

LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA Y LA GESTIÓN DEL AGUA EN LOS REGADÍOS TRADICIONALES EN LA VEGA BAJA DEL SEGURA (ALICANTE)

Por *Joaquín Melgarejo Moreno*, *Arturo Trapote Jaune* y *José Francisco Roca Roca*
jmelgar@ua.es

Departamento de Ingeniería Civil / Instituto Universitario del Agua y de las Ciencias Ambientales
Universidad de Alicante - España

RESUMEN

La agricultura tradicional de la comarca de la Vega Baja del Segura se asienta sobre la llanura aluvial creada por el río a lo largo de la historia. Cuenta con una superficie regable de unos 190 km² que se nutre con recursos propios de la cuenca del río Segura. Las aguas son desviadas del río mediante azudes y distribuidas, por simple gravedad, a través de un complejo sistema de acueductos, acequias y azarbes, que configuran sendas redes de aguas vivas y de aguas muertas, permitiendo la reutilización de las aguas. El presente trabajo tiene por finalidad el estudio de las infraestructuras hidráulicas y su papel en la gestión de los recursos hídricos para el riego en la comarca de la Vega Baja del Segura. A tal fin, se ha consultado la bibliografía y recabado información en diferentes juzgados de aguas, sindicatos de riego y comunidades de regantes, complementándose todo ello con visitas de campo para la toma de datos e imágenes. Los resultados obtenidos muestran una gestión eficiente de los escasos recursos hídricos disponibles y un aprovechamiento óptimo de los mismos, en cuanto que, al final, el sistema cede sus aguas sobrantes a otros regadíos para ser reutilizadas.

Palabras clave: Regadíos tradicionales; Vega Baja del Segura; Aguas vivas; Aguas muertas; Acueducto; Acequia; Azarbe.

HYDRAULIC INFRASTRUCTURE AND WATER MANAGEMENT IN THE TRADITIONAL IRRIGATION SYSTEM IN THE VEGA BAJA DEL SEGURA (ALICANTE)

ABSTRACT

Traditional agriculture in the area of Vega Baja del Segura is located on the alluvial plain created by the river throughout history. It has an irrigable area of about 190 km² which thrives with own resources of the basin of the Segura river. Waters are diverted from the river with weirs and distributed, by simple gravity, through a complex system of aqueducts, canals and immemorial, comprising two separate networks, living waters and waters dead, allowing the reuse of water. This work aims the study of hydraulic infrastructures and its role in the management of water resources for irrigation in the area of Vega Baja del Segura. To this goal, has been consulted bibliography and collected information in different courts of waters, irrigation unions and communities of irrigators, complemented with field visits to take data and images. The results show an efficient management of scarce water resources and optimum use of them, since, in the end, the system yields excess waters to other irrigation to be reused.

Key words: Traditional irrigation system; Vega Baja del Segura; Living waters; Dead waters; Aqueduct; Ditch; Return ditch.

1. INTRODUCCIÓN

Una de las principales actividades económicas de la Vega Baja del Segura es la agricultura, gracias a la fertilidad de sus tierras, a su climatología y al río Segura. La agricultura tradicional de la comarca se asienta sobre una llanura aluvial creada por el río a lo largo de la historia. La superficie de cultivo tradicional, de unos 190 km², se abastece con las aguas desviadas del río Segura mediante azudes, y son distribuidas por las tierras de cultivo a través de la red de aguas vivas por medio de sus acueductos principales, denominados acequias.

Al tratarse de un terreno de carácter limoso-arcilloso, con una baja capacidad filtrante, se hizo necesario la construcción de una red paralela de acueductos para el drenaje, imbricada con la red de aguas vivas, denominada de aguas muertas, en la cual a sus acueductos principales se le denomina azarbes. La función de los azarbes es recoger las aguas sobrantes de regadío de las tierras y devolverlas al río, con el fin de evitar el encharcamiento de los terrenos y la pudrición de las raíces de los cultivos.

La singularidad del sistema de riego de tradicional de la Vega Baja del Segura radica en que gran parte de las aguas drenadas por los azarbes no se devuelven al río directamente, sino que son reutilizadas para el regadío, hasta tres veces más antes de ser vertidas al cauce, gracias a una tercera red de acueductos, denominada red de aguas vivas reutilizadas. Estas aguas, son usadas en los nuevos terrenos de cultivo abiertos en el siglo XVIII, denominados Fundaciones Pías¹, y sin las cuales no se habrían podido poner en cultivo, ya que los recursos hídricos del río no son suficientes para abastecerlos. Los riegos con aguas vivas reutilizadas equivalen a un 23% de la superficie de la comarca regada de forma tradicional.

Además de drenar las aguas sobrantes, el sistema de azarbes tiene por finalidad mantener los niveles freáticos en cotas negativas, debido al alto nivel que poseen las aguas subterráneas en toda su zona de influencia, hecho que favoreció la implantación del cultivo de cítricos y arbolados, ya que se consiguió que no se pudrieran sus raíces. Esta función tiene especial importancia en las Fundaciones Pías, porque esos terrenos antes del siglo XVIII eran almarjales (zonas pantanosas) que fueron desecadas.

Esta filosofía de reutilización de las aguas va aparejada a la solidaridad de los regantes y a una eficiente gestión de los escasos recursos hídricos disponibles, para llegar a un máximo aprovechamiento de los mismos. Para ello, se ha creado un inmenso y laberíntico sistema de acequias-azarbes, mediante los cuales se consigue el máximo aprovechamiento de las aguas, incrementado aun más puesto que al final del sistema, éste cede aguas sobrantes a otros regadíos para que puedan ser reutilizadas de nuevo.

El presente trabajo tiene por finalidad el estudio de las infraestructuras hidráulicas y el análisis, a través de las mismas, de la gestión de los recursos hídricos para el riego en la comarca de la Vega Baja del Segura, en la provincia de Alicante.

