fuentes de utilización histórica para el estudio del reino de Granada” (Malpica Cuello, 2004: 275-276); y en lo referente a las investigaciones arqueológicas, es aquí donde podemos señalar la primera problemática, una “verdadera inadecuación entre práctica arqueológica y debate científico” (Malpica Cuello, 2004: 289), que se ha traducido en un desarrollo irrefrenable de la pérdida de los sistemas naturales por la búsqueda de beneficios inmediatos<sup>24</sup>, que a su vez significa el menoscabo de los emplazamientos arqueológicos y del paisaje. Pese a esto, se destacan las excavaciones, realizadas en cuatro campañas, en “El Castillejo” de Los Guájares, las cuales sentarían las bases de “la problemática del estudio del mundo rural nazarí” (Malpica Cuello, 2004: 291).

Tratando ahora los aspectos característicos del caso granadino donde es clave la “dualidad montaña/llano” (Malpica Cuello, 2012: 227), quiero comparar dos localizaciones muy diferenciadas entre sí: Sierra Nevada y Genil.

El contexto de Sierra Nevada<sup>25</sup>, espacio incluido calificado como Reserva de la Biosfera por la UNESCO en el año 1986 y que extiende por las provincias de Almería y Granada, se caracteriza por ser un paisaje montañoso y con una extensa red hidrográfica, y el cual se trata de una de las regiones de análisis del programa MEMOLA. Si bien, existen testimonios que nos aseguran la existencia de varios “grupos tribales de origen Qaysi y yemení” (MEMOLA, 2014), es a partir del siglo X que asistimos a este fenómeno integrador desde una perspectiva político-territorial con la consolidación del estado omeya en la península, así como social. El principal reflejo de este proceso reorganizador del territorio fueron las alquerías pertenecientes a estas comunidades campesinas que alcanzaban una categoría tributaria en sí mismas. Lo que pretendo resaltar de esta región es que, los sistemas destinados al riego que se construyeron en esa época apenas fueron transformados durante el posterior dominio cristiano y siguen funcionando en la

---

<sup>24</sup> Esto lo describe Richard Hodges en su obra *Parachutists and Truffle-hunters: at the frontiers of archeology and history*.

<sup>25</sup> Proviene del término árabe *Sulayr*, que significa “Montaña del Sol”.

actualidad, junto a “la distribución del agua en el paisaje (utilizando la gravedad para mantener el flujo del agua hacia zonas de agricultura intensiva)” (MEMOLA, 2014), la cual perdura intacta desde su confección.

En contraposición tenemos el caso de los regadíos elevados del Genil, que suponían el grueso del sistema de irrigación de la Vega de Granada (“la comarca de la Vega presenta en su relieve todos los rasgos de una pequeña cuenca sedimentaria a la que la elevación de las cumbres de Sierra Nevada [...] y la limitada salida de sus aguas que sólo drena el Genil [...], otorga tal personalidad a su relieve que pudiera tomarse como ejemplo entre los de su clase” (Ocaña Ocaña, 1972: 6)), y que comprendían 5757 Ha.<sup>26</sup> El elemento clave de este sistema nos lo describe Ibn al-Jatib: la Acequia Gorda, construida a finales del siglo XI, y la cual aún mantiene su organización en la actualidad también, y cuyo “cauce principal [...], tras el partidior de la acequia del Realejo, desciende por la Cuesta de los Molinos, lo que permite la ubicación de varios de estos artefactos, dirigiéndose a continuación hacia las tierras de la Vega y estructurando todos los regadíos de la orilla derecha del Genil situados entre Granada y Atarfe” (Jiménez Puertas, 2012: 130). Por último, dejaré referenciado en el “Anexo” un mapa de la costa de Granada a finales del periodo medieval (Fig. 8), donde se encuentran localizados tantos los recintos fortificados (castillos), alquerías y madinas.

El caso del reino de Granada<sup>27</sup> se diferencia del que sucede en el levante español (ya sea por el relieve del terreno, o por régimen pluviométrico de la región) porque se sirvieron de las “hoyas interiores de ríos y zonas de sierra mediante terrazas regadas. Lo más destacado es el ingenio desarrollado para captar agua en esta región (Alpujarras granadinas y almerienses) de gran escasez hídrica” (Cañas, Pérez, & del Pino García, 2008: 24). Con referencia al agua superficial, la toma de esta se realizaba mediante un goteado basado en “diques de derivación denominados azudes o boqueras” (Cañas, Pérez, & del Pino García, 2008: 24); y en la casuística de que esta fuese subterránea, el empleo del *qanat* estuvo muy extendido según afirma Herмосilla en su obra *Galerías drenantes*

---

<sup>26</sup> “2.745 hectáreas corresponden a la Acequia Gorda (2.234 de riego fijo), 875 a la de *Arabuleila* (todas de riego fijo) y 996 a la de *Tarramonta* (698 de riego fijo). [...] 1.141 hectáreas (872 de riego fijo) las que en Santafé toman las aguas del río Genil” (Jiménez Puertas, 2012: 126).

<sup>27</sup> Cabe mencionar también las Alpujarras de Granada y Almería caracterizadas por una gran parquedad de agua, mientras que en el valle del Guadalquivir tenemos la referencia de huertas como la *Arruzafa* en Córdoba o la *Buhayra* en Sevilla, nunca serán grandes espacios de riego

*del sureste de la Península Ibérica. Uso tradicional del agua y sostenibilidad en el mediterráneo español* (2006).

#### **4.6. Gestión del regadío andalusí: elementos estructurales**

De las importaciones o propagación de conjunto de técnicas o estructuras para el regadío antiguas podemos encontrar las siguientes: “canales, acequias (*sahriy*), zúas, azud o presas (*al- sudd*), sistemas de riego (tablas, surcos...), noria (*al- nā ‘ūra*, hidráulicas o de sangre, aceña) y otros mecanismos de elevación (*dalw, šāduf*), de abastecimiento como el *qanāt*, mina o pozo [...] o estructuras de almacenaje: aljibes, cisternas, pilones, pantanos y albercas, *al- bīrca*”. (Rodríguez Moreno, 2019/2020: 4).

##### **4.6.1. Las infraestructuras hidráulicas para el riego**

Todas las zonas de regadío atienden, prior a un diseño global, resultado de una organización social cuyas peculiaridades, exigencias e interrelaciones favorecieron la generación de un espacio agrario determinado y no otro.

El primer precepto es que los espacios destinados al riego, como son las vegas y huertas, se agrupaban en localizaciones cercanas a recursos hídricos, es decir, ríos. Será a través de distintas técnicas que se capte y lleve el agua hacia una acequia que “gobernaba” la superficie a regar. “Esta acequia, para mantener una pendiente adecuada a su doble función de conducción y derivación, sigue un trazado que es difícil de modificar” (Barceló, 1989: XXVI). La red hidráulica así configurada queda definida por dos segmentos, superior e inferior, cuya localización está determinada por la gravedad. “Así la superior es la propia acequia o canal principal por encima de la cual el agua no puede distribuirse debido a la pendiente del terreno, en tanto que la inferior la constituye el propio curso del agua situado en el fondo del valle” (Cañas, Pérez, & del Pino García, 2008: 21). La acequia surge desde un azud; la transición de la acequia principal hacia otras acequias o hacia las zonas de irrigación se lleva a cabo generalmente mediante “partidores que utilizan desde compuertas de madera hasta la propia tierra para contener el agua” (Cañas, Pérez, & del Pino García, 2008: 21).

Barceló cataloga los sistemas hidráulicos según su disposición topográfica en tres arquetipos: “sistemas de fondo de valle; sistemas de terraza con captación a media ladera; y sistemas de vertiente” (Barceló, 1995) (Fig. 9).

El primer tipo se edifica en fondos de valle acondicionados para el riego y son provistos, habitualmente, por una única acequia, desde la cual se irriga seguidamente a partir de

partidores regularmente divididos. “Si el caudal es suficiente, se suelen construir molinos sobre la propia acequia. Su situación [...] permite recuperar el agua que pasa por ellos, aunque [...] antes de cada molino se practicaba una apertura que permitía desviar el agua cuando estaban fuera de servicio. El aterrazamiento es mínimo y las parcelas de cultivo, alargadas y en forma de huso, se adaptan al relieve” (Cañas, Pérez, & del Pino García, 2008: 22).

Por otro lado, el sistema de terrazas obtiene el agua a mitad de la ladera y se basa en un agregado de “bancales superpuestos y escalonados en una pendiente natural, siguiendo las curvas de nivel, de modo que la pendiente se modifica artificialmente, pero asegurando la contención del terreno y deteniendo el efecto de la erosión”. (Cañas, Pérez, & del Pino García, 2008: 22).

En último lugar, los sistemas de vertiente se erigen en zonas con muy poca pendiente. La captación se sitúa en valles abiertos y se ejecuta, semejante al primer tipo, en el fondo del valle, aunque en este caso se adecúa una de “las vertientes para el riego mediante un cierto aterrazamiento” (Cañas, Pérez, & del Pino García, 2008: 22).

Dentro de las infraestructuras hidráulicas nos encontramos con dos elementos principales: el azud y la noria (las cuales se clasifican dentro de los elementos de captación del agua junto a otras técnicas como la aceña, la presa de ladera, la *alhatara*, la balsa, la boquera, la bomba, el careo, el cigüeñal, la cimbra, la mina, la pileta o los pozos o charcas, así como el ya mencionado aterrazamiento de laderas o el túnel de meandro).

- El azud<sup>28</sup>, también conocido por los nombres de “zuda”, “presa de vertedera” o “presa de derivación”, se trata de “una técnica de captación de aguas superficiales (ríos, ramblas, etc.). Que consiste en la interrupción del curso hídrico con una presa perpendicular al cauce, que deriva parte del caudal hacia una acequia de distribución”. (Rodríguez Vaquero, 2000: 80). El propósito de esta estructura construida de forma transversal al río del que capta el agua, es acumular esta, elevarla a su misma altura y derivarla a una acequia o cualquier otro tipo de elemento distribuido para el riego, o cualquier otra actividad. Un ejemplo de esta estructura es el azud tradicional del Solvente (Fig. 10).

---

<sup>28</sup> “El término árabe *azud* ha tenido más connotaciones de derivación de agua antes que de acumulación y retención para lo que es más apropiado el vocablo de presa” (Roldán Cañas, & Moreno Pérez, 2007: 228).



- La noria<sup>29</sup>, fueron transformadas y desarrolladas por todas las civilizaciones que las usaron (griegos, romanos, árabes...<sup>30</sup>), es por eso clave entender que los árabes no fueron los padres de la noria (Fig. 11), pero sí sus más importantes promotores en todo el mundo islámico medieval y muy seguramente sus principales renovadores. En toda la España musulmana nos hallamos con una gran cantidad de reseñas a estos ingenios...y dentro de la arqueología hidráulica se distinguen dos clases: las norias de corriente (fluvial o de vuelo) o las norias de sangre (de tiro o *saniya*).
  - o Las *norias de corriente* (Fig. 12) están conformadas por “ruedas verticales sin engranajes situadas en ríos o canales accionadas por el agua, también llamadas en algunas zonas *aceñas*”. (Roldán Cañas, J., & Moreno Pérez, M. F., 2007: 227).
  - o Las *norias de sangre* (Fig. 13) se encuentran “accionadas por tracción animal, que se utilizan para elevar aguas captadas a través de pozos de hasta 10 metros de profundidad”. (Roldán Cañas, J., & Moreno Pérez, M. F., 2007: 227). Este segundo tipo es considerado de una mayor complicación que las norias de corriente porque requieren de un preciso conocimiento en materia de transmisión de fuerzas mediante el uso de engranajes según afirma Caro Baroja en su artículo “Norias, azudes y aceñas” (1983), donde defiende que este es la “verdadera invención de los árabes”. Por otro lado, Glick<sup>31</sup> diferencia la noria de origen andalusí con la bereber procedente del mundo norteafricano, siendo la primera, junto a los cangilones (se tratan de vasijas hechas de barro o metal), una más basada en el modelo sirio. Mencionar por último algunas norias como la de Palma de Río, en Córdoba, sin embargo, son muchas las que hoy se conservan (Fig. 14) y resulta útil el inventario realizado por el Ministerio de Fomento en el año 1918, de la cual no se conoce el proceso metodológico seguido, y que provee un conteo de “la distribución de las norias entre las 15 provincias con mayor número (Fig. 15).” (Roldán Cañas, & Moreno Pérez, 2007: 228).

---

<sup>29</sup> “El término *noria* proviene del árabe *naura* y se refiere a todos los artilugios para la elevación de agua compuestos de ruedas [...] *naura* parece derivar del verbo *na'ar* que significa gruñir o gemir y que hacía alusión al característico chirrido emitido por las mismas” (Roldán Cañas, & Moreno Pérez, 2007: 227).

<sup>30</sup> Tenemos los ejemplos de las citas Filón de Bizancio en el siglo III a.C. en su libro *Pneumática*, el propio Vitrubio en su obra *Arquitectura*, hasta las norias de San Isidoro que este menciona en sus *Etimologías*.

<sup>31</sup> En su obra de 1979 *Islamic and Christian Spain in the early Middle Ages*.

#### 4.6.2. Nociones y metodología del riego en al-Ándalus

Como describen Guinot y Sergi en *Las acequias de Elche y Crevillente*:

“Su diseño [...] no es fruto de la casualidad sino de un meditado proceso de estudio del terreno y de búsqueda de soluciones [...]” (Guinot Rodríguez, & Selma Castell, 2003: 8), refiriéndose a la organización y situación de la red de acequias destinadas al riego de la tierra.

Las nociones que rigen la edificación de construcciones hidráulicas son primariamente dos<sup>32</sup>: “la energía gravitatoria y la rigidez, donde la altura de la captación del agua define el sistema. Y estos principios, que son los mismos para todos los sistemas de regadío con independencia del tamaño de la superficie regada resultante, obligan a un concienzudo diseño previo que necesariamente ha de tener en cuenta las características físicas de los terrenos a cultivar”. (Aviñó, 2014: 374). Las acequias deben constar de unas pendientes apropiadas, ni excesivamente pequeñas, lo que provocaría la inmovilización del agua, ni demasiado acentuadas para que no se originen averías en el sistema. A su vez, el emplazamiento de los partidores y brazales que surgen de la acequia principal atienden a un cómputo previo para calcular y derivar la suma de agua requerida o estipulada a cada franja concreta de terreno. Para reducir “los riesgos de erosión y pérdida de caudal, lo idóneo es que existan las menos derivaciones posibles de la acequia principal, y que cada una de estas derivaciones lleve el agua al máximo de parcelas posible”. (Ibidem: 375).

Mencionar por último los comentarios que realizan a este respecto H. Kirchner y C. Navarro en su artículo “Objetivos, métodos y práctica de la arqueología hidráulica” (Fig. 16):

“[...] la acequia principal y el fondo del valle (torrente o río) determinan [...] las líneas de rigidez del espacio hidráulico más allá de las cuales ya no es posible regar sin la explotación de una nueva captación [...] Esto hace que el espacio hidráulico tienda a contar con unos límites fijos, con unas posibilidades escasas de ampliación que, como añadiduras al cuerpo inicial del sistema hidráulico, sea por prolongación del límite de rigidez de la acequia principal, sea por creación de una nueva captación, podrán ser distinguidos” (Kirchner, & Navarro, 1994: 161).

#### 4.6.3. Captación y manejo de las aguas

Al delinear un sistema hidráulico se indica dónde comienza, en qué punto y forma se obtiene el agua de la fuente natural y qué procedimiento se manejará para ello. Usaré a

---

<sup>32</sup> Así como el minimizar la existencia de derivaciones, la situación de los partidores y brazales, o el tomar en consideración la extensión del riego.

modo de referencia el río Vinalopó (Elche), el cual tiene como protagonista la presa de derivación, así como los ya mencionados azudes, lo singular de este caso es la existencia de tres azudes (Fig. 17) diferenciados alrededor de un tramo de 300 metros, siendo el más septentrional el catalogado como el precursor del sistema (Fig. 18). La Acequia Mayor es el eje central de este sistema hidráulico de la huerta de Elche, la “acequia madre” de la que parten el resto de acequias y “cuya energía pone en funcionamiento varios molinos dispuestos a lo largo de su recorrido. En su primer tramo, desde el antiguo azud [...] hasta el lugar donde empiezan los partidores, discurre paralelo al río, a lo largo de cuatro kilómetros, en los que se comporta como una típica acequia de circulación”. (Aviñó, 2014: 380).

Otro elemento de captación de agua es aquel correspondiente a cuando el recurso hídrico se localiza bajo tierra, para lo cual surgen los *qanats* (Fig. 19) (además de los pozos, minas y fuentes...). Mallorca (Fig. 20) es la región andalusí con mayor número de *qanats*<sup>33</sup> acreditados (como certifica la investigación de Barceló en 1986 y que “puso de manifiesto la necesidad de estudiar los espacios agrarios propiamente, en su conjunto, y no sólo las unidades hidráulicas de que se componen” (Kirchner, & Navarro, 1993: 160). Los *qanats* (Fig. 21) se introdujeron en el siglo X y la gran totalidad de estos constituyen conjuntos abancalados. “En el caso de riegos por inundación, las terrazas son totalmente horizontales mientras que, si el riego es por canalización, la terraza tiene tanto una inclinación longitudinal, en la dirección de la acequia, como transversal para que el agua alcance toda la extensión de la terraza”. (Cañas, Pérez, & del Pino García, 2008: 23).

Por último, tenemos el cigüeñal, “también llamado *saduf*, es otro de los métodos más antiguos de obtención de agua que se utilizaba en al-Ándalus. Es una pértiga con un balancero provista de un contrapeso. Era conocida en Mesopotamia en el III milenio a. C. y de aquí se transmitió a Egipto en el II milenio. Se seguía usando todavía en la actualidad en la Alpujarra para regar pequeñas parcelas” (Trillo San José, 2006: 9).

#### **4.6.4. Fase final: La repartición de las aguas**

La repartición del agua entre los regantes “seguía las reglas de proporcionalidad: cada regante tomaba el agua en cadencia a la cuantía de tierra que ostentaba” (Glick, 1988).

---

<sup>33</sup> “Un *qanat* es una galería de una escasa pendiente que drena el agua de un acuífero hacia el exterior sin que sean necesarios mecanismos de elevación” (Roldán Cañas, & Moreno Pérez, 2007: 228), son estructuras características de climas áridos y Goblot (1979) los define como un procedimiento de tipo minero, no regante.

Además, Glick define en su libro *Regadío y sociedad en la Valencia medieval*, la unidad de medida *fila*: “[...] representa una parte de la cantidad total de agua en un río, fuente o acequia” (Glick, 1988). Esta medida viene a referenciar la cantidad de agua que podemos tomar de una acequia<sup>34</sup> que, junto a los partidores, serán el último elemento de los sistemas hidráulicos que nos reste por comentar (obviando estructuras más sencillas presentes tanto en las urbes como en el campo, como pueden ser fuentes o abrevaderos).

Por ejemplo, en el caso granadino el agua se repartía siguiendo un régimen de turnos<sup>35</sup>, pero en lo que a infraestructuras respecta, nos encontramos con acequias (Fig. 22) y partidores (Fig. 23) para llevar a cabo este proceso, siendo la superficie regada dominada por estas con el objetivo de “mantener una pendiente adecuada a su doble función de conducción y derivación” (Roldán Cañas, & Moreno Pérez, 2007: 229), estableciendo un trazado muy problemático de cambiar (siendo la razón por la que se han mantenido muchas de estas acequias hasta la actualidad). Este sistema hidráulico se encuentra dividido en una parte superior, siendo esta la propia de la acequia o canal principal, mientras que el inferior lo conforma el mismo transcurso del agua localizado en el fondo del valle. En esta transición es donde entran a colación los partidores, siendo los elementos estructurales encargados de habilita el transvase de la acequia principal hacia las acequias secundarias o los mismos terrenos de cultivo, y los cuales consisten en “compuertas de madera hasta la propia tierra para contener el agua” (Roldán Cañas, & Moreno Pérez, 2007: 230).

También destacan los sistemas de drenaje de aguas no necesarias para evitar así el encharcamiento de los espacios de riego, y la cual era en muchas ocasiones reutilizada para esta misma labor de irrigación. Esta “red de desagües estaba formada por [...] escorrederos, que reciben el agua de uno o dos regantes; azarbetas, cuando la recogen de tres o más regantes o de los escorrederos; y azarbes que la reciben de los escorrederos o de las azarbetas” (Roldán Cañas, & Moreno Pérez, 2007: 230; al-Mudayna, 1991).

Mencionar por último que las técnicas de riego usados durante el periodo andalusí eran: “por inmersión o a manta, para el que la parcela se disponía en tablares; y a través de

---

<sup>34</sup> Aspecto cuantificado mediante un “módulo partidor practicado en una piedra que según sus dimensiones dejaba pasar un número fijado de hilas de aguas arriba del mismo” (Roldán Cañas, & Moreno Pérez, 2007: 231).

<sup>35</sup> Pues esta repartición constaba de dos valores intrínsecos que la constreñían: sociales y económicos, pues cuando el recurso hídrico se vuelve escaso esa ansiada equidad que buscaban en su sistema las comunidades regantes, este se volvía ineficiente.

regueras, usando surcos y caballones” (García Sánchez, 1996: 29-30), así como el riego por sumersión desarrollado por Bolens (1994). Destacar también el caso balear (en concreto de Ibiza), como explica George M. Foster (1952) del “sistema de riego que se practicaba en tierras recuperadas al borde de la bahía, denominadas *feixes* (Fig. 24)”.

#### 4.6.5. La gestión del agua: usos y comportamientos.

Para comprender la gestión de aguas en época andalusí debemos atender primero al derecho que regulaba esta, el cual podemos encontrar dentro del organigrama de “normas coránicas y tradiciones proféticas” (Martínez Almira, 2016: 228). Las primeras reseñas que encontramos al respecto están en la *saria*, además de que involucraban al ámbito civil (*wagib*) por estar este elemento regulado en el Corán. En estas fuentes<sup>36</sup> se trata el agua como un elemento necesario y fundamental en la vida del creyente, sin embargo, los usos del agua irán mucho más allá del religioso y los especificaremos más adelante.

Por otro lado, también nos encontramos con la *aljama*, en esto Trillo (2004) nos explica lo siguiente: “[...] Suponía otro nivel de negociación para cada comunidad, una escala superior a la de su propia *aljama*<sup>37</sup>. Aquí, los conflictos entre aldeas eran frecuente y para su resolución podía recurrirse a la autoridad local más cercana, el *cadí*” (Trillo San José, 2004).

Sin embargo, lo más frecuente en este caso es que los terrenos de labranza, y las comunidades regantes, los que ostentasen la potestad de recoger agua. A este sistema, el cual venía a significar que el agua no se pudiese vender ni ceder a otro regante, Thomas Glick lo denominó “el principio sirio”, el cual define en su obra *Regadío y técnicas hidráulicas en al-Ándalus, su difusión según un eje este oeste* de la siguiente forma:

“Es el sistema típico de los grandes ríos como en las huertas de Damasco, y en España, de Castellón, Valencia y Murcia” (Glick, 1990).

Este, no obstante, no se trataba del único arquetipo de propiedad del agua durante la época andalusí, se produjeron casos en los que esta no estaba vinculada a la tierra y que podía ser susceptible de una transacción económica, ya fuese de venta o de préstamo. Este modelo se producía en aquellos tiempos de mayor pobreza y necesidad, y el cual Glick

---

<sup>36</sup> Algunas de estas fuentes son la *al-Mustajraya al-asmi'a* o la *Utbiyya* de al-Utbi, o el *Kitab al bayan wa-l-tahsil* de Ibn Rusd.

<sup>37</sup> Se le asigna este nombre al conjunto de hombres que viven en una alquería. Se trataba de la institución social encargada de la toma de decisiones comunitarias, dentro las cuales se incluían la gestión del agua de regadío.

denominó “principio yemení”, puesto que, en semejante situación, la repartición resulta más eficaz si existe mercado de aguas. Hubo distintas formas de administrar el acceso al agua para los regantes y cuánta de esta podían usar: tandas<sup>38</sup> o dulas<sup>39</sup>. Existen divergencias en torno a esto, para autores como Glick esta organización por dulas estaría relacionada con sistemas que sufrieran de escasez de agua como sucedía en huertas como la de Valencia, o las de tipo oasis del sureste en general. Por el contrario, autoras como Trillo argumentan que no es tanto “si el agua está adscrita a la tierra o al regante, sino si el criterio de asignación de caudal es volumétrico o temporal” (Trillo San José, 2004). Es por eso que esta primera organización que explicamos es característica de una organización más social, y no tan estatalizada, típica de los primeros momentos del mundo andalusí.

Referente a los usos, siendo el agua como era de importante para alcanzar esa pureza corporal para el creyente a través de diferentes ritos que implicaban su uso, los cadíes de al-Ándalus se encargaban de vigilar que no se produjese una malversación en el uso de la misma y de castigar a los infractores si esto sucedía. Sin embargo, ese proceso de personas responsables de administrar justicia tenía varios protagonistas (teniendo en cuenta siempre la premisa de que la ley islámica rotula el hecho de que los canales de riego son posesión de las agregaciones de usuarios que los instauraron): en primer lugar, tenemos el juez o *qadi*, el árbitro<sup>40</sup> o *hakam* (pudiendo ser más de uno, *hakim* en este caso). Avanzando en este esquema jurídico podemos diferenciar dos clases de actuaciones arbitrales:

“ [...] de derecho y de equidad; la diferencia entre ambos justifica el que un árbitro, [...] pudiera intervenir en un pleito o conflicto entre partes para proponer una solución conforme al derecho islámico, función reconocida en el periodo preislámico y que a posteriori fue subsumida por el juez o cadí; en este caso la actuación del "arbitrador" o juez de avenencia tenía por objeto acercar a las partes buscando solución en común a sus intereses; una actuación que tuvo, además, un recorrido también en la legislación castellana a partir del momento de la Reconquista<sup>41</sup>”(Martínez Almira, 2016: 242).

Destacar también la figura del “juez de aguas” o zabacequia, y muchas otras expresiones sinónimas como refleja Vidal Castro en su artículo “La transmisión del uso y gestión del

---

<sup>38</sup> Espinar *et al.* (1989) la palabra proviene del árabe, *tanzim*, y hace referencia a poner orden y su correspondiente organización.

<sup>39</sup> Este término parece proceder de *dawla* y estaría ligado a términos que referenciarían a sucesión o turno.

<sup>40</sup> O “designados expresamente para mediar entre las partes de un conflicto” según estipula la ley por delegación del imam. (Martínez Almira, 2016: 242).

<sup>41</sup> Como afirma Díez Picazo en su obra *El arbitrio de un tercero en los negocios jurídicos*.

agua”, y el cual, explica Magdalena Martínez Almira, se trataba de la persona ante la cual sucedía “el reparto del turno de aguas y vigilaba el correcto estado de las acequias en los lugares de regadío, con competencia para resolver las cuestiones suscitadas entre los regantes a pie de huerto (*yinan*) o campo, e incluso de sancionar o imponer multas por el mal uso de las mismas” (Martínez Almira, 2016: 250).

Los usos del agua se clasifican en “alimentario, higiénico, defensivo, ritual, artesanal (alfares, tenerías...), energético (molinos, batanes) y agrícola” (Navarro Palazón, & Jiménez Castillo, 2012: 110). El agua, si bien constaba de una gran importancia dentro del ámbito religioso (como pueden ser las abluciones (Fig. 25)), era también clave para tanto la higiene personal, como la pública con el saneamiento de las redes (e. g. fosos, letrinas, sistema de atarjeas, cloacas o los mismos hogares). En lo referente al uso energético este lo podemos relacionar en las ciudades andaluzas con los “molinos harineros, papeleros y batanes, [...] y que se pueden clasificar [...] en molinos de rueda vertical y de rueda horizontal o rodezno. [...] Los primeros se dividen [...] según sea la rueda impelida por abajo mediante la corriente del río o acequia, o por arriba, gracias a un canalillo específicamente destinado a ello. Los segundos contaban [...] con una torre vertical denominada cubo [...] desde donde el agua impulsaba un rodezno o rueda horizontal que transmitía su movimiento a las muelas a través de un eje”. (Navarro Palazón, & Jiménez Castillo, 2012: 112). Otros usos son la irrigación de los jardines en el interior de las casas, como el hecho de plantar frutales, siendo la agricultura en el ámbito urbano poco estudiada por estar adscrita principalmente al ámbito rural. La última aplicación que quiero mencionar es la defensiva, usando en primer lugar el propio cauce de los ríos para proteger las ciudades, y posteriormente la creación de fosos, constando estos de una doble función (siendo también desagües tanto de “aguas pluviales y con frecuencia las residuales y fecales” (Ibidem: 114)) transformándose así a estas urbes en verdaderas islas.

#### **4.6.6. Relación entre espacios de regadío y poblamiento.**

En el caso andaluz la expansión del regadío viene dada por los clanes familiares (y de los grupos tribales) conforme estos iban llegando y asentándose en el territorio peninsular del siglo VIII en adelante. Esto vendría a ser un hecho clave en lo que respecta a la configuración y articulación del territorio, y, por ende, el paisaje, para la gestión de estas

“nuevas” infraestructuras de riego. Por otro lado, debemos entender que “las estructuras sociales y políticas de los conquistadores determinaron en gran medida la naturaleza del regadío andalusí” (Ruiz Ruiz, 2017: 106), así como la forma y las técnicas adquiridas en estos espacios irrigados durante los siglos iniciales de ocupación no son extrañas de los distintos tipos de relaciones sociales, tanto políticas como en el interior de los hogares, que se mantuvieron, es decir, se podría considerar un resultado de esto.

José María Martín Civantos en *Poblamiento y territorio medieval en el Zenete (Granada)*, argumenta que “la creación de *alquerías*<sup>42</sup> en muchos casos se dio por el asentamiento en un mismo espacio de destinos clanes de diferentes tribus, lo que hizo necesario formar estructuras de gobierno basadas en pactos y acuerdos entre las facciones parentales” (Civantos, 2007).

Si bien, a posteriori, las estructuras clánicas fueron evolucionando hacia comunidades basadas en el concepto de vecindad, podemos afirmar sin duda alguna que la génesis de los sistemas de riego estaba determinada por esta primera realidad que describe Barceló en *Saber lo que es un espacio hidráulico y lo que no lo es, o al-Ándalus y los feudales*:

“En al-Ándalus los espacios hidráulicos fueron construidos, diseñados y mantenidos por comunidades campesinas regidas por un orden basado en la genealogía, clanes y tribus, y por una codificación política raramente escrita” (Barceló, 1999).

Siguiendo el planteamiento de J. Torró, “en el caso del Sharq al-Andalus no hay ningún argumento sólido que permita postular una colonización anterior de las llanuras fluviales respecto a las zonas de montaña, o al revés” (Guinot Rodríguez, 2008: 11):

“Las concentraciones de redes campesinas, claramente visibles en los siglos X-XI, no ofrecen tampoco ninguna diferencia significativa en los dos ámbitos, más allá del tamaño general. Los recursos de agua y de superficie cultivable son mayores en las llanuras aluviales y a la larga permiten soportar una carga mayor de población, pero esta virtualidad tiene un valor muy relativo si consideramos, primero, que el tamaño de las unidades campesinas básicas que construyen los espacios de cultivo es uniformemente pequeña, y segundo, que aquí los trabajos de acondicionamiento hidráulico se prolongan más en el tiempo, además de requerir articulaciones técnicas y normativas más sofisticadas”. (Torró, 2005: 137).