La metodología seguida para ello ha sido la de documentarse mediante una extensa e intensa búsqueda bibliográfica, incluyendo vistas a diferentes juzgados de aguas, sindicatos de riego y comunidades de regantes, para la redacción del cuerpo documental. Todo ello se ha completado con visitas de campo a puntos singulares del sistema para la toma de datos e imágenes.

2. CONTEXTO TERRITORIAL

La Vega Baja del Segura es la comarca más meridional de la provincia de Alicante. Sus 957,28 km² de superficie representan el 16,46% del suelo de la provincia. Linda al norte con las comarcas del Vinalopó Mitjà y el Baix Vinalopó, al este con el Mar Mediterráneo y al suroeste con la Región de Murcia (Figura 1).

¹ Las Fundaciones Pías corresponden a los términos municipales de San Fulgencio, Dolores y San Felipe Neri, fundados por el Cardenal Belluga en el siglo XVIII.



FIGURA 1. Mapa general de la zona de riegos tradicionales de la Vega Baja, con el río Segura cruzando de suroeste a este (Fuente: elaboración propia. Fuente ortofotos: PNOA Instituto Geográfico Nacional de España- Instituto Cartográfico Valenciano).

Integran esta comarca 27 términos municipales, de los cuales 22 están dentro del perímetro del riego tradicional, siendo Orihuela la capital de la comarca (Figura 2). Además de estos municipios, se ha incluido en el ámbito de estudio una porción del término municipal de Crevillente (comarca del Baix Vinalopó), correspondiente a la pedanía de San Felipe Neri (N° 23 en el mapa de la Figura 2), antaño municipio independiente, ya que esta zona forma parte del sistema de riego tradicional de la Vega Baja del Segura, a pesar de no localizarse en la comarca. Se encuentra lindando al norte del municipio de Catral y al oeste del municipio de San Isidro.

La Vega Baja posee una orografía singular, combinando el campo en los tercios norte y sur, y la huerta en la parte central. La huerta tradicional se sitúa sobre una llanura aluvial generada por las periódicas avenidas históricas del río Segura y las distintas ramblas de los sistemas montañosos circundantes, siendo una de las más importantes la rambla de Abanilla. Los principales sistemas montañosos son, al norte, las Sierras de Orihuela (634 m) y Callosa (578 m), en primera línea, y las Sierras de Abanilla y Crevillente, en segunda; al sur, la Sierra de Hurchillo y los montes de los términos municipales de Orihuela, Jacarilla, Benejuzar, Algorfa y Rojales, pertenecientes todos ellos a la sierra de Pujárvarez; y al este, ya en el litoral mediterráneo, la Sierra del Molar.

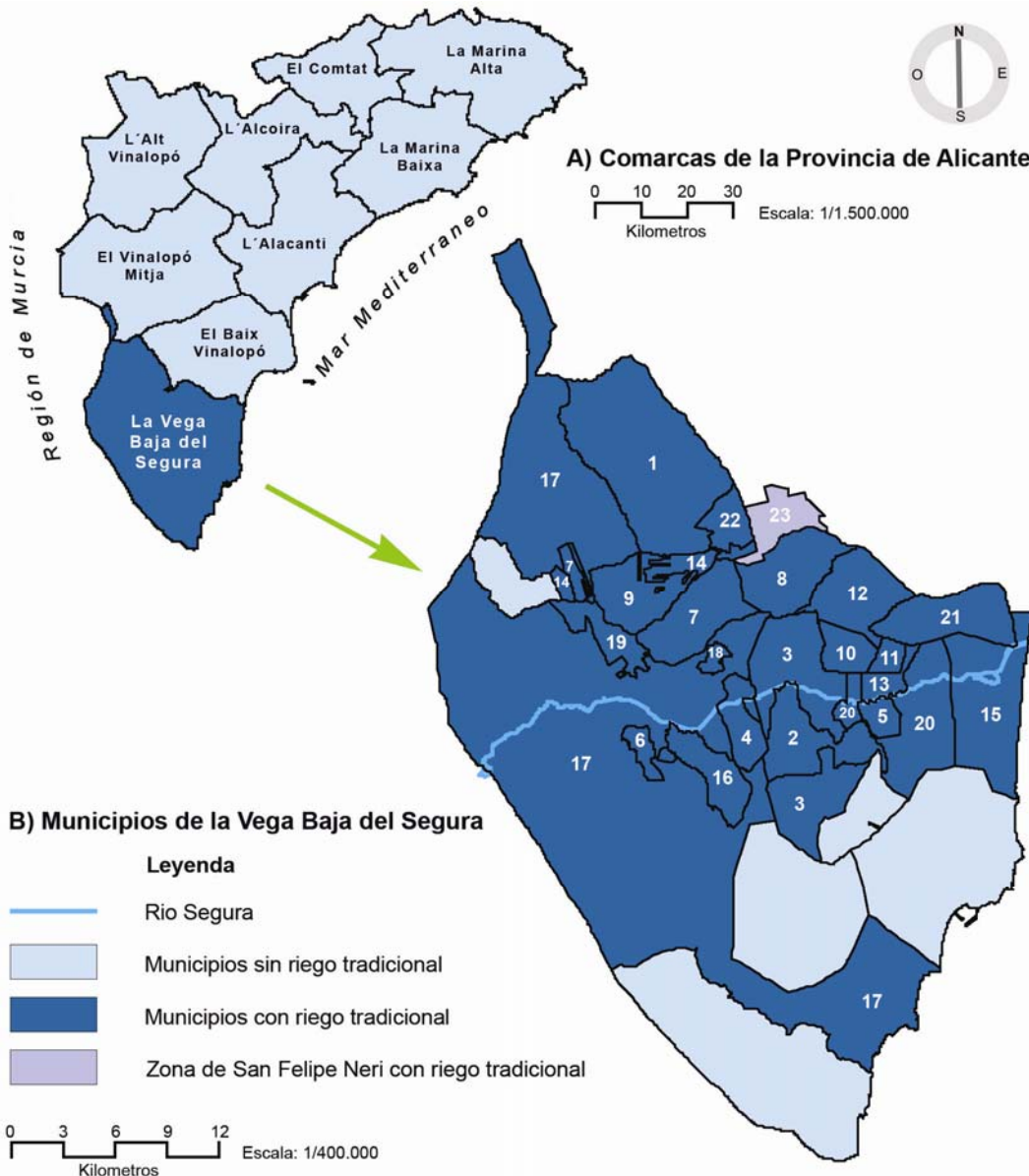


FIGURA 2. A) Comarcas de la provincia de Alicante; B) Municipios de la Vega Baja del Segura (Fuente: elaboración propia)

En cuanto a sus características geológico-geotécnicas, la huerta tradicional de la Vega Baja del Segura se ubica sobre una llanura aluvial, en la cual el río y las ramblas han acumulado sedimentos fluviales, alternándose básicamente estratos arcillosos y limos con alguna alternancia de estratos arenoso. Los sedimentos se asientan sobre un basamento de rocas sedimentarias (conglomerados, margas, areniscas, gravas y arenas compactas). En las zonas litorales se localizan, además, sedimentos de origen marino de composición arenosa. El nivel freático se encuentra a unos 2 metros de profundidad, debido a la presencia de un acuífero detrítico superficial y a un acuífero profundo con diferentes niveles confinados, cuyas cotas piezométricas se sitúan por encima de la propia superficie del terreno (R. Tomás *et al.*, 2010). Sin embargo, el nivel freático puede variar fácilmente, dependiendo de la situación hidrológica del momento y de la explotación del acuífero.

Climatológicamente, la Vega Baja del Segura presenta unas condiciones suaves, con temperaturas que oscilan entre los 40 °C de máxima y los 0 °C a -3 °C de mínimas, con una media anual de 18 °C. La media pluviométrica es de 312 mm, concentrados en muy pocos días de lluvias al año (de 30 a 45). Cabe mencionar la posible aparición, en otoño, del fenómeno DANA (Depresión Aislada en Niveles Altos), que provoca intensas precipitaciones en breves espacios de tiempo (pocas horas)

En la comarca impera el minifundismo, donde la superficie media de parcela es de alrededor de 0,008 km² y el 42% de las explotaciones tienen una superficie menor de 0,01 km² (Abadía S. R. *et al.*, 1999)

3. EL RÍO SEGURA. LA ARTERIA PRINCIPAL DEL SISTEMA DE RIEGO TRADICIONAL

El río Segura se puede considerar como la arteria principal del sistema de riego tradicional de la Vega Baja del Segura, ya que es el encargado de aportar los caudales de agua que circulan por el complejo entramado de acequias y azarbes.

El río Segura nace en la Fuente de las Palomas (Sierra de Almorchón, Jaén), si bien se suele situar su origen en una resurgencia más copiosa a 1.412,7 metros de altitud, en el paraje de la Sima del Pinar o Pinar Negro de la Sierra de Segura, perteneciente al municipio jiennense de Santiago-Pontones (A. Ramírez Gallardo, 2005). Desemboca en el Mar Mediterráneo, en el término municipal de Guardamar del Segura, provincia de Alicante, tras recorrer 325 km. Se puede considerar como un río colgado, cuyo *talweg* no coincide con el punto más bajo del valle (J. Muñoz Bravo, 2008). Varios autores (J. Parra Ruiz, 1998), (J. Parra Ruiz, G. Parra Galant, J. F. García González, J. M. Tomé Javaloyes, 2006), coinciden en que el río Segura fue durante el dominio musulmán desviado desde el centro del valle al lado derecho del mismo, haciéndole ganar cota y superficie cultivable al valle. La superficie ocupada era regada por el sistema de acequias y azarbes a través de las que discurrían las aguas por gravedad desde el río. Dicho desvío se debió realizar con anterioridad al siglo XI, ya que de esa época hay textos musulmanes que dejan constancia de la existencia de la red de acequias y azarbes, que aún perdura en nuestros días.

El actual cauce del río Segura se debe al plan de Defensa contra Avenidas de 1987 (Real Decreto-Ley 4/1987, de 13 de noviembre), aprobado con posterioridad a las graves inundaciones y la gran avenida del río, el cual se desbordó y rompió su cauce inundando gran parte de la Vega Baja, a principios de noviembre de 1987.

La cuenca hidrográfica del Segura tiene una extensión de 18.946 km², y abarca toda la Región de Murcia (60% de la superficie total de la cuenca) y parte de las provincias de Albacete (25%), Alicante (6%), Almería (6%) y Jaén (3%).

Los afluentes del río Segura son generalmente cortos y poco caudalosos, a excepción del río Mundo, en su margen izquierda, el más caudaloso y de mayor longitud y el río Guadalentín, cinco veces menos caudaloso que el del Mundo y casi con la misma longitud y superficie avenida. Además del ya citado río Mundo, los principales afluentes son: el Guadalentín, Madera, Zuneta, Tus, Taibilla, Moratalla, Argos, Quípar, Mula, junto con numerosas ramblas y barrancos que aportan excepcionalmente caudales al río cuando producen precipitaciones tormentosas o prolongadas.