Por otro lado, Eduardo Manzano Moreno explica “que *el* característico auge urbano de la civilización islámica en la Península Ibérica está en buena medida ligado a la prosperidad

---

<sup>42</sup> Término que proviene del árabe *al-qaria* y hace referencia a un pequeño asentamiento rural, el cual está formado por una o varias familias las cuales se dedican a la explotación de la tierra, así como a la ganadería. Era común que cada una de estas alquerías estuviese conformada por un núcleo de viviendas, además de una mezquita, una zona de irrigación destinada al cultivo y tierras de uso comunal. Se trataría en definitiva del tipo de población característica del mundo rural andalusí.



e incluso a la fisonomía de los paisajes agrarios cercanos. Las referencias a estos “cinturones” agrícolas suburbanos son muy frecuentes en las descripciones geográficas, que abundan en testimonios de la feracidad y riqueza de los contornos de ciudades tales como Sevilla, Almería, Valencia, Granada, etc.” (Torres Balbás, 1985: 133), zonas destacadas por sus inmensas huertas. En definitiva, el papel que desempeñó la urbe en época andalusí con relación a las poblaciones rurales preexistentes se puede condensar en los planteamientos de estos dos autores:

“La creación de estos arrabales cultivados responde al papel de centros de demanda de productos agrarios que desempeñan los núcleos urbanos, tal como señalaba”. (Lombard, 2014).

“La dominación de la ciudad sobre las comarcas rurales de las inmediaciones se afianza también a través de la extensión de la propiedad ciudadana en esta periferia. Este fenómeno que, según el propio Ibn Jaldun, se acentúa en épocas de crisis dinástica, aparece claramente atestiguado en la historia de al-Ándalus. Para la Córdoba omeya tenemos noticias de esta tendencia no sólo entre los miembros de la familia gobernante, sino también entre las diversas familias aristocráticas: los pleitos presentados ante el *cadí* de la ciudad a propósito de propiedades rústicas en litigio no parecen haber sido infrecuentes<sup>43</sup>” (Manzano Moreno, 1986: 619).

#### **4.6.7. Estudios palinológicos; ¿qué se cultivaba y cómo?**

Para contrastar la información que la arqueología y las fuentes escritas nos ofrecen con respecto a los alimentos que se cultivaban en el periodo andalusí, “se hacen necesario otras pruebas analíticas como los estudios etnográficos, palinológicos, antracológicos, de oligoelementos, etc., con los cuales obtenemos una visión más exacta de la diversificación de los productos consumidos, que lógicamente varían dentro de un mismo tipo económico en función de la disponibilidad de recursos, del estatus social, la edad y de la explotación eficiente del medio” (Robledo Sanz, 2003: 43). Para abordar esta cuestión debo separarme del ámbito rural por la inexistencia de análisis palinológicos, y tomaré de ejemplo el caso de Madinat al-Zahra y los estudios palinológicos realizados sobre la capa de sedimentos presente en la excavación, con los cuales podremos saber que especies se cultivaban con mayor certeza. Sin entrar en materia de caracterizar todos los elementos definitorios de los espacios ajardinados hispano-árabes<sup>44</sup>, de los análisis polínicos y palinológicos realizados podemos extraer los siguientes resultados: en primer lugar, tenemos una diferenciación cronológica entre jardín Alto, Bajo y zona inferior, reseñadas en la tabla

---

<sup>43</sup> Es interesante para analizar esto ver la *Historia de los jueces de Córdoba*.

<sup>44</sup> Labor realizada ya en las décadas 80 y 90 por autores como J. Dickie (1985) o J. Jonhson (1981).

que incluiré en el anexo (Fig. 26). En cuanto a las plantas tenemos “la presencia de *Ocimum*, de uso bien conocido en época hispano-árabe, demuestra su aplicación ornamental [...], la misma posibilidad para *Celtis*, *Lavandula*, *Myrtus*, *Nerium*, *Smyrniium* y *Ziziphus*; [...] *Celtis* y *Ziziphus*, introducidas por el hombre” (Jiménez, Bermejo, & Fernández, 2000: 83); y *Lavandula* adscrita a la flora autóctona y de uso culinario y medicinal también”. Ya de forma más global, tenemos cultivos provenientes de Oriente e introducidos en al-Ándalus, como son la caña de azúcar (y la introducción de novedosos métodos agrícolas), y por ejemplo durante el emirato de Abd al-Rahman II se introdujeron nuevas especies como una “variedad de higuera [...] cuyos esquejes fueron traídos desde Constantinopla por al-Gazal” (García Sánchez, 1988: 187). En cuanto a los elementos básicos de la dieta de los andalusíes, referente a las clases populares, esta era principalmente de origen vegetal (cereales, usados para la elaboración del pan, gachas, sopas, etc., como el trigo, la cebada, el sorgo o el mijo), donde se destacan las leguminosas y legumbres (que “además de constituir alimentos básicos, desempeñaban un importante papel en el sistema de rotación, empleadas como cultivos de primavera, que pueden reducir e, incluso, suprimir el barbecho” (García Sánchez, 1988: 187)). Por otro lado, las verduras y hortalizas con mayor consumo fueron las espinacas, alcachofas y berenjenas; en las frutas, serán los cítricos otros de los cultivos incorporados en al-Ándalus, sin dejar de lado el consumo de grasas, en las que predomina el aceite de oliva. En resumidas cuentas, “la introducción [...] en al-Ándalus de nuevos cultivos traídos de Oriente y la puesta en marcha de nuevas técnicas, ejerció una influencia directa en los hábitos alimentarios andalusíes” (García Sánchez, 1988: 190), siempre y cuando tengamos en cuenta la diferenciación entre la cocina de las élites y las clases *subalternas*, donde la diferencia se encuentra más en la calidad del producto que en la cantidad del mismo, aspecto producto de componentes socioeconómicos, pero con todo, seguirán existiendo unas rasgos comunes en todas las clases según nos describe Expiración García Sánchez: “abuso de especias, mezcla de sabores, gran consumo de grasas y preferencia de la carne sobre el pescado”. (1988: 190).

#### **4.7. El regadío tras la conquista cristiana: Pervivencias y transformaciones.**

Para obtener una visión general del que es un proceso de transición tan importante como la conquista cristiana de al-Ándalus, tenemos “tres grandes ejes analíticos en [...] la cuestión: los movimientos de población (inmigración colonial y desplazamiento de

nativos); la “espacialización”<sup>45</sup> como realización física de la implantación de relaciones sociales señoriales (concentración residencial, regularización de los parcelarios rurales); y la “agrarización” en tanto que culminación de las secuencias de colonización de los ecosistemas capturados” (Torró, 2019: 13). Es este último y tercer elemento el que nos interesa. En la España medieval se tenderá, tras la conquista cristiana, hacia una uniformización del paisaje en todos los espacios de riego andalusíes, siendo este un proceso que sucede a la vez que la “reducción de la diversidad de la cobertura vegetal mediante ecosistemas construidos [...] para maximizar la producción de cereales” (Torró, 2019: 28).

Barceló opina que la “expansión feudal hacia al-Ándalus a partir del s. XII [...] implicó una adaptación distinta. Los perímetros de regadío [...] instalados en las vegas de ríos alóctonos, fueron conservados intactos, adaptándose a los complicados [...] procedimientos para organizar la distribución social del agua [...]; sin embargo, los perímetros de riego más reducidos y sencillos, experimentaron suertes diferentes según los espacios” (Barceló, 1988: 239). El historiador mallorquín cree plausible aseverar que, “con la Reconquista, en la parte oriental de al-Ándalus, las Islas Baleares incluidas, no se produjo una destrucción de los perímetros de irrigación existentes” (Barceló, 1988: 240). Este es un caso, pero existen otros como el de Murcia, donde la pervivencia de los sistemas de riego no fue tan clara; en Aragón sí que se han conservado la totalidad de las infraestructuras destinadas al riego más importantes, “mientras que en Andalucía [...] la ruptura fue prácticamente total”. (Box Amorós, 1992: 69). Sin embargo, la Reconquista no supuso un cambio ni una ruptura con las tradiciones del riego islámicas como afirma E. Sarasa Sánchez en *La Memoria del agua: la economía hidráulica en el valle medio del Ebro ¿un ejemplo de supervivencia o de nueva implantación tras la conquista cristiana en el siglo XII*: “[...] así lo atestiguan los documentos de los años veinte y treinta del siglo XII en los que se habla de la pervivencia del sistema de riegos, del reparto de los días del riego (*adula, ador, alhema, almoceda*), de los impuestos derivados de la explotación del agua (*alfarda*) y de los responsables de las acequias (*alamines* y *Çavacequias*)” (Sarasa Sánchez, 1989: 643). Un reflejo de esto es la situación del valle del Ebro, donde las

---

<sup>45</sup> Joseph Morsel en su *L’Histoire (du Moyen Âge) est un sport de combat... Réflexions sur les finalités de l’Histoire du Moyen Âge destinées à une société dans laquelle même les étudiants d’Histoire s’interrogent* (2007) desarrolla este concepto típico, según él, del sistema occidental a partir del siglo XI, el cual se ve acompañado de “formas alternativas de organización y funcionamiento social, basadas en lo que califica [...] de “espacialización””.

poblaciones mudejares que se mantuvieron junto a los cristianos a posteriori de la Reconquista, resultaron en favor de la economía del momento al verse aprovechados las innovaciones técnicas y los cultivos importados por los musulmanes. Por otro lado, un caso especial como es el de la isla de Mallorca (investigado por M. A. Carbonero y Barceló), de forma distinta a Valencia o el valle del Ebro, es que no se atestigua ningún pacto cristiano-musulmán como demuestra el Repartiment de la región y las fuentes de origen notarial (que datan del s. XIII) donde los musulmanes no aparecen como propietarios de esos terrenos de cultivo, quedando patente ese primer estadio del proceso *feudalizador* a manos de los conquistadores catalanes.

En el caso de la huerta de Valencia (Fig. 27) asistimos a un aumento de las necesidades de agua potable y del riego que se tradujeron en conflictos (que nos permiten ver otros elementos de permanencia) que tuvieron que ser resueltos por la vía judicial, y según indica Rachel Arié en *España musulmana (siglos VIII-XV)*: “[...] cuya resolución fue adjudicada al Tribunal de las Aguas [...] el cual supone el lejano heredero de una institución hispanomusulmana, la inspección de los riegos (*wikalat al-saqiya*), que ya funcionaba en la España califal y en la de los taifas y que Jaime I mantuvo intacta” (Arié, 1982: 225).

En la casuística de Murcia el aumento de los espacios destinados al riego estaba directamente relacionado con el crecimiento de los núcleos urbanos, siendo la población de estos a la que se le destinaba la producción agrícola (al igual que esto se relaciona “con la introducción de nuevos cultivos (arroz, algarrobas, naranjas...) [...] y difusión de sistemas de captación elevación y derivación de aguas” (Box Amorós, 1992: 80)). Lo clave de este caso es que la historiografía concuerda en que a raíz de la conquista cristiana se produjo una verdadera escisión, donde los Repartimientos de Lorca y Murcia son las principales fuentes escritas al respecto. Las causas de estos fue en un primer lugar la división “entre musulmanes y cristianos, [...] tras la sublevación mudejar en 1264 [...] fueron excluidos de la propiedad, [...] desapareciendo como dueños de la tierra y [...] mano de obra<sup>46</sup> [...]. No obstante, su permanencia (de los musulmanes) durante la primera época permitió la conservación de la red hidráulica (Fig. 28) y de los sistemas de cultivo y su transmisión a los repobladores” (Box Amorós, 1992: 81). Mencionar el caso de

---

<sup>46</sup> Como consecuencia de una gran emigración que Rodríguez Llopis afirma ser cierta.

Toledo, donde las infraestructuras dejadas por los andalusíes fueron prolongadas en su uso hasta el siglo XVII según L. Torres Balbas.

En definitiva, la pervivencia de los sistemas de riego andalusíes, y de las costumbres y técnicas que el mantenimiento y uso de estas conllevaban, tras la Reconquista, es una realidad constatada de un proceso facilitado por la coexistencia y colaboración entre musulmanes y cristianos durante los primeros años tras la conquista; siendo las principales transformaciones de propiedad de las mismas infraestructuras del riego, en aquellas zonas donde no se hubiera llegado a un acuerdo, que fueron las que menos, en torno a su gestión.

## **5. Conclusiones**

Cuando nació la idea para este Trabajo de Fin de Grado en segundo de carrera quería centrarme exclusivamente en una vertiente más arqueológica de los sistemas de regadío andalusíes, tipificarlos y compararlos. Conforme iba avanzando en la carrera, el punto central fue evolucionando hacia un estudio de todos los aspectos sociales, económicos, jurídicos y políticos que se derivan de la organización de los sistemas de riego y la construcción y desarrollo de las infraestructuras hidráulicas que caracterizaron la agricultura andalusí de los siglos X y XI en adelante, pero centrándome en una región única que ya contase con una profunda base bibliográfica y arqueológica como era la huerta de Valencia (paradigma de la tesis de Glick, entre otros). Sin embargo, tras la lectura de numerosos artículos, monografías y demás obras sobre el tema, el principal objetivo se convirtió en acometer una renovada revisión historiográfica. La razón de esto reside en que los más amplios estados de la cuestión realizados por todos los autores que podemos encuadrar dentro de la arqueología hidráulica (la cual ha evolucionado en su estudio de los sistemas de regadío en al-Ándalus, elaborando un discurso que permite comprender la complejidad y la sofisticación de estas infraestructuras hidráulicas, así como su evolución y pervivencia a lo largo del tiempo) datan de finales del siglo XX. Es por tanto que tras una amplia revisión histórico-arqueológica de la cuestión puedo presentar las siguientes conclusiones:

### **I. Continuidad y transformación de los sistemas de regadío:**

Es un hecho que, tras la conquista cristiana, los sistemas de regadío andalusíes continuaron en uso, con transformaciones principalmente en la propiedad y gestión (para el caso donde lo reflejado en los libros de Repartimiento indicase que la propiedad de las

infraestructuras siguiese residiendo en manos musulmanas, o cristianas, por el contrario). Las técnicas de riego, infraestructuras y la organización social vinculada a estas prácticas se mantuvieron en gran medida gracias a la permanencia de la población musulmana durante las primeras etapas de la dominación cristiana.

Esta pervivencia es evidente en diversas regiones como Valencia, Murcia y Granada, donde las huertas y sistemas de riego muestran una clara continuidad desde el periodo andalusí hasta bien entrada la época moderna.

Además, es relevante considerar el debate sobre la herencia romana en el regadío andalusí. Determinados enfoques interpretativos argumentan que las técnicas de riego andalusíes hunden sus raíces en las prácticas romanas, mientras que otros sostienen que los musulmanes introdujeron innovaciones significativas que redefinieron los sistemas de riego. Independientemente de esta polémica, es innegable que los paisajes irrigados de la Península Ibérica son paisajes de larga duración, que han permanecido con sus transformaciones en sociedades muy distintas entre sí. Estos paisajes no solo han subsistido a los cambios políticos y sociales, sino que también han sido testigos de una notable continuidad en el uso de la tierra y las técnicas agrícolas.

En resumen, la conquista cristiana no se trató únicamente de una sustitución del poder político, fue a su vez un proceso integrador y de adaptación cultural, donde las avanzadas técnicas de riego andalusíes desempeñaron un papel decisivo en la sostenibilidad de las sociedades que surgieron a partir del avance cristiano. La permanencia de estos paisajes de irrigación revela la capacidad humana para adaptarse y preservar tradiciones antiguas en medio de cambios significativos, permitiendo así el desarrollo de las comunidades a lo largo del tiempo.

## **II. Desligamiento de las líneas de pensamiento hegemónicas:**

Inicialmente el marco teórico de mi revisión historiográfica es marxista y seguía las mismas líneas de la que ha sido la línea de investigación hegemónica dentro de la arqueología hidráulica de las últimas tres décadas, la cual está enmarcada en la figura de Miquel Barceló. Esta perspectiva, basada en la lucha de clases y el enfrentamiento entre fuerzas productivas y relaciones de producción, considero que no es el único punto de vista desde el que se puede abordar una cuestión tan compleja como es la adaptación de los sistemas de regadío en al-Ándalus.

No obstante, de la mano de autores como P. Albentosa, me alinee con un nuevo enfoque que de más peso al proceso de transferencia de conocimientos y técnicas agrícolas entre las diferentes culturas y periodos históricos. Una transferencia que habilitó la adaptación

y evolución de los sistemas de riego, respondiendo a las necesidades cambiantes de la sociedad y el medio ambiente.