La cuenca dispone de numerosos embalses, tanto en el propio cauce del río como en sus afluentes, y en algunas de sus ramblas y barrancos. Se pueden clasificar según el uso de los mismos como de regadío y defensa, regadío, defensa y abastecimiento. Los embalses de regadío y defensa son los encargados de la regulación de los caudales para poder atender las demandas de la cuenca en materias de riegos y abastecimiento, además de la laminación de avenidas. A este tipo pertenecen los hiperembalses de la Fuensanta y el Cenajo, ambos en el cauce del Segura, y, en el río Mundo, los de Talave, encargado de recibir las aportaciones de trasvase Tajo-Segura, y de Camarillas. Los embalses de regadío únicamente almacenan agua y la distribuyen para los usos de regadío. Entre ellos, cabe destacar los embalses de La Pedrera y el de Crevillente, ambos abastecidos por las aportaciones del trasvase Tajo-Segura. Los embalses-presas de defensa, de vital importancia, laminan las avenidas de sus cuencas receptoras, evitando que sus caudales punta se sumasen a los del río Segura en caso de intensas precipitaciones concentradas en muy poco tiempo, impidiendo inundaciones y posibles desbordamientos del río en las Vegas Media y Baja. Están ubicados en afluentes que aportan habitualmente poco caudal al río, o en ramblas y barrancos que normalmente no aportan caudal alguno. Por su parte, los embalses del Taibilla y el Azud del Taibilla, ambos ubicados en el río del mismo nombre, están destinados al abastecimiento de agua potable de los municipios pertenecientes a la Mancomunidad de Canales del Taibilla.

Al ser la del Segura una cuenca deficitaria, en la década de los sesenta se decide aportarle nuevos caudales superficiales, provenientes de la cuenca del Tajo. A tal efecto, se realiza el trasvase Tajo-Segura, una de las obras hidráulicas más grandes realizadas en España. Las aguas a

trasvasar son cedidas por los embalses de Buendía y Entrepeñas al de Bolarque, situado inmediatamente aguas abajo y muy próximo a aquellos, ubicados entre las provincias de Guadalajara y Cuenca. El Canal del Trasvase, pensado para trasvasar 600 hm³/año, nace en el embalse de Bolarque, tiene un recorrido de 286 km y desemboca en el embalse de Talave, en el río Mundo. Desde Talave, las aguas trasvasadas son desembalsadas por el río Mundo, pasando por el embalse de Camarillas, hasta cederlas al río Segura y, a través de éste, llegan hasta en Azud de Ojós, en donde tiene su inicio el pos-trasvase.

A este punto, cabe mencionar que los riegos tradicionales de la Vega Baja del Segura están considerados como regadíos con recursos propios de la cuenca del río Segura, es decir, suficientemente dotados con las aportaciones del río tras pasar el Azud de Ojós, con las aguas desviadas desde éste y las nuevas aportaciones que realizarán los afluentes que aún no se le hayan incorporado. Precisamente, en estos regadíos se centra el presente trabajo. Existen, además, otros regadíos declarados como tradicionales en la Vega Baja, como son los de riegos de Levante Margen Izquierda y Derecha. Si bien en su origen estos regadíos sólo se abastecían de las aguas del Segura y los azarbes, en la actualidad están redotados con aguas del trasvase Tajo-Segura, motivo por el cual no son aquí objeto de estudio.

4. EL SISTEMA DE RIEGO TRADICIONAL DE LA VEGA BAJA DEL SEGURA

4.1. El punto de partida del sistema de riego tradicional: los azudes

El sistema de riego tradicional de la Vega Baja del Segura tiene su punto de partida en los azudes. Se define el azud como una construcción en el cauce de un río que permite la acumulación de aguas para su posterior desvío y uso. El azud es sinónimo de presa, salvando diferencias como que el azud no posee una excesiva altura, no sobresale del cauce del río y no almacena una gran cantidad de agua; simplemente, consigue elevar unos pocos metros el nivel de las aguas, haciendo posible desviarlas hacia las acequias, sin crear un embalse propiamente dicho. Una vez las aguas han alcanzado la altura del azud, lo rebasan y continúan su curso hacia aguas abajo.

Originariamente, los azudes tenían dos fines: uno, desviar las aguas para el riego de los cultivos, mediante las acequias por gravedad y/o elevando el agua mediante norias accionadas por la propia energía hidráulica generada en el salto, y otro, abastecer de energía hidráulica a los molinos harineros que se situaban en las orillas del río. Por lo tanto, a lo largo del cauce se pueden encontrar azudes con una finalidad o con las dos, aunque en la actualidad los molinos harineros se encuentran en desuso, la mayoría han desaparecido o están en estado ruinoso, y algunos se han recuperado como museos etnológicos.

No sucede lo mismo con el uso de los azudes como punto de partida del riego tradicional, que sigue vigente en nuestros días. Incluso, algunos azudes provistos de norias se siguen usando para elevar agua para regar, además de formar parte del patrimonio municipal.

El río Segura cuenta con ocho los azudes a su paso por la Vega Baja el Segura, que son, en sentido hacia aguas abajo (Figura 3):



FIGURA 3. Mapa de situación de los ocho azudes del río Segura a su paso por la Vega Baja (Fuente: elaboración propia. Fuente ortofoto: PINOA-Instituto Geográfico Nacional de España, Instituto Cartográfico Valenciano).

- Nº 1: Azud de Las Norias
- Nº 2: Azud de Los Huertos
- Nº 3: Azud de Almoradí
- Nº 4: Azud de Callosa y carral
- Nº 5: Azud de Alfeitamí
- Nº 6: Azud de Formentera
- Nº 7: Azud de Rojales
- Nº 8: Azud de San Antonio o de Guardamar

4.2. Conceptos y fundamentos del sistema de riego tradicional

Dos conceptos son fundamentales para la comprensión del sistema de riego tradicional de la Vega Baja del Segura, y son los de *aguas vivas* y *aguas muertas*. Se definen las aguas vivas como aquellas que manan y corren naturalmente antes de ser usadas para riego. Por lo tanto, son las aguas que discurren por el río y las que se derivan de éste hacia los terrenos de cultivo. Aunque también se acuña este término cuando, una vez reunidas las aguas drenadas o avenadas de una zona de cultivo, éstas pasan aguas abajo, a otra zona de cultivo, para ser reutilizadas para el riego, declarándose como vivas. Se definen las aguas muertas como aquellas procedentes de las sobrantes, drenaje o avenamiento de los riegos², además de las estancadas y sin corriente, como las que puede haber en los almarjales.