### **III. Relevancia de las fuentes histórico-arqueológicas:**

La combinación de fuentes escritas y arqueológicas ha sido crucial para obtener una imagen completa de la gestión del agua en al-Ándalus. Las fuentes escritas, como los tratados agrícolas y documentos jurídicos, proporcionan detalles sobre las normas y prácticas de riego, mientras que la evidencia arqueológica confirma la existencia y funcionamiento de las infraestructuras hidráulicas.

### **IV. Un nuevo estado de la cuestión:**

El presente Trabajo de Fin de Grado pretende actualizar el estado de la cuestión sobre los sistemas de regadío en al-Ándalus, superando las limitaciones de investigaciones desactualizadas, como las de Glick, en perspectiva con los nuevos hallazgos arqueológicos. Los avances en la arqueología y la historiografía, así como la incorporación de nuevas metodologías y una amplia interdisciplinariedad (e. g. arqueozoología, palinología, etnología, etc.) han permitido una asimilación más exacta de estos procedimientos.

En comparación con estudios anteriores, he tratado de presentar un enfoque más dinámico, evidenciando no solo la pervivencia de las técnicas de riego, sino también su evolución y adaptación en el tiempo y en distintos contextos sociopolíticos.

En conclusión, este TFG aporta una visión renovada y detallada de los sistemas de regadío en al-Ándalus, destacando su importancia histórica y la influencia duradera de las técnicas y saberes andalusíes en la gestión del agua en la Península Ibérica, así como lo clave que resulta su conservación como patrimonio histórico para su estudio y difusión.

## 6. Anexo

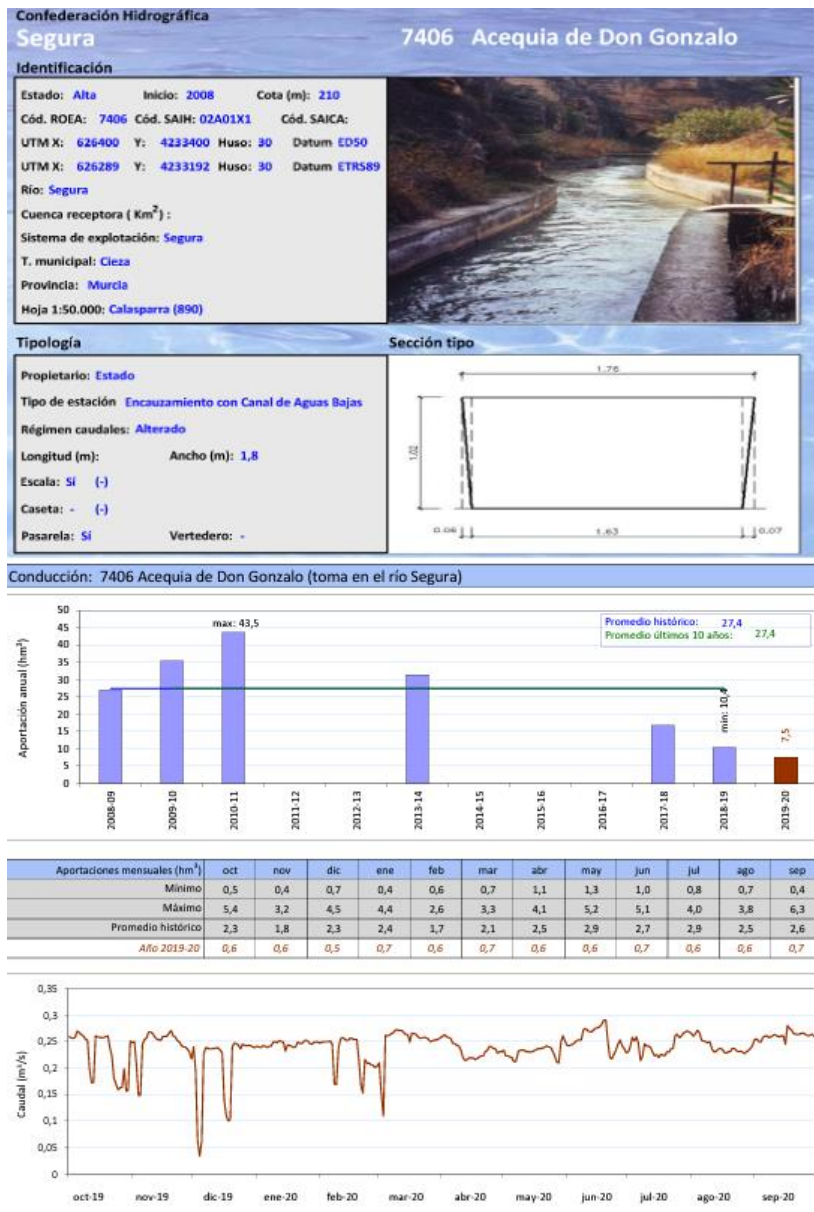


Figura 1. Acequia de Don Gonzalo (toma en el río Segura). Enlace: <https://ceh.cedex.es/anuarioaforos/fichas/SEGURA/Canales/7406.pdf>



**السابع فيما أحتمر من قلوب  
الساكنين ومساكنها وكبارها الصالحة**

<p>وأحتمر في مساجد المساكين تنتفع القليلة وإنما على أرضهم ليس تكون لها ذميمة وتأذيها بأن تحضوا منسمة ثم على الصمغ بما أنتهوا ثم من غرضه وان كان قواز وبالزوائد والحوادث ويؤيد رأسه الغرايش الحماشي ويؤيد الثمار مع ذلك لا يخبث ثم غرضه أنه ما زال يفتاح وفى يكون يد أحتمر ما التفتي وكما لم يرم الثمار يغضم في غرضه (الزيت) النحل وهي برا وقته تكون للجماسات سابع للدرهمين النازل</p>	<p>والتي أجمعاً كحفظها والتعويض فمنه وللصمغ وزيتهم مخلطاً بالماء من تحت اللؤلؤ الحار وراحة الساكنين مع أنهم ورقه من كل ما يشبه وبغرضه أنه قوليد الأشجان أو أيسه الكحل الغرايش تبا تجربته وللمسكين كل غرض كالمسكين أو يواد بما لغت لنوع ما يراه أن يفضله كالنسيم أو ما ليس يلبس به يخرج من الجوزي في المصانع تختبئ مثل أنزل حلاً يد ولحم البنساق في البهارة وما يؤيد به وتخص ما يدل</p>
---	--

في مساجد المساكين  
تنتفع القليلة وإنما على  
أرضهم ليس تكون لها ذميمة  
وتأذيها بأن تحضوا منسمة  
ثم على الصمغ بما أنتهوا  
ثم من غرضه وان كان قواز  
وبالزوائد والحوادث ويؤيد  
رأسه الغرايش الحماشي  
ويؤيد الثمار مع ذلك لا يخبث  
ثم غرضه أنه ما زال يفتاح  
وفى يكون يد أحتمر ما التفتي  
وكما لم يرم الثمار يغضم  
في غرضه (الزيت) النحل وهي برا  
وقته تكون للجماسات  
سابع للدرهمين النازل

<p>وكل ما لم يرم الثمار يغضم لستح النضير في لصبي أو توفير من الجوز تنته ما يحمي ما على من حتم أو من حتم من كل ما يغفل ويزج لسكني كان في المصانع حيث يد المسكين حال المسكين وقوله رحمه الله عليه إدبلة لعل الله أنصون يكون للأمان والرواد أنقل أو يد لغز تحت الثمر تختبئ من زرع عارجه ذخيرة ليزيل الخائل حقه واتم من الشيوخ بما فوال من حتمه أصوله في جميع كما يد لغز الرجاحة اعتملت سابع أو يكون تاملد</p>	<p>والزوية ما صومها والزعلان وكحونه أكثر من مسجده وأشعل المسكين من أرباب وفوق صمغ ونوله تجز وكل من يغرض حلاً فإن تكن معزة المروج والكل تحتها خادها صر والذياب فلا تم له خطا والذي أكل كل ما منسمن ويعمل ما خطا في الساب والذي للغم أو للمعسر يزيد هذا الزينة والسقاية والذي يد لغزها أصلها الثمر والتحتم الشبان للما حتم فمنه البلاحة المشتمرة لما يزيل للما حتم اشتمت ونوعها كتمها وأحتمر ما</p>
--	---

في مساجد المساكين  
تنتفع القليلة وإنما على  
أرضهم ليس تكون لها ذميمة  
وتأذيها بأن تحضوا منسمة  
ثم على الصمغ بما أنتهوا  
ثم من غرضه وان كان قواز  
وبالزوائد والحوادث ويؤيد  
رأسه الغرايش الحماشي  
ويؤيد الثمار مع ذلك لا يخبث  
ثم غرضه أنه ما زال يفتاح  
وفى يكون يد أحتمر ما التفتي  
وكما لم يرم الثمار يغضم  
في غرضه (الزيت) النحل وهي برا  
وقته تكون للجماسات  
سابع للدرهمين النازل

Figura 2. Tratado de Ibn Luyūn. Manuscrito de Granada. Capítulo 157. Folios 49v (arriba) y 50 (abajo). Enlace: <https://doi.org/10.3989/alqantara.2020.002>



**TABLA 1**

**Filas de las acequias de la Huerta de Valencia**

Acequia	Filas
Montcada	48
Quart	14
Tormos	10
Mislata	10
Mestalla	14
Favera	14
Rascanya	14
Rovella	14
Total	138

Figura 4. Tabla con las filas de las acequias de la Huerta de Valencia. Fuente: Cavanilles (1795: 132), Jaubert de Passa (1844-t2: 229); Glick (1988: 304). Enlace: <http://hdl.handle.net/10234/196510>



Figura 5. Mapa del poblamiento islámico de la Huerta de Murcia. Fuente: Atlas histórico ilustrado de la Región de Murcia y su antiguo Reino, Murcia, 2006, p. 90.



Figura 6. Azud Mayor o Contraparada, punto de partida del sistema del regadío en la Edad Media. Fuente: Imagen extraída del artículo “La identidad del paisaje: la huerta andalusí y castellana de Murcia en el siglo XIII” de María Martínez Martínez.

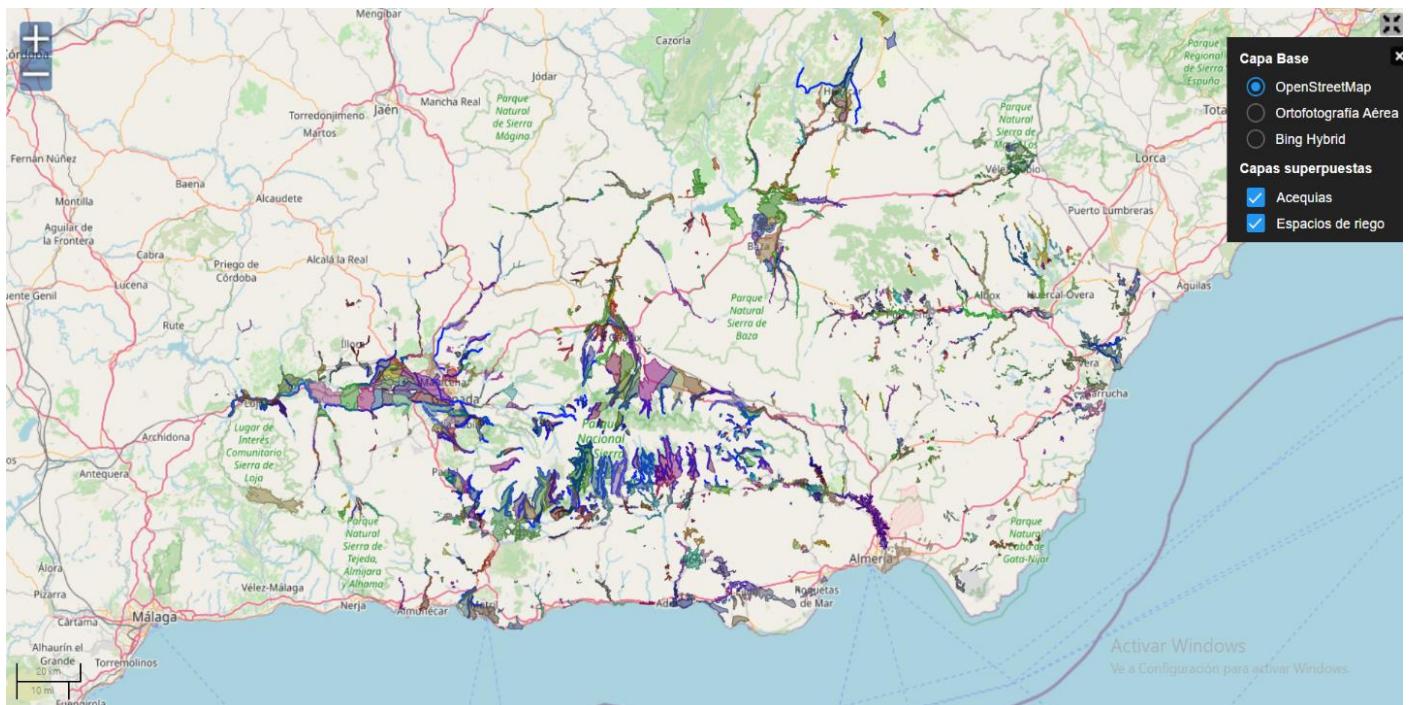


Figura 7. Mapa colaborativo de regadíos históricos de Granada y Almería, las líneas azul celeste indican las acequias, el resto marcan los espacios de riego. Fuente: Imagen extraída de la página web perteneciente al proyecto MEMOLA (Mediterranean Mountainous Landscapes). Enlace: <https://memolaproject.eu/>

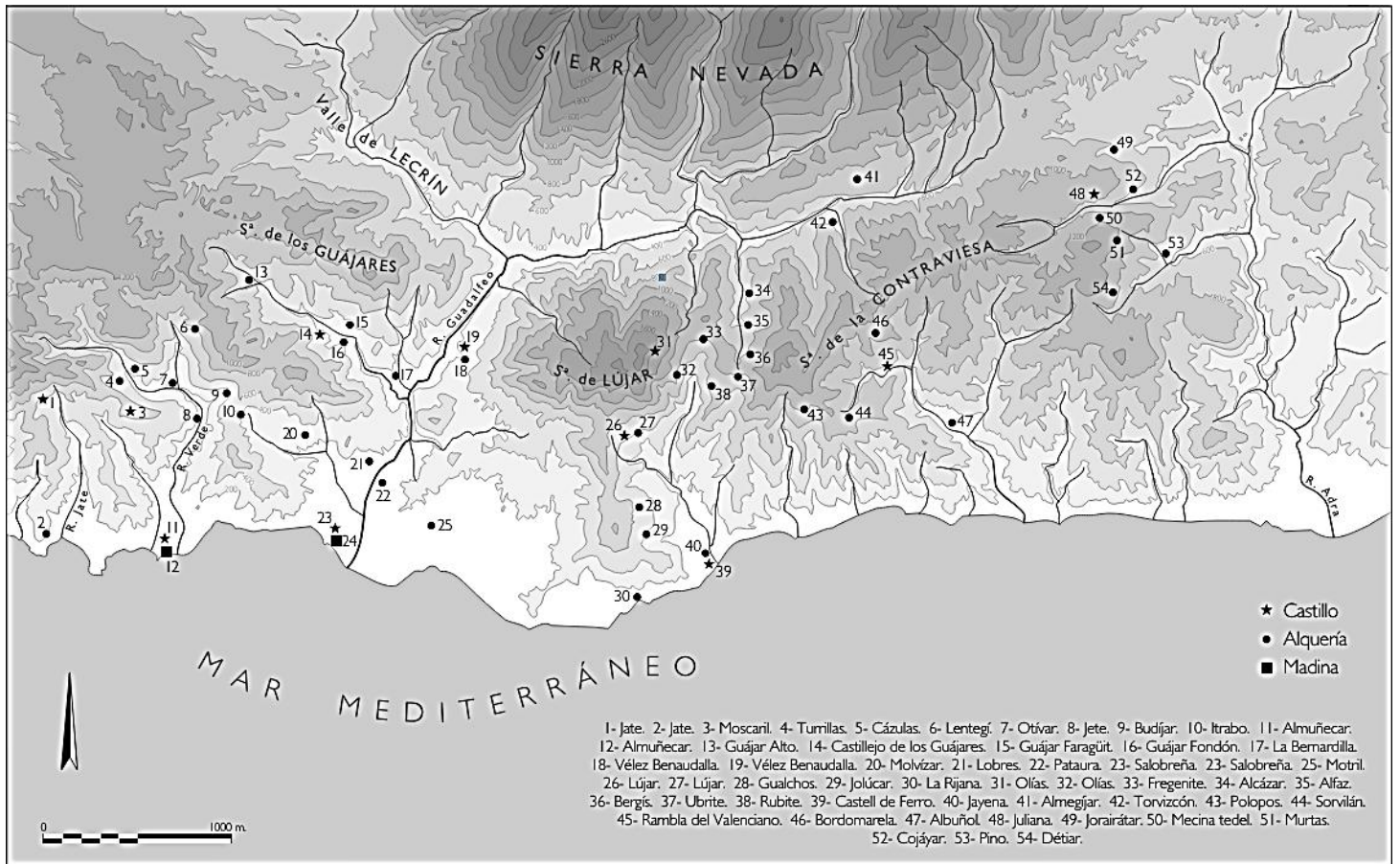


Figura 8. Mapa de la costa de Granada a finales de la Edad Media.