Otro elemento fundamental del sistema es la existencia de una red de drenaje. El carácter limoso-arcilloso de los terrenos de la comarca, con una baja capacidad de infiltración y permeabilidad, son susceptibles de encharcamiento. El encharcamiento de los terrenos propiciaría

² El Art. 10 de las Ordenanzas del J. P. A. de Orihuela se lee: “Hay otros acueductos llamados comúnmente de aguas muertas, que sirven para recibir las expurgaciones, amargas y salobres de las tierras (...)”

la pudrición de las raíces de los cultivos hortícolas y, sobre todo, de las de los cítricos, inhabilitando los terrenos de cultivo. Para evitar los encharcamientos se creó una red de drenaje. Además, esta red cumple una función doble: el drenaje de las aguas sobrantes de riego, manteniendo el nivel freático bajo, en cotas negativas, y el drenaje de las aguas superficiales procedentes de las precipitaciones (especialmente de las tormentosas) ya que el río en la comarca de la Vega Baja es incapaz de cumplir dicha función al 100%, debido a que hay zonas cultivadas y habitadas más bajas que el lecho del cauce del Segura. Dicha misión tiene especial importancia en las zonas que antiguamente se denominaban Pías Fundacionales, y que en la actualidad son los municipios de San Fulgencio, Dolores y San Felipe Neri, los cuales se fundaron sobre los terrenos desecados de los almarjales litorales del río Segura, tras la creación de la red de drenaje en dicha zona a principios del siglo XVIII por el Cardenal Belluga.

En la Figura 4 se esquematiza el ciclo fundamental que realizan las aguas dentro del sistema de riego tradicional, diferenciando dos zonas: A y B. En la zona A, las aguas vivas son desviadas del cauce del río mediante los azudes, y transportadas y distribuidas mediante la red de acueductos de aguas vivas o acequias, las cuales se ramifican hasta abarcar toda su superficie regable. Una vez las aguas han sido usadas para el riego, son drenadas de los terrenos por la red de aguas muertas o azarbes, reuniéndolas todas y conduciéndolas hasta un único punto, desaguándolas al río. En esta zona, el ciclo de reutilización de las aguas se inicia en el río, cuando las aguas muertas vertidas por los azarbes llegan aguas abajo a un nuevo azud y son derivadas a otras acequias declaradas como aguas vivas otra vez. Dentro de la actual perimetro del riego tradicional de la Vega Baja del Segura, este ciclo se encuentra vigente en la zona de la margen derecha del río y en la zona oeste de la margen izquierda, entre Orihuela y el límite con la Región de Murcia, además de en gran parte la huerta murciana.

La última reutilización de las aguas del Segura se da en el 8º y último azud, donde el río cede caudales para que sean elevados, tanto a la margen izquierda con dirección a los campos de Crevillente y Elche, como a la margen derecha con dirección a los campos de Guardamar y La Mata de Torrevieja.

En la zona B, las aguas vivas son desviadas del cauce del río mediante los azudes, y transportadas y distribuidas mediante la red de acueductos de aguas vivas inicial o acequias, las cuales se ramifican hasta abarcar toda su superficie regable. Tras su utilización para el riego, las aguas son drenadas de los terrenos por la red de aguas muertas o azarbes, reuniéndolas todas. Una vez reunidas, las aguas muertas abandonan la superficie regada por la red de aguas vivas inicial y pasan a ser declaradas como vivas dentro de los mismos azarbes, volviéndose a usar para el regadío en las zonas donde no hay abastecimiento de agua por parte de la red de aguas vivas inicial. Este ciclo, donde las aguas muertas se declaran como vivas sin pasar por el río se da hasta dos veces dentro del sistema de acequias-azarbes, por lo tanto, las mismas aguas pueden ser usadas hasta tres veces.

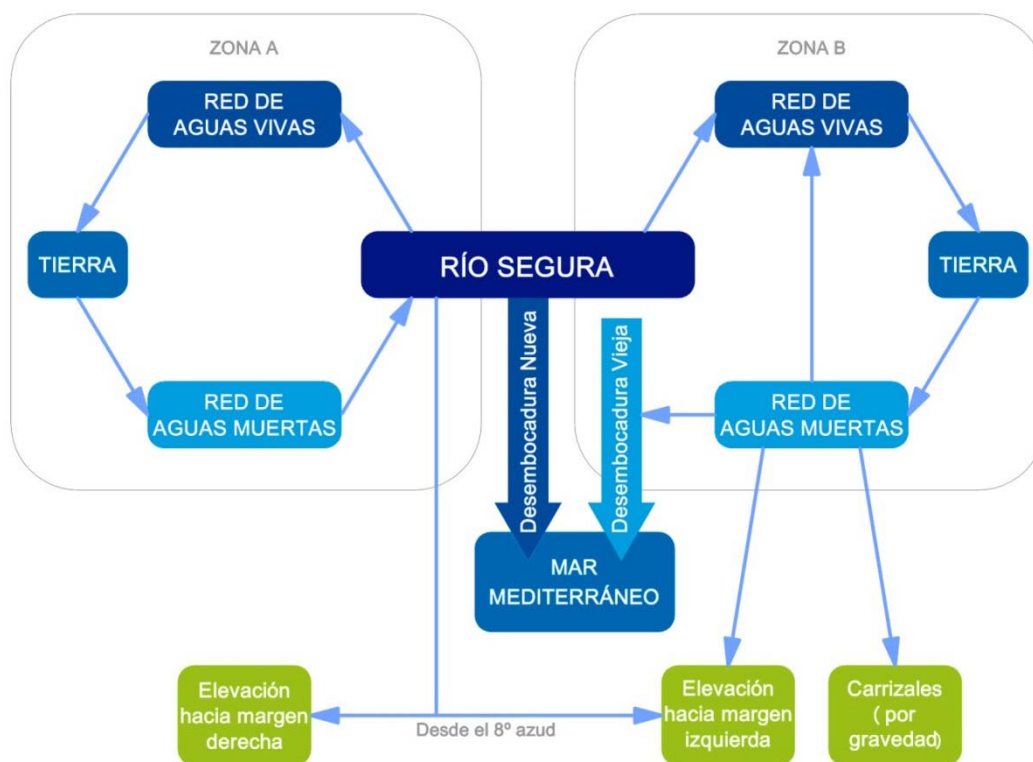


FIGURA 4. Esquema fundamental del ciclo del agua en los regadíos tradicionales (Fuente: elaboración propia)

Las aguas sobrantes de las tierras regadas con aguas utilizadas por segunda o tercera vez son cedidas a la zona de Carrizales (por gravedad), situada al este, en el término de Elche (comarca del Baix Vinalopó), para ser utilizadas por tercera o cuarta vez, dependiendo del azarbe de procedencia. Las aguas drenadas de las tierras regadas con aguas utilizadas por segunda o tercera vez, una vez reunidas finalmente son dirigidas mediante azarbes a la desembocadura vieja del Segura, pero antes de desaguar en el río, éstos ceden parte de los caudales drenados a las comunidades/compañías de riegos que elevan las aguas hacia la margen izquierda, hasta los campos de Crevillente y Elche, para darles un tercer o cuarto uso a las aguas, dependiendo del azarbe de procedencia. Este ciclo se sitúa en la margen izquierda, entre Orihuela y Guardamar del Segura.

4.3. Infraestructura hidráulica del sistema de riego tradicional

Además de los azudes, integran la infraestructura hidráulica de los riegos tradicionales otros dos elementos: la red de aguas vivas y la red de aguas muertas (Figura 5).

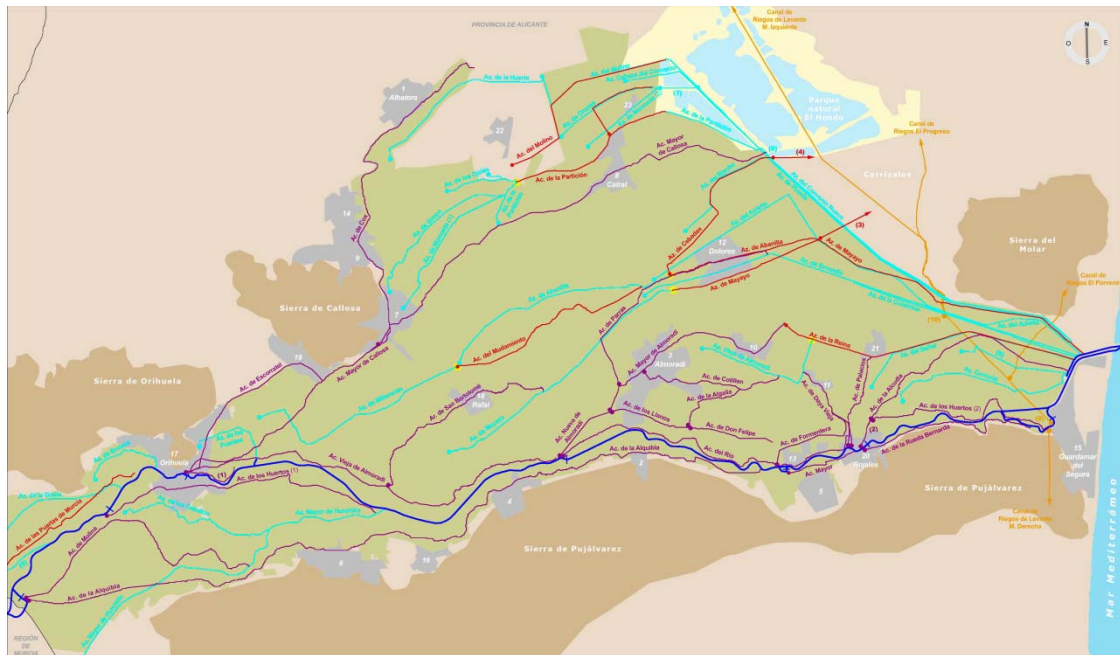


FIGURA 5. Mapa general del sistema de riegos tradicionales de la Vega Baja (Fuente: elaboración propia)

4.3.1. La red de aguas vivas

La red de aguas vivas es el conjunto de acueductos encargados de transportar, dirigir y distribuir las aguas de regadío. La denominación de acequias se otorga a los acueductos que toman las aguas directamente del río Segura. La denominación de azarbes se mantiene en aquellos acueductos que, a pesar de distribuir aguas declaradas como vivas y usarlas para el regadío, obtienen sus caudales de las aguas drenadas por ellos mismos (aguas arriba) o por otros azarbes que se las ceden. Hay algunas excepciones que no cumplen estas reglas de denominación. Una son los acueductos que riegan con aguas procedentes de avenamiento, pertenecientes al Juzgado Privativo de Aguas de Orihuela, los cuales sí se denominan acequias³. Otra son los acueductos para riego por los cuales discurren aguas de manantial y avenamiento, pertenecientes a la Comunidad de Regantes de San Felipe Neri, que también se denominan acequias.

El primer elemento característico de esta red son las tomas de las acequias o boqueras ubicadas en la margen del río, aguas arriba del azud, que permite que las aguas se dirijan hacia ella. Siempre disponen de una compuerta para poder regular los caudales.

Desde las tomas parten los acueductos principales denominadas acequias madres o mayores. Desde las acequias madres o mayores nacen acueductos subalternos que, dependiendo del tamaño de los mismos y la superficie regada por cada uno, ostentan rangos diferentes. Los rangos de mayor a menor de los acueductos, después de las acequias madres o mayores, son las arrobas o acequias menores, siendo los acueductos más grandes los que toman agua de sus respectivas acequias madres o mayores. Los brazales son más pequeños que las arrobas o acequias menores, y pueden nacer desde ellas o desde las acequias madres o mayores. Las hijuelas son acueductos menores que los brazales, que toman agua desde ellos o desde las arrobas o acequias menores, y que derivan las aguas directamente a tierra. Además, en muchos casos, las tierras linderas a las acequias madres o mayores, arrobas o acequias menores y brazales riegan directamente desde ellas.