Fuente: Imagen extraída del artículo “Arqueología de los paisajes medievales granadinos: medio físico y territorio en la costa de Granada” de Antonio Malpica Cuello.

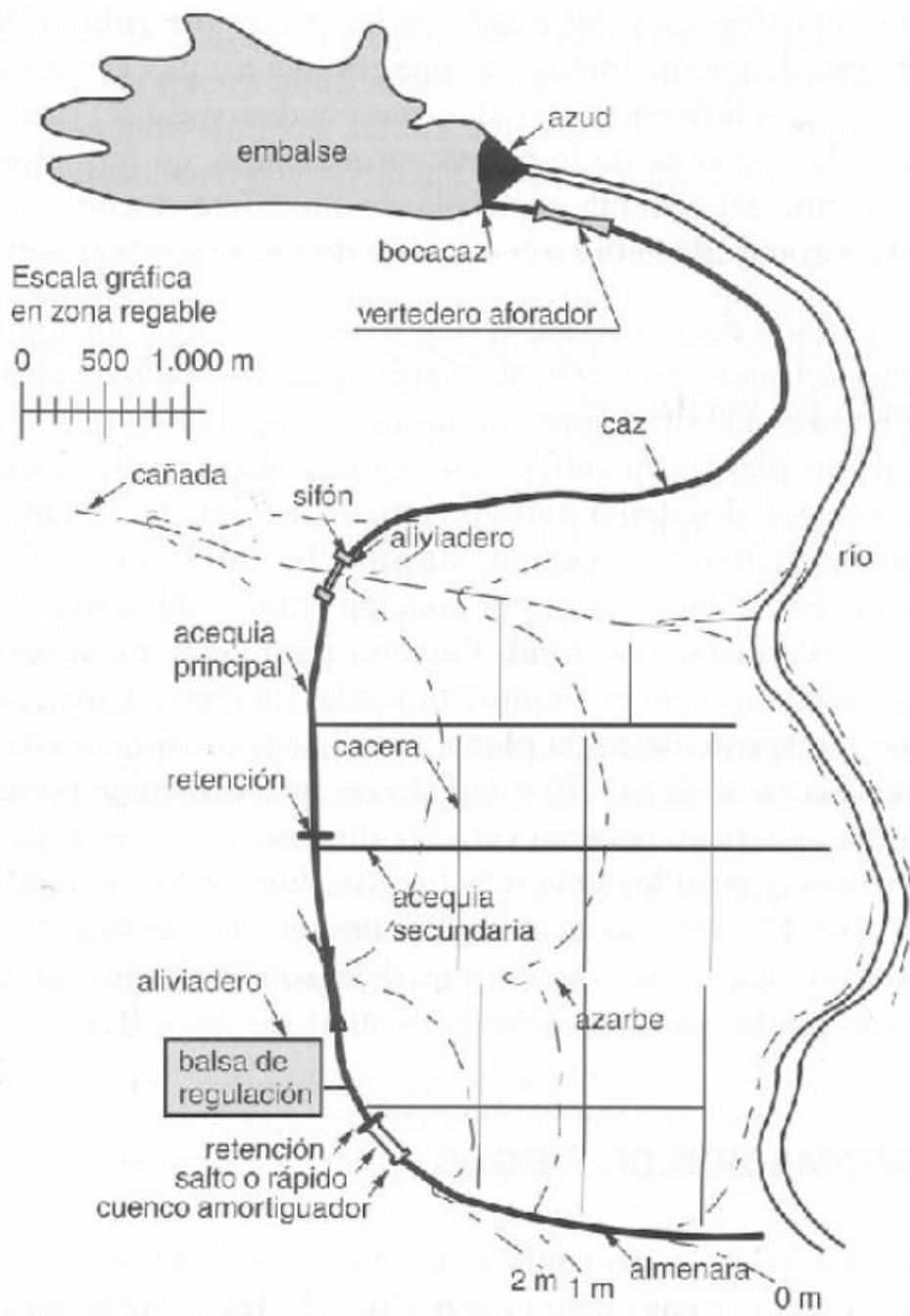


Figura 9. Imagen de una estructura de un sistema de riego tradicional. Fuente: Imagen extraída del libro “El riego. II. Fundamentos de su hidrología y de su práctica” (2005) de Alberto Losada Villasante.



Figura 10. Imagen del azud tradicional del Solvente donde nacen las acequias de Ulea (margen izquierda) y Ojós-Villanueva (margen derecha). Fuente: Gil Meseguer, E. (2015). Imagen extraída del artículo “Las norias como recurso turístico y seña de identidad del valle de Ricote (región de Murcia-España)” de Encarnación Gil Meseguer, José Marcelo Bravo Sánchez, Miguel Borja Bernabé-Crespo y José María Gómez Espín.

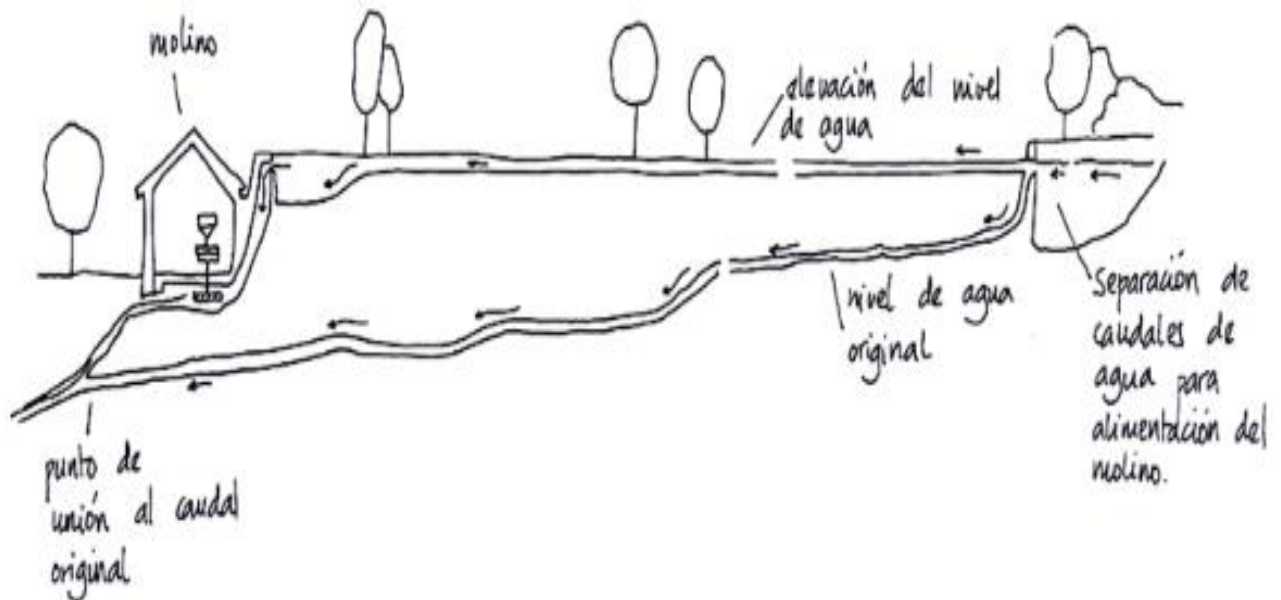


Figura 11. Localización de las norias fluviales en la Península Ibérica en el s. X según C. Baroja. Fuente: Caro Baroja, 1983, readaptada por Glick, 1988; (arriba) y el esquema de un molino de agua (Argemí et al., 1995); (abajo). Enlace: <http://hdl.handle.net>



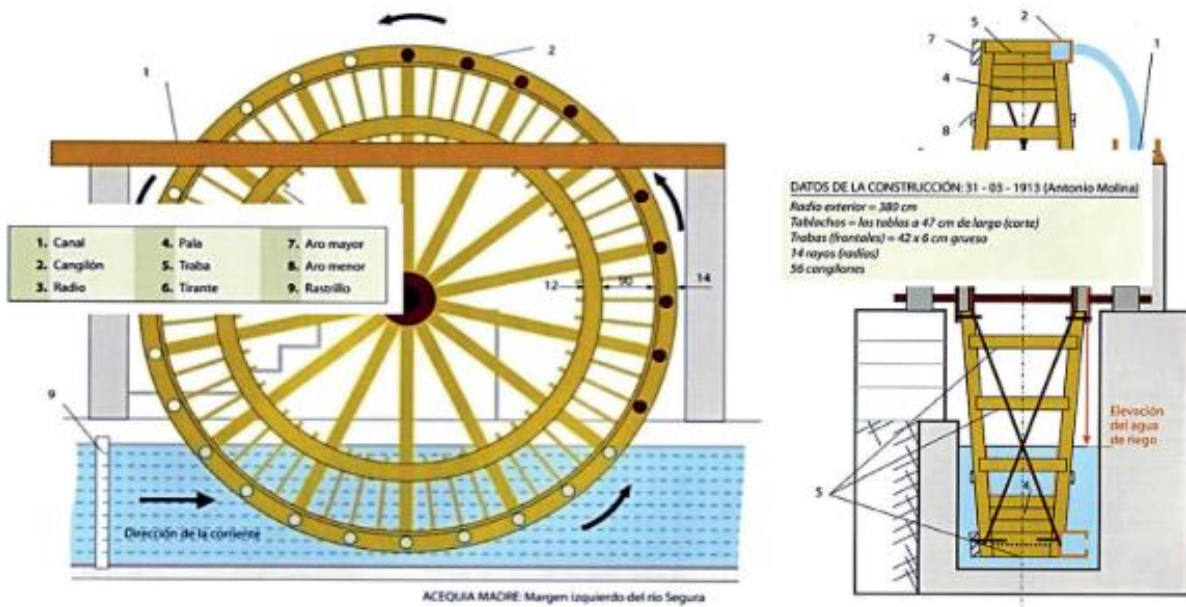


Figura 12. Noria de corriente sobre el río Segura (Murcia). Siglo XX. Fuente: Molina y Navarro, 2004. Enlace: <http://hdl.handle.net/10396/17777>

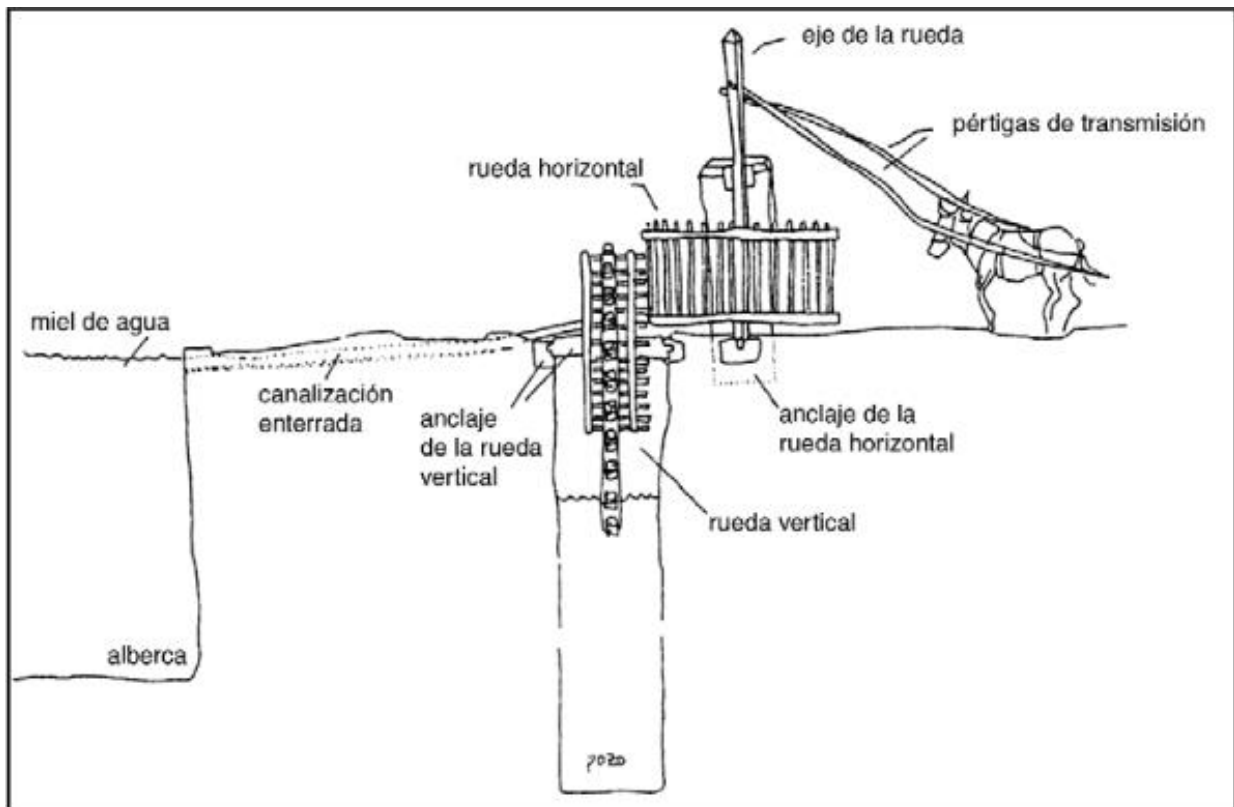


Figura 13. Ejemplo de una noria de sangre (sección). Fuente: Argemí, M. et al. (1995).

Enlace: <http://hdl.handle.net/10396/17777>



Figura 14. Noria de sangre en Cabo de Gata, Almería (arriba); y la noria de la Albolafia de Córdoba, foto del 10 de marzo de 2013 (abajo). Enlace: <http://hdl.handle.net>

1.	Ciudad Real	21.006
2.	Castellón	4.083
3.	Baleares	3.540
4.	Toledo	2.750
5.	Valencia	2.000*
6.	Zamora	1.552
7.	Madrid	1.432
8.	Cáceres	1.010
9.	Valladolid	842
10.	Almería	668
11.	Córdoba	647
12.	Alicante	566
13.	Gerona	505
14.	Murcia	503
15.	Jaén	542

Figura 15. Tabla de la distribución de norias por provincias en 1918 entre las 15 provincias con mayor cantidad. Fuente: Ministerio de Fomento (1918). Medios que se utilizan para suministrar el riego, 2 vols., Madrid. Extraído del artículo de J. Roldán Cañas y M. F. Moreno Pérez “La ingeniería y la gestión del agua de riego en al-Ándalus” (2007).