³ El Art. 4º de las Ordenanzas del J.P.A. de Orihuela es claro al respecto: “El nombre de la acequia (generalmente propio de todo cauce que conduce agua para regar) se ha dado y se da privativamente en la huerta de Orihuela a las acequias madres o mayores, que tomando inmediatamente el agua del río Segura o de azarbes de aguas muertas, la llevan por sí, o mediante acueductos subalternos, a las tierras; cuales son, de la primera clase que toman el agua del río, (...) y de segunda clase que reciben el agua de azarbes; la del partido de la Puerta de Murcia y del Mudamiento.”

Dentro del conjunto de la red de distribución de aguas vivas se pueden diferenciar tres redes (Figura 6): la red de distribución primaria, compuesta por las acequias mayores o madres, la red secundaria, compuesta por las arrobos o acequias menores y los brazales, y la red terciaria, compuesta por las hijuelas.

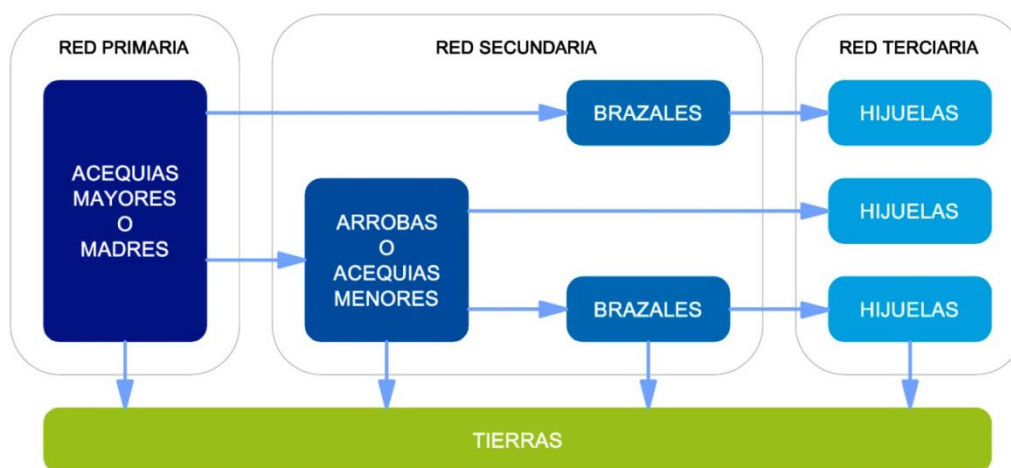


FIGURA 6. Esquema de la jerarquía de los acueductos existentes en la red de aguas vivas y la clasificación de los mismos en función de la red a que pertenece (Fuente: elaboración propia)

Todos los acueductos, desde las acequias mayores a las hijuelas, disponen de un elevado número de compuertas, en la actualidad todas de acero, que permiten dirigir las aguas a voluntad de los regantes. Es de destacar, que siempre existe una en la cabeza del acueducto (en su nacimiento) encargada de permitir o no el paso de las aguas por él. A cada cierta distancia, en todas las canalizaciones se emplazan compuertas dispuestas perpendicularmente al eje del canal, denominadas *paradas*. Mediante ellas se corta el discurrir de las aguas por el acueducto, elevando el nivel de las mismas para permitir el riego de las tierras linderas (*paradas sin derivación*), o se derivan las aguas hacia otro acueducto subalterno, continuando los riegos en otras parcelas (*paradas con derivación*).

Además de las *paradas*, también pueden encontrarse *partidores*, situados en los lugares donde los acueductos se bifurcan en varias ramas, con un juego de compuertas que permiten dirigir las aguas al acueducto deseado; son mucho más habituales en los brazales e hijuelas que en las acequias mayores y arrobos. Muchas veces las *paradas* y *partidores* coinciden en un mismo punto del acueducto. El último elemento que configura la red de aguas vivas son unas pequeñas compuertas o *tablachos*, que permiten el paso de las aguas a las tierras. Suelen ser de acero o piezas prefabricadas de hormigón armado o de madera, éstas cada día más en desuso.

4.3.2. La red de aguas muertas

La red de aguas muertas es el conjunto de acueductos encargados de drenar o avenar las aguas sobrantes de riego, reuniéndolas todas en un único acueducto para desaguarlas en un único punto. Estos acueductos, que tienen como función la de drenar, se denominan *azarbes*. La red de aguas muertas está constituida de forma similar a la de aguas vivas, pero siguiendo un orden inverso. Es decir, esta red no parte de un único punto como las acequias, sino que nace de una infinidad de puntos por medio de los *escorredores*. Los *escorredores* son los acueductos de menor tamaño que recogen las aguas sobrantes directamente de las tierras, dirigiéndolas hacia acueductos de mayor tamaño denominados *azarbetas* o *azarbes menores*. Las *azarbetas* recogen las aguas de los *escorredores*, además de las avenadas por ellos mismos, y las dirigen hacia los *azarbes mayores*. Los *azarbes mayores* son los principales acueductos de la red de aguas muertas. Recogen todas las aguas drenadas por los *escorredores* y las *azarbetas* y las dirigen hacia el río para desaguarlas en él, o

hacia otros acueductos de riego (acequias o azarbes), declarándose sus aguas muertas como vivas cuando éstas ganan suficiente cota para ser usadas en el riego.