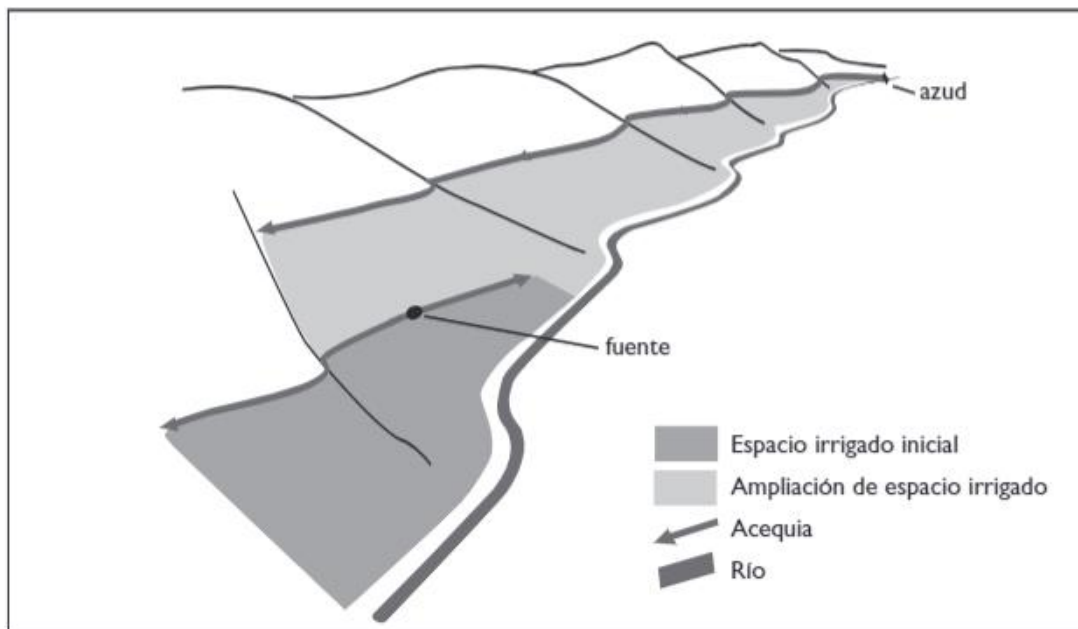


Figura 16. Esquema de la línea de rigidez de un sistema hidráulico y de su posible ampliación. Fuente: Imagen extraída del artículo conjunto de H. Kirchner y C. Navarro “Objetivos, métodos y práctica de la arqueología hidráulica” (1993).

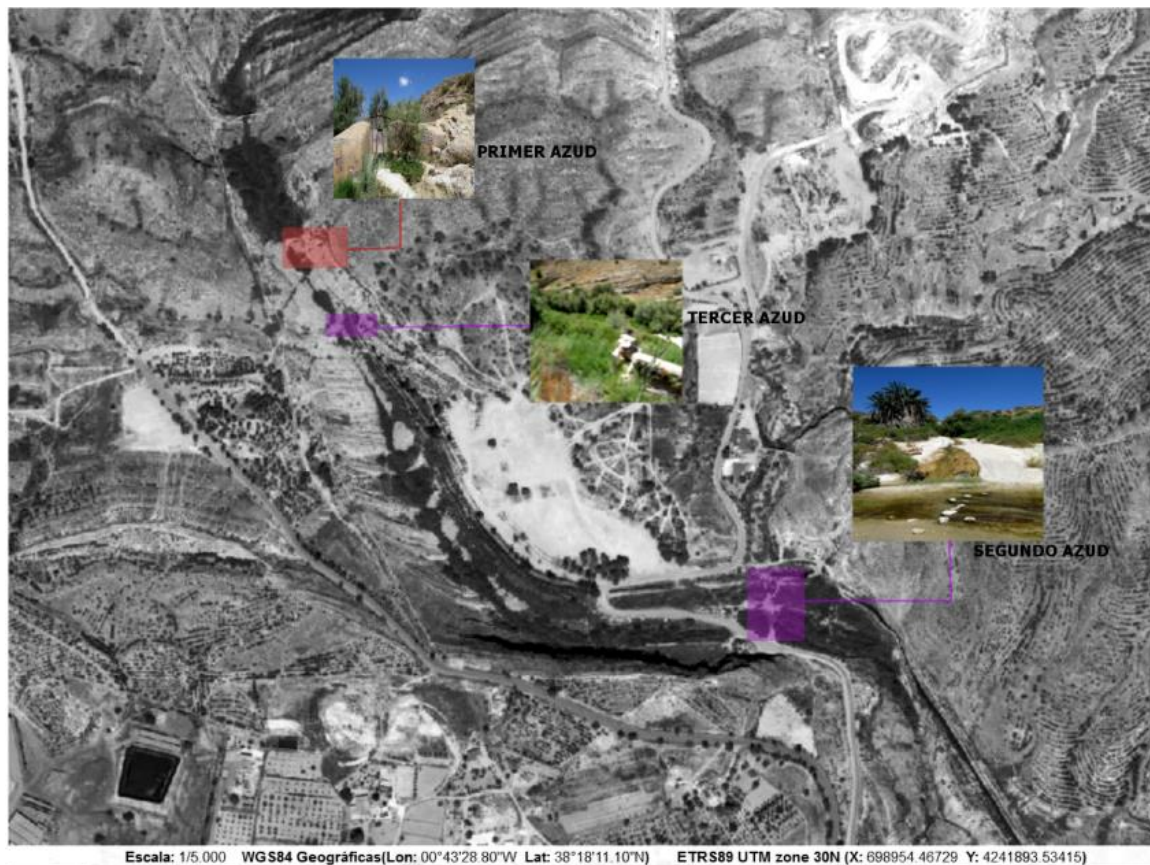


Figura 17. Localización de los tres azudes sobre la Acequia Mayor. Fuente: ortofotografía (IGN) (arriba); y el primer tramo de la Acequia Mayor, en el lugar donde comienza el segundo tramo.

Restos del segundo azud (en rojo). Fuente: Fotografía de la autora, 2013 (abajo). Imágenes extraídas de la tesis doctoral “El paisaje de huerta en el Sharq al-Andalus: el Palmeral de Elche” de D. F. Aviñó McChesney.

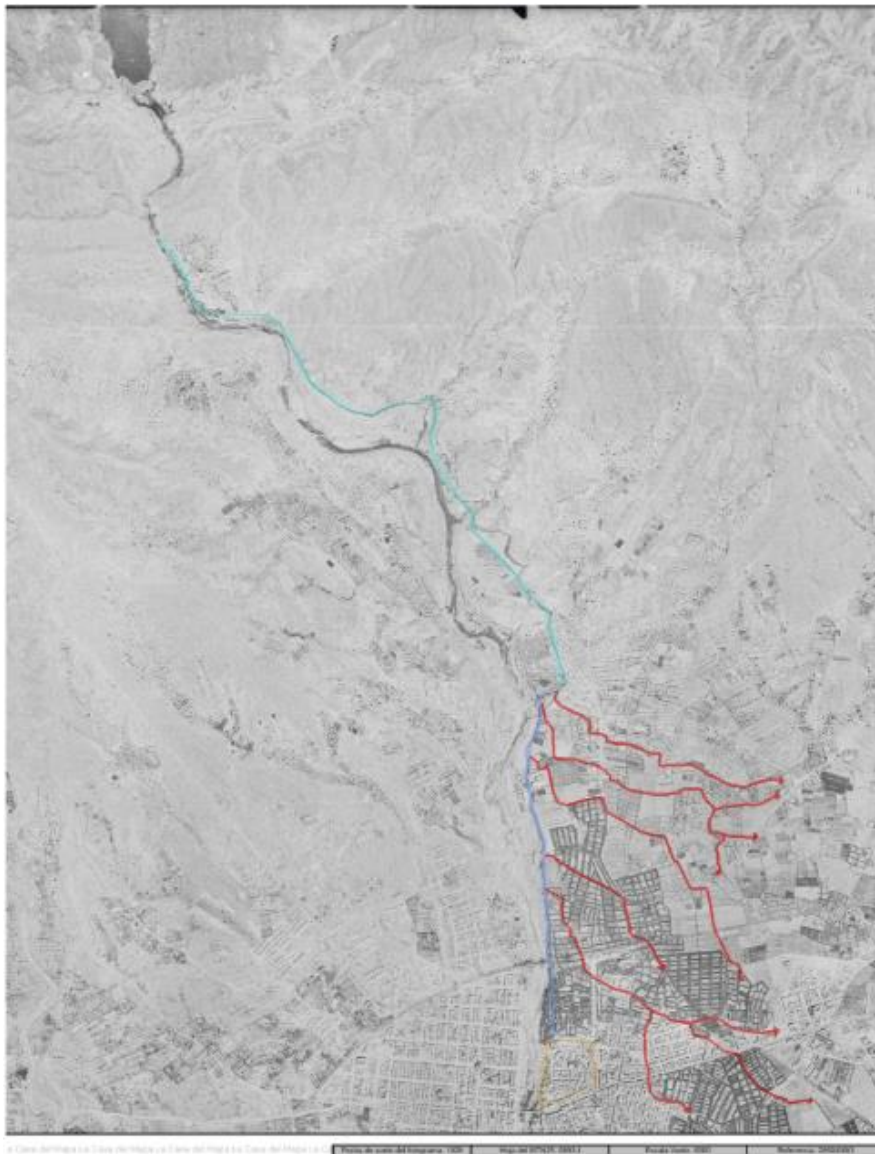


Figura 18. Vista aérea del norte de Elche. Primer tramo de la Acequia Mayor (azul claro), la Acequia Mayor desde donde se inicia el riego (azul), acequias de los huertos al norte de la ciudad (rojo), perímetro de la ciudad medieval (amarillo).

Fuente: vuelo americano de 1956-57 (IGN). Imagen extraída de la tesis doctoral “El paisaje de huerta en el Sharq al-Andalus: el Palmeral de Elche” de D. F. Aviñó McChesney.

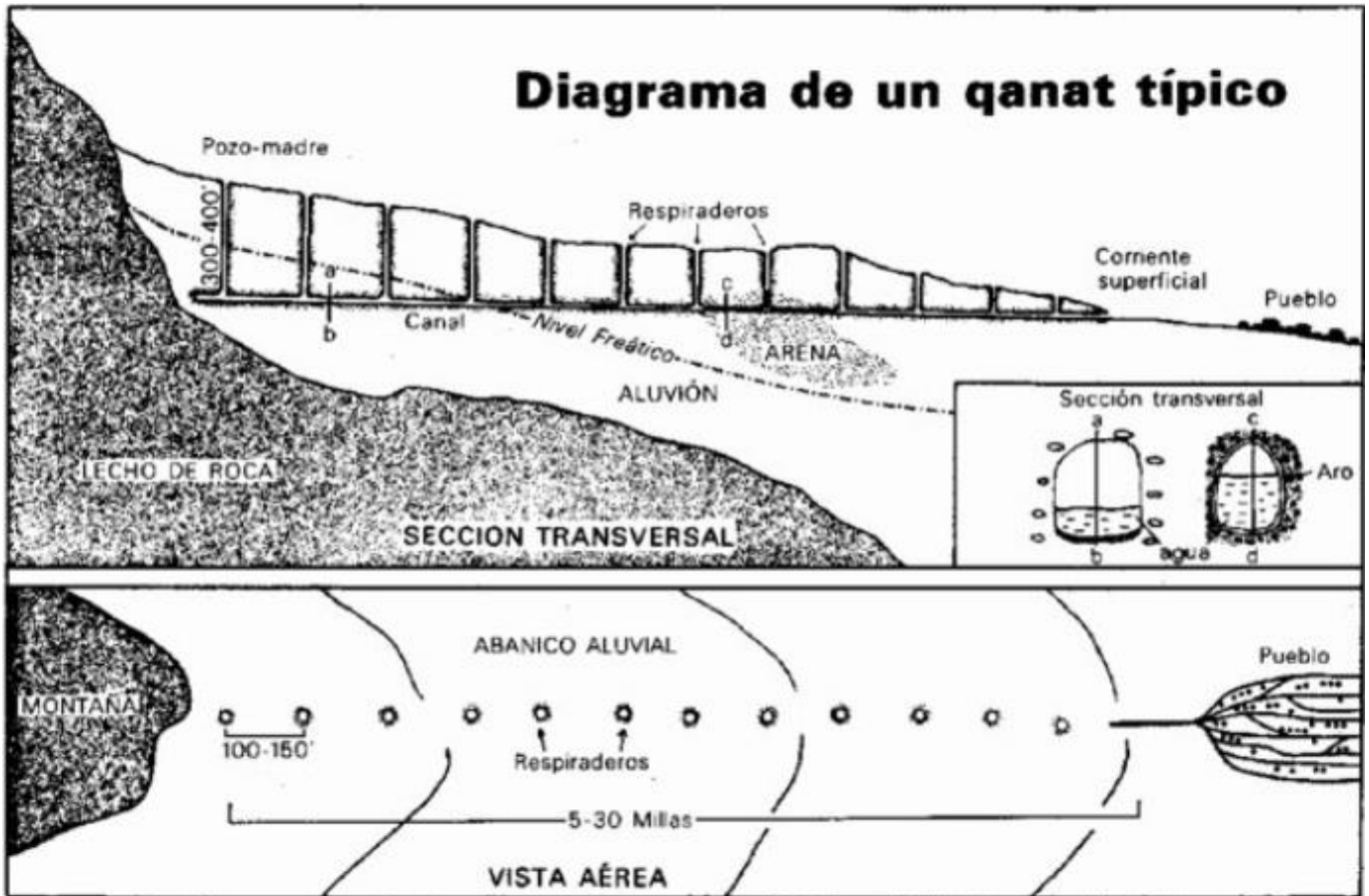


Figura 19. Esquema de un *qanat* clásico. Fuente: Glick, 1988. Imagen extraída del artículo de J. Roldán Cañas y M. F. Moreno Pérez “La ingeniería y la gestión del agua de riego en al-Ándalus” (2007).

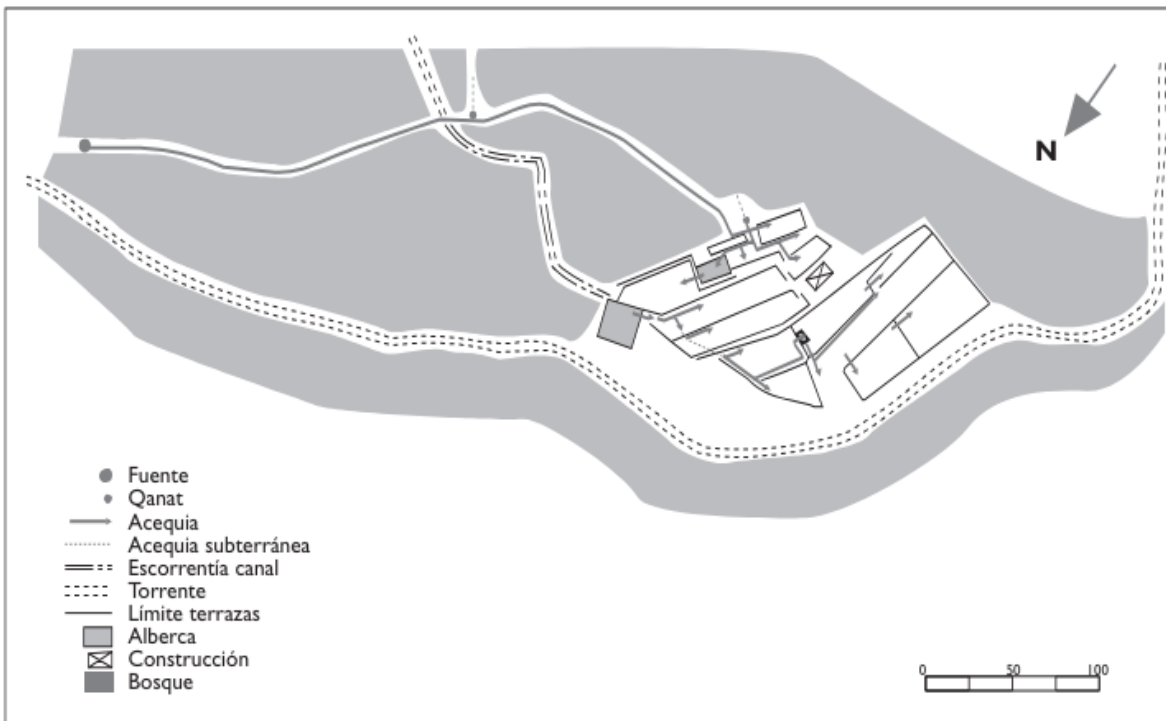
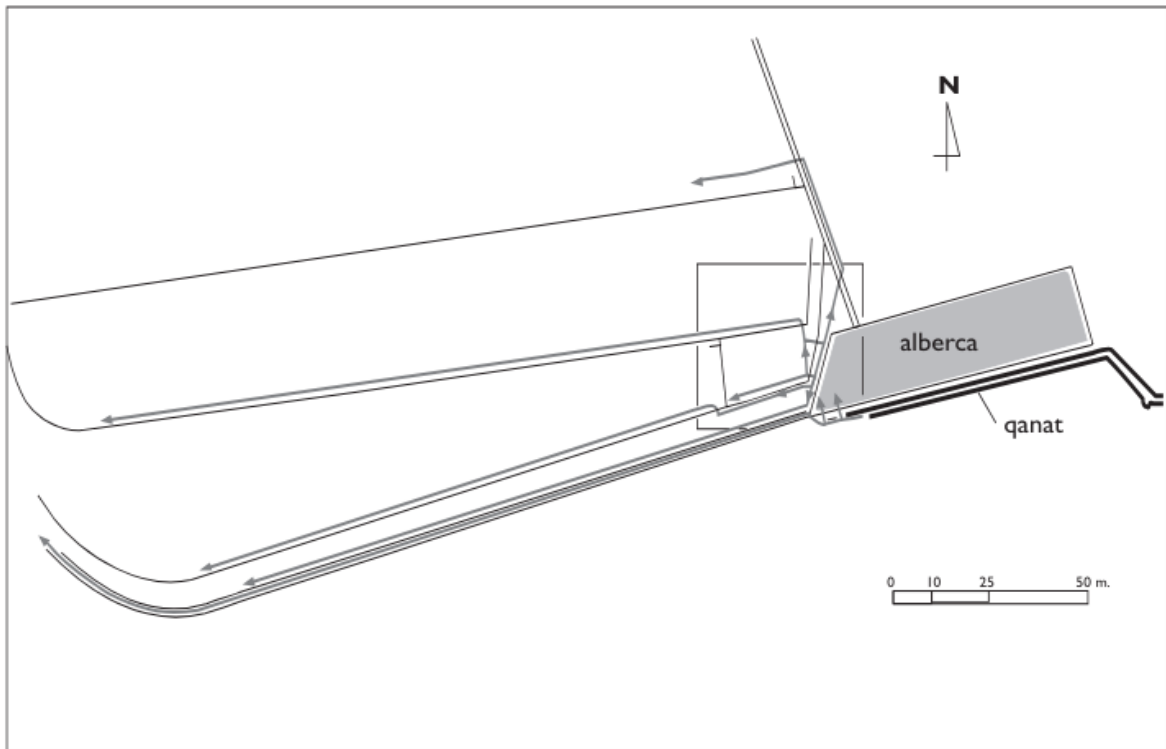


Figura 20. Sistemas hidráulicos de Aubenya (arriba) y Biniatró (abajo), ambos de Mallorca, con la presencia de *qanats* en ellos. Fuente: Imágenes extraídas del artículo conjunto “Objetivos, métodos y práctica de la Arqueología hidráulica” de Helena Kirchner y Carmen Navarro.



Figura 21. Imagen de la galería del *Qanat* de sa Font de Sort de Biniforani.

Fuente: Imágenes extraídas del artículo conjunto “Objetivos, métodos y práctica de la Arqueología hidráulica” de Helena Kirchner y Carmen Navarro.



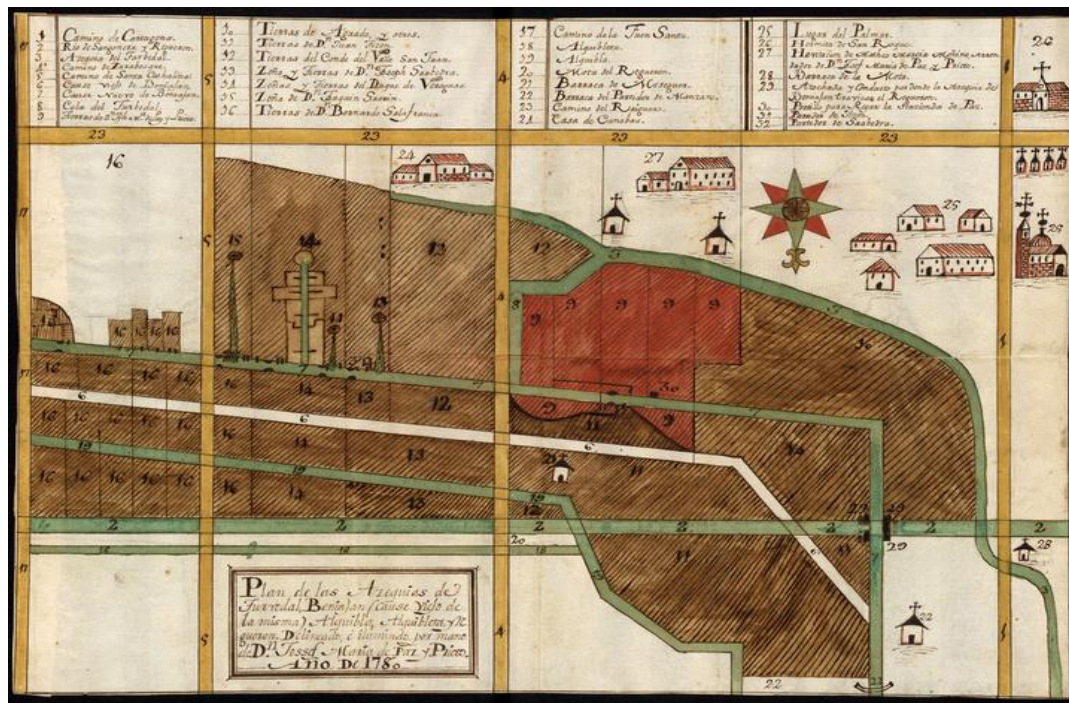


Figura 22. Acequia Aynadamar (Granada), entre los términos de Alfacar y Vizar (arriba). Fuente: Fotografía de Javier Martín (2007); y el plano de acequias de Beniaján, autoría de Don José María de Paz y Prieto, 1780. (abajo). Enlaces: <https://commons.wikimedia.org> & <https://archivogeneral.carm.es>



Figura 23. Partidores de una acequia. Fuente: Imagen extraída del artículo “Prospectar huertas y vegas fluviales. El estudio del paisaje histórico andalusí de la huerta de Valencia: Arqueología y análisis morfológico” de Ferrán Esquilache Martí.

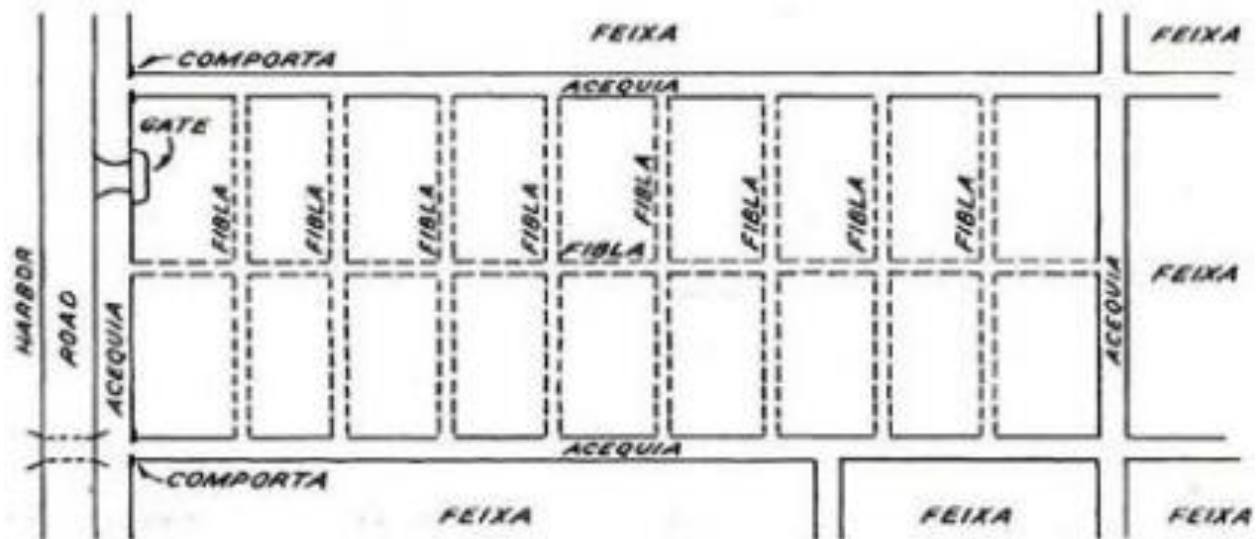


FIG. 3—Schematic diagram of a typical feixa.

Figura 24. Esquema de la forma en que se construía una *feixa*, según ilustra George M. Foster en su trabajo de 1952 “Las feixes de Ibiza”, publicado en la revista Estudios Geográficos.

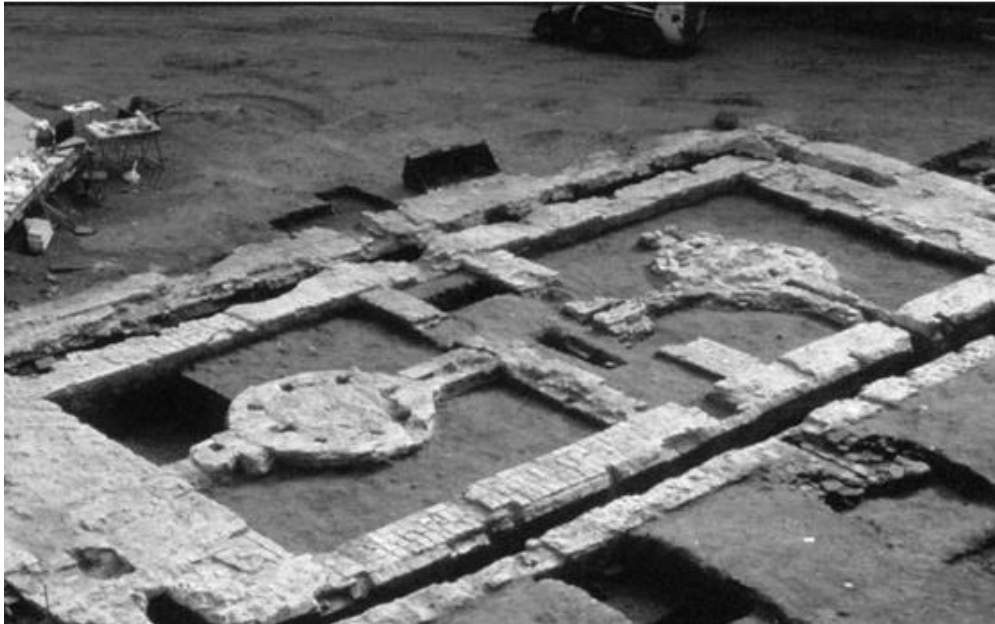


Figura 25. Restos arqueológicos de la casa de abluciones (*mida'a*) de Sevilla. Fuente: Fotografía de D. Manuel Vera Reina. Imagen extraída del artículo “La gestión del agua en la ciudad andalusí: el caso de Murcia” de J. Navarro Palazón y P. Jiménez Castillo.

PERIODO	ESPECIES INDICADORAS		
	JARDÍN ALTO	JARDÍN BAJO	ZONA INFERIOR
Actual (1960-1980)	Especies de los jardines actuales	Especies de los jardines actuales	Especies ruderales
Construcción, destrucción y abandono (Siglos X-XX)	Recuperación flora autóctona con vestigios de cultivos (abandono)	Presencia de cultivos	Pastizales y cultivos
	Bajo índice de taxones (construcción)	Bajo índice de taxones (construcción)	
Previo construcción (anterior siglo X)	Explotación agrícola-ganadera	Pastizales (abandono de cultivos)	No sondeado
	Flora autóctona con influencia antrópica	Flora autóctona con influencia antrópica	

Figura 26. Tabla de la interpretación global de las partes del Jardín de Madinat al-Zahra. Fuente: Monografía “Palinología y Botánica Histórica en Madinat-al-Zahra”.

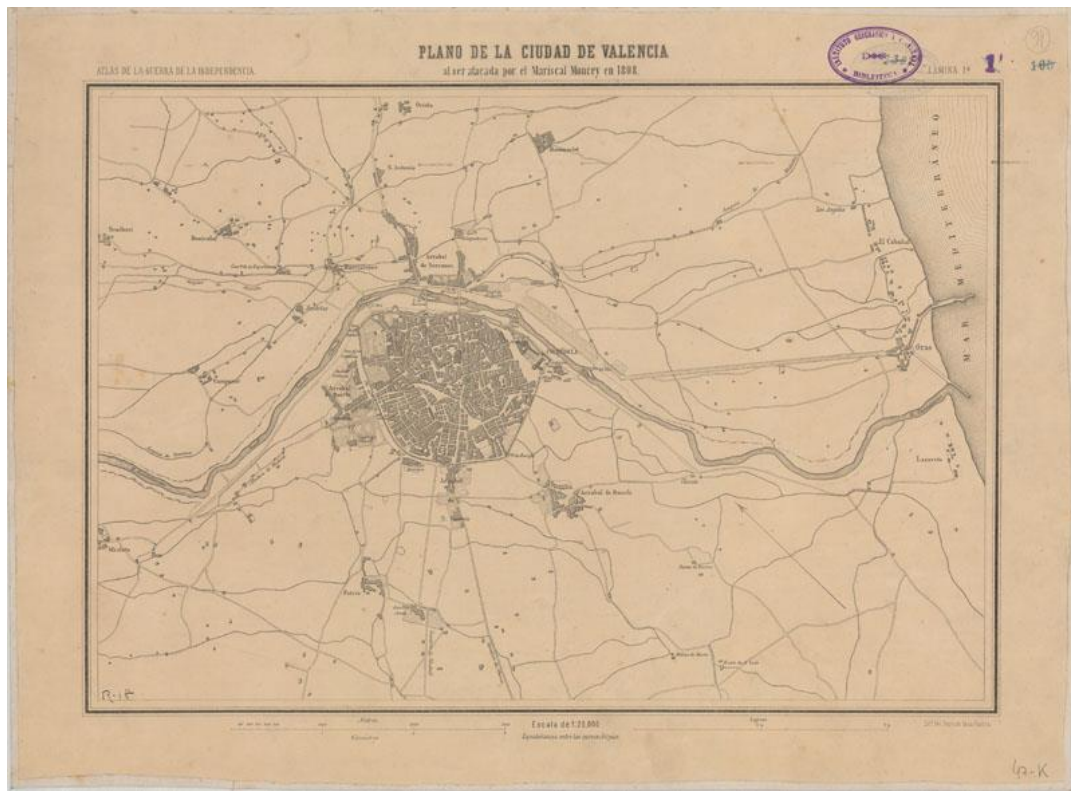


Figura 27. Elementos definidores del paisaje de la Huerta de Valencia: acequias, caminos, pueblos y alquerías (se trata de uno de los planos de Valencia de las Guerras Napoleónicas) (arriba); estructura del parcelario en la huerta de Benimaclet (1967) (abajo). Fuente: Plano de la ciudad de Valencia: al ser atacada por el Mariscal Monecy en 1808 (IGN) y el artículo “El paisaje de la Huerta de Valencia. Elementos de interpretación de su morfología espacial de origen medieval” de Enric Guinot Rodríguez.

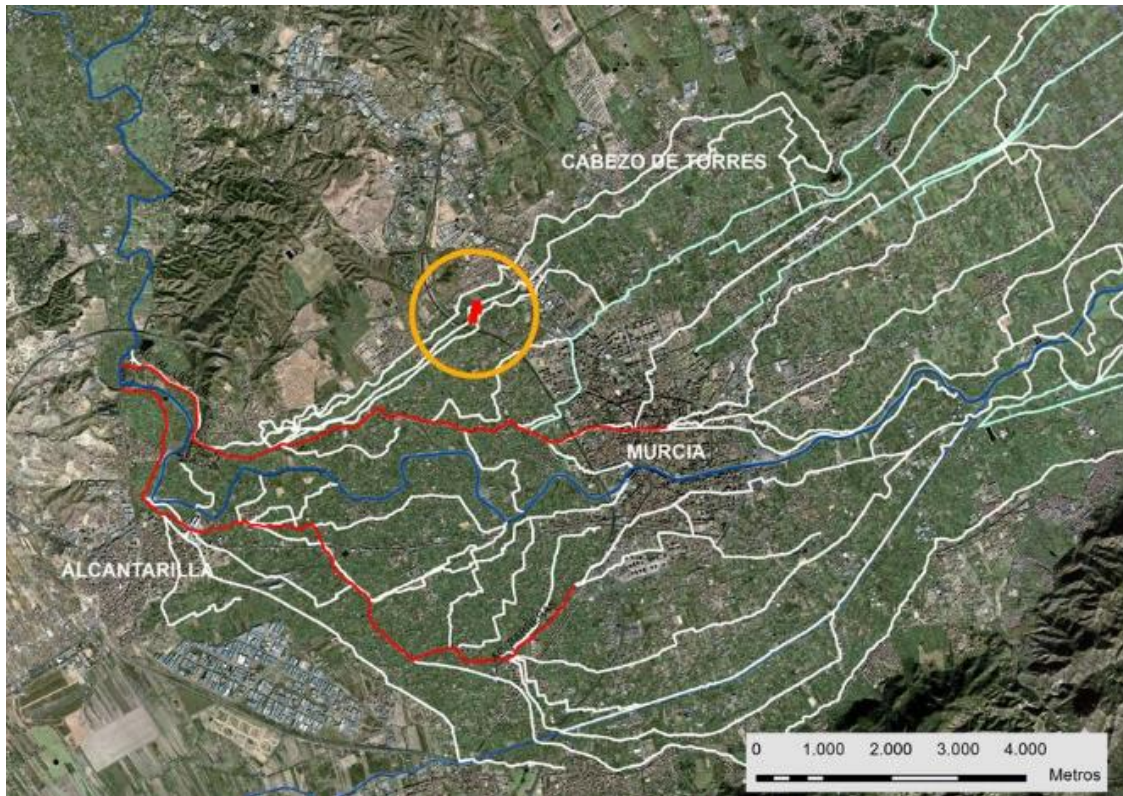


Figura 28. Localización de Senda de Granada en el sistema hidráulico andalusí de Murcia. En rojo, las acequias madre (norte, Aljufía y sur, Alquibla o Barreras); en blanco acequias (aguas vivas); en cian, los azarbes (aguas muertas); en azul, río Segura. Fuente: Imagen extraída del artículo “Las aceñas de acequia (islámicas) del sistema hidráulico andalusí de Murcia (Senda de Granada). Antecedentes tecnológicos y propuesta funcional” de Luis A. García Blánquez.

## 7. Bibliografía

- Akef, W., & Almela, I. (2021). Nueva lectura del capítulo 157 del tratado agrícola de Ibn Luyūn. *Al-Qanṭara*, 42(1). Disponible en: <https://doi.org/10.3989/alqantara.2021.002>.
- al-Mudayna. (1991). Historia de los regadíos en España (A.C.-1931). *Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*.
- Amorós, M. B. (1992). II. El regadío medieval en España: época árabe y conquista cristiana. *Instituto Universitario de Geografía. Universidad de Alicante*, pp. 49-89.
- Argemí Relat, M., Barcelo Perello, M., Cressier, P, Kirchner Granell, H., & Navarro, C. (1995). Glosario de términos hidráulicos. *El agua en la agricultura de al-Andalus*, pp. 163-189.
- Arié, R. (1982). *España musulmana (Siglos VIII - XV)*. Barcelona: Labor.
- Aviñó, M. D. (2014). *El paisaje de huerta en el Sahrq al-Andalus: el palmeral de Elche*. [Tesis doctoral]. Universidad de Murcia. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10803/284888>
- Barceló Perelló, M. (1983). "Qanat (s)" a Al-Andalus. *Documents d'anàlisi geogràfica*, 2, pp. 3-22.
- Barceló Perelló, M. (1988). La arqueología extensiva y el estudio de la creación del espacio rural. *Arqueología medieval. En las afueras del «medievalismo»*, pp. 195-274.
- Barceló Perelló, M. (1989). El diseño de espacios irrigados en Al-Andalus: un enunciado de principios generales. *I Coloquio de Historia y medio físico. El agua en zonas áridas. Arqueología e historia*, Almería: Instituto de Estudios Almerienses, pp. XV-L.
- Barceló Perelló, M. (1999). Saber lo que es un espacio hidráulico y lo que no es: o al-Andalus y los feudales. *Archéologie des espaces agraires méditerranéens au Moyen Age. Actes du colloque de Murcie (Espagne) tenu du 8 au mai 12 1992*, pp. 277-285.
- Barceló Perelló, M., & Mañillo, F. (Ed.) (1988). Vísperas de feudales. La sociedad de *al-Sharq al-Andalus* justo antes de la conquista catalana. *España, Al-Andalus, Sefarad: síntesis y nuevas perspectivas*, 54, pp. 99-112.
- Barceló Perelló, M., & Malpica, A. (1995). De la congruencia y la homogeneidad de los espacios hidráulicos en al-Andalus. *El agua en la agricultura de Al-Andalus*, pp. 25-40.
- Cañas, J. R., Pérez, M. F. M., & del Pino García, J. L. (2008). El regadío sostenible en al-Andalus. *Estudios de Historia de España*, 10, pp. 13-36.
- Esquilache Martí, F. (2011). Prospectar huertas y vegas fluviales. El estudio del paisaje histórico andalusí de las huertas de Valencia: Arqueología y análisis morfológico. *Universitat de València y Grupo Harca*.
- Esquilache Martí, F. (2014). La cuestión de la proporcionalidad en la distribución del agua de riego. El caso de la acequia de Favara (huerta de Valencia). *En Irrigation, Society and Landscape. Tribute to Thomas F. Glick*. Editorial Universitat Politècnica de València. Disponible en: <https://doi.org/10.4995/isl2014.2014.151>
- Esquilache Martí, F. (2021). La distribución tradicional del agua del río Turia entre las acequias de la Huerta de Valencia: Un sistema de origen bajomedieval. *Historia Agraria: Revista de Agricultura e Historia Rural*, 85, pp. 71-97. Disponible en: <https://doi.org.uniovi.idm.oclc.org/10.26882/histagrar.085e05e>
- Foster, G. M., (1952). Las “feixes” de Ibiza. *Estudios Geográficos*, 13(48), pp. 559-568.
- García Sánchez, E. (1988). Los cultivos de al-Andalus y su influencia en la alimentación. *Escuela de Estudios Arabes, C.S.I.C.*, pp. 183-192.

- García Sánchez, E. (1996). Cultivos y espacios agrícolas irrigados en Al-Andalus. *II Coloquio Historia y Medio Físico. Agricultura y Regadío en al- Andalus, Almería, 1996*, pp. 17- 37.
- Gil Meseguer, E., Bravo Sánchez, J. M., Bernabé-Crespo, M. B., & Gómez Espín, J. M. (2020). Las norias como recurso turístico y seña de identidad del valle de Ricote (región de Murcia-España). *Gran Tour: Revista de Investigaciones Turísticas*, 22, pp. 71-96.
- Glick, T. F. (1988). Regadío y Sociedad en la Valencia medieval.
- Glick, T. F. (1990). Historia del regadío y las técnicas hidráulicas en la España medieval y moderna. Bibliografía comentada I. *Chronica Nova: Revista de Historia Moderna de La Universidad de Granada*, 18, pp. 191–222.
- Glick, T. F. (1990). Regadío y técnicas hidráulicas en al-Andalus, su difusión según un eje este oeste. *La cala de azúcar en tiempo de los grandes descubrimientos (1450-1550): actas del primer Seminario Internacional*. Motril: Casa de La Palma.
- Glick, T. F. (1991). Historia del regadío y las técnicas hidráulicas en la España medieval y moderna. Bibliografía comentada, II. *Chronica Nova: Revista de Historia Moderna de La Universidad de Granada*, 19, pp. 167-192.
- Glick, T. F. (1992). Historia del regadío y las técnicas hidráulicas en la España medieval y moderna. Bibliografía comentada III (Addenda). *Chronica Nova: Revista de Historia Moderna de La Universidad de Granada*, 20, pp. 209–232.
- Glick, T. F. (2007). *Paisajes de conquista: cambio cultural y geográfico en la España medieval* (J. Torró (Ed.)). Universitat de València.
- González Villaescusa, R. (1995). Paisaje agrario, regadío y parcelarios en la huerta de Valencia: nuevos planteamientos desde el análisis morfológico. En *II Coloquio Historia y Medio Físico. Agricultura y regadío en al- Andalus, Almería, 1996*, pp. 343-360.
- Guinot Rodríguez, E. (2007). Una historia de la Huerta de Valencia. *El patrimonio hidráulico del Bajo Turia: L'Horta de València*, pp. 60-101.
- Guinot Rodríguez, E. (2008). «Com en temps de sarraïns»: La herencia andalusí en la huerta medieval de Valencia. *Musulmanes y Cristianos frente al Agua en las Ciudades Medievales*, pp. 173-193.
- Guinot Rodríguez, E. (2008). Agrosistemas del mundo andalusí: criterios de construcción de los paisajes irrigados. *Cristiandad e Islam en la Edad Media hispana: XVIII Semana de Estudios Medievales, Nájera, del 30 de julio al 3 de agosto de 2007*, pp. 209-238.
- Jiménez Puertas, M. (2012). Sistemas hidráulicos de la Vega de Granada en época medieval: los regadíos del Genil. *Paesaggi, Comunità, Villaggi Medievali Atti del Convegno internazionale di studio, Bologna, 14-16 gennaio 2010, Spoleto, Centro Italiano di Studio sull'Alto Medioevo*, pp. 125-138.
- Jiménez, J. L. U., Bermejo, J. E. H., & Fernández, E. M. C. (2000). Palinología y botánica histórica del complejo arqueológico de Madinat Al-Zahra. *Monografías del Real Jardín Botánico de Córdoba*, 8, pp. 5-105.
- Kirchner, H. & Navarro, C. (1993). Objetivos, métodos y práctica de la arqueología hidráulica. *Arqueología y territorio medieval*, 1, pp. 159-182.
- Lombard, M. (1971). *L'Islam dans sa première grandeur:(VIIIe-XIe siècle)*. París: Flammarion.
- Malissard, A. (1996). *Los romanos y el agua*. Barcelona: Herder.
- Malpica Cuello, A. (2004). Economía rural en el Reino de Granada. De la sociedad andalusí a las modificaciones castellananas. *Chronica Nova. Revista De Historia Moderna*

*De La Universidad De Granada*, 30, pp. 265–316. Disponible en: <https://doi.org/10.30827/cn.v0i30.1895>

- Malpica Cuello, A. (2012). La vida agrícola y la ganadería en al-Andalus y en el reino nazarí de Granada. R. Marín (coord.). *Homenaje al Profesor Dr. D. José Ignacio Fernández de Viana y Vieites*, pp. 213-228.
- Manzano Moreno, E. (1986). El regadío en Al-Andalus: problemas en torno a su estudio. *En La España Medieval*, 8, pp. 617–632.
- Martín Civantos, J. M. (2007). *Poblamiento y territorio medieval en el Zenete (Granada)*. Universidad de Granada.
- Martínez Martínez, M. (2017). La identidad del paisaje: la huerta andalusí y castellana de Murcia en el siglo XIII. *Historia. Instituciones. Documentos*, 44, pp. 241-267. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12795/hid.2017.i44.09>
- Martínez-Almira, M. M. (2016). Derecho sobre el agua en el ordenamiento jurídico andalusí. *Waser, Wege, Wissen auf der iberischen Halbinsel: Vom Römischen Imperium bis zur islamischen Herrschaft*, pp. 227-272.
- Morsel, J., & Ducourtieux, C. (2007). L'histoire (du Moyen Âge) est un sport de combat... Réflexions sur les finalités de l'Histoire du Moyen Âge destinées à une société dans laquelle même les étudiants d'Histoire s'interrogent. *LAMOP – Paris I*, pp. 196. Disponible en: <https://lamop.pantheonsorbonne.fr/pdf>
- Navarro Palazón, J., & Jiménez Castillo, P. (2012). La gestión del agua en la ciudad andalusí: el caso de Murcia. J. M.<sup>a</sup> Gómez y R. M.<sup>a</sup> Hervás (coords.), *Patrimonio hidráulico y cultura del agua en el Mediterráneo*, pp. 105-143.
- Negre Pérez, J. (2015). Origen y desarrollo de la huerta de Tortosa (siglos IV-XII). El proceso de formación de un macro-espacio irrigado en el levante peninsular. *Historia Agraria*, 66, pp. 11-40.
- Ocaña Ocaña, M.C. (1972). La Vega de Granada. Síntesis geográfica. *Cuadernos geográficos de la Universidad de Granada*, 2, pp. 5-40.
- Ortuño Molina, J. (2006). Recursos hídricos y política de aguas en el Sureste de la Península Ibérica durante la Baja Edad Media. *Miscelánea medieval murciana*, XXIX-XXX, pp. 123-151.
- Peris Albentosa, T. (2015). Consideraciones acerca de la “hidráulica feudal” desde la perspectiva de los molinos valencianos (siglos XIII-XVIII). *Historia Agraria: Revista de Agricultura e Historia Rural*, 66, pp. 41–73.
- Robledo Sanz, B. (2003). Dieta, indicadores de salud y caracterización biomorfológica de la población medieval musulmana de Xarea. [Tesis doctoral]. Universidad Complutense de Madrid. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14352/61767>
- Rodríguez Moreno, R.I. (2019/2020). La agricultura y el paisaje. Olivares. Huellas de probable regadío andalusí, bajomedieval y moderno en el valle del Guadiamar. En *Proyecto Olivares, Albaida del Aljarafe y Sanlúcar la Mayor: Aproximación al conocimiento de la historia, la población y el paisaje en el Aljarafe noroccidental, Campo de Tejada- Gerena, valle y vegas del Maenuba/Guadiamar desde la Prehistoria hasta la Edad Media*, pp. 1-22.
- Roldán Cañas, J., & Moreno Pérez, M. F. (2007). La ingeniería y la gestión del agua de riego en Al-Andalus. *Ingeniería del agua*, 14(3), pp. 223-236.
- Roldán Castro, F. (2020). *Paisaje y ciudad en al-Andalus: la particular visión de al-Qazwīnī (m. 1283) en el Kitāb Ātār al-bilād*.



- Ruiz Ruiz, J. F. (2017). *Gestión del agua y resiliencia en los sistemas de riego tradicionales: Una comparativa socio-ecológica entre los agroecosistemas del sureste español y los de México central*. [Tesis doctoral]. Universidad de Granada. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10481/48070>
- Sarasa Sánchez, E. (1989). La Memoria del agua: la economía hidráulica en el valle medio del Ebro ¿un ejemplo de supervivencia o de nueva implantación tras la conquista cristiana en el siglo XII, *Aragón en la Edad Media*, 8, pp. 633-646.
- Torres Balbás, L. (1985). *Ciudades hispanomusulmanas* (H. Terrasse (Ed.); 2a ed.). Instituto Hispano-Árabe.
- Torres-Fontes Suárez, C. (1996). *Viajes de extranjeros por el Reino de Murcia*. Asamblea Regional de Murcia.
- Torró, J. (2005). Terrasses irrigades a les muntanyes valencianes: Les transformacions de la colonització cristiana. *Afers. Fulls de recerca i pensament*, 51, pp. 301-356.
- Torró, J. (2006). El naiximent d'una colònia: Dominació i resistència a la frontera valenciana (1238-1276). *Universitat de València*, 19, pp. 141-142.
- Torró, J. (2019). Paisajes de frontera: conquistas cristianas y transformaciones agrarias (siglos XII al XIV). *Edad Media. Revista de Historia*, 20, pp. 13-46. Disponible en: <https://doi.org/10.24197/em.20.2019.13-46>
- Trillo San José, M. C. (2004). *Agua, tierra y hombres en Al-Andalus: la dimensión agrícola del mundo nazarí*. Granada: Ajbar.
- Trillo San José, M. C. (2006). El agua en al-Andalus: teoría y aplicación según la cultura islámica. *Agua y culturas*, 271, pp. 2-10.

### 7.1. Webgrafía

- *Resources | MEMOLA Project MEditerranean MOountainous Andscapes*. (s. f.). [Consultado el 2/5/2024]. Disponible en: <https://memolaproject.eu/resources>