Al igual que en la red de aguas vivas, en la de aguas muertas se pueden diferenciar tres redes dentro del conjunto general. La primera la red, terciaria, compuesta por los escorredores, la segunda la red, secundaria, compuesta por las azarbetas y la tercera la red, primaria, compuesta por las azarbes mayores (Figura 7)

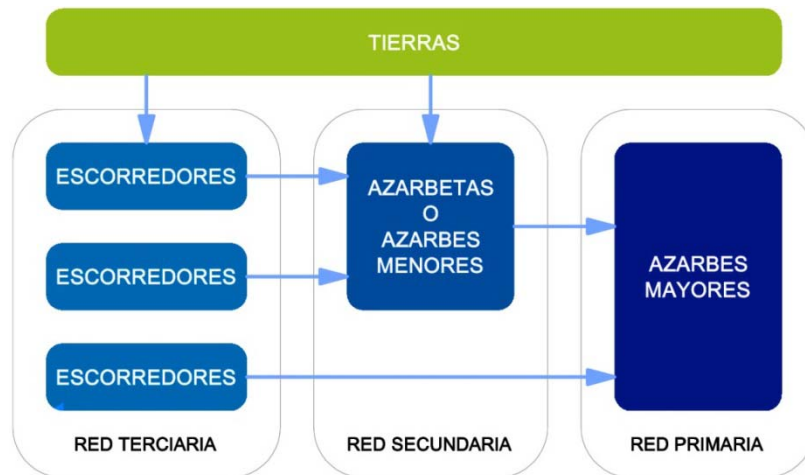


FIGURA 7. Esquema de la jerarquía de los acueductos existentes en la red de aguas muertas y la clasificación de los mismos en función de la red a que pertenece (Fuente: elaboración propia)

En la Figura 8 se recoge esquema general del sistema de riego tradicional, con las redes de aguas vivas y de aguas muertas.

5. FUNCIONAMIENTO DEL RIEGO EN EL SISTEMA DE REGADÍOS TRADICIONALES

El sistema de repartimiento de las aguas de riego de una acequia se realiza mediante la tanda. La tanda asigna un periodo de tiempo para el riego (desde horas a días o semanas) a todas las paradas que posee la acequia mayor, además de a todas las que posean sus acueductos subalternos, arrobas, brazales e hijuelas. Esos periodos son fijos e invariables.

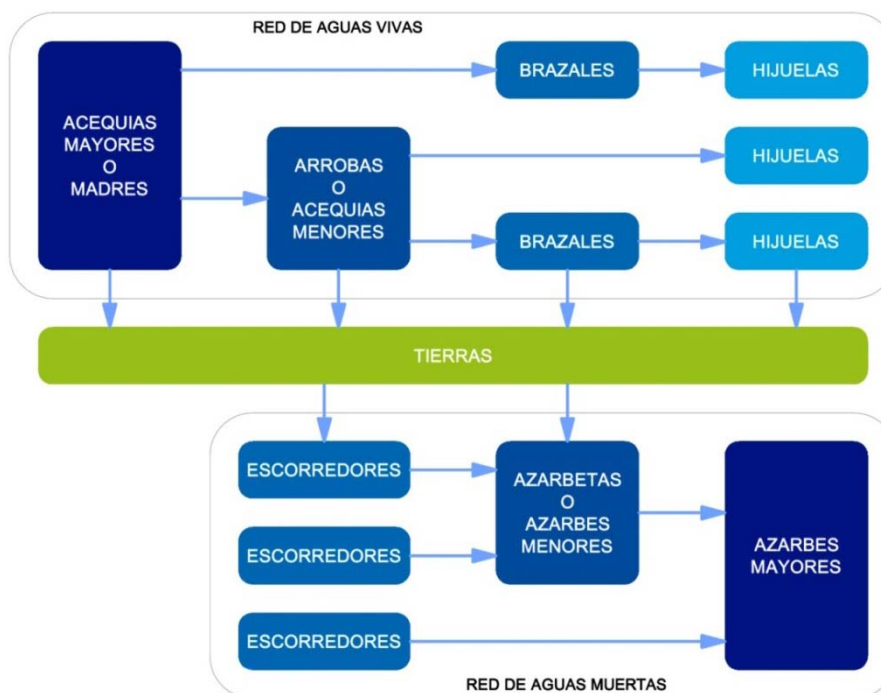


FIGURA 8. Esquema general del sistema de riego tradicional, con la red de aguas vivas y la red de aguas muertas (Fuente: elaboración propia)

Previo al inicio del riego en una acequia, se emite un edicto⁴, para hacer saber a los regantes la fecha en que la acequia quedará *entandada*, es decir, se anuncia el día en que se inicia el riego en la primera parada en su hora fija habitual. El resto de regantes de la acequia ya conocen, a partir de ese momento, el día que les tocará regar a su hora fija habitual, sumando los días que tardan las aguas en llegar a su parada desde la fecha en que la acequia queda entandada.

Cuando las aguas llegan a la primera parada de la acequia mayor, se inician el turno de riego de la primera parada (Figura 9). Las aguas son elevadas hasta el nivel de las tierras y se inicia a continuación el riego de las tierras linderas a la acequia, denominado *regar de barba*. Pasado el tiempo de su turno, las aguas pasan a la primera parada de un acueducto subalterno y son otra vez elevadas para regar las tierras pertenecientes a dicha parada. Pasado el tiempo de su turno, las aguas pasan a la siguiente parada, reiniciando el proceso, y así sucesivamente hasta completar todas las paradas.

Transcurrido el tiempo del turno que posee la primera parada de la acequia mayor (tiempo en el cual las aguas han recorrido todos los acueductos subalternos que le pertenecen), se levanta la compuerta y las aguas pasan a la segunda parada, reiniciando todo el proceso. Cuando las aguas llegan a la última parada de la acequia mayor y termina su turno de riego, *sube el agua*, es decir, se corta el paso de las aguas a la acequia en el río o se reinicia la tanda en la primera parada, dependiendo de la acequia. Una vez dentro de la tanda, el agua no empleada por una parcela, parcelas o incluso paradas completas en el tiempo que le corresponde, pasa directamente a la siguiente parada. Cuando se inicia el riego en las arrobas más importantes, se dice que ellas mismas quedan entandadas dentro de la tanda de su acequia madre.

⁴ Los edictos los emiten los Juzgados Privativos de Aguas, los Sindicatos de Riego o las Comunidades de Regantes, cada uno para sus acequias correspondientes.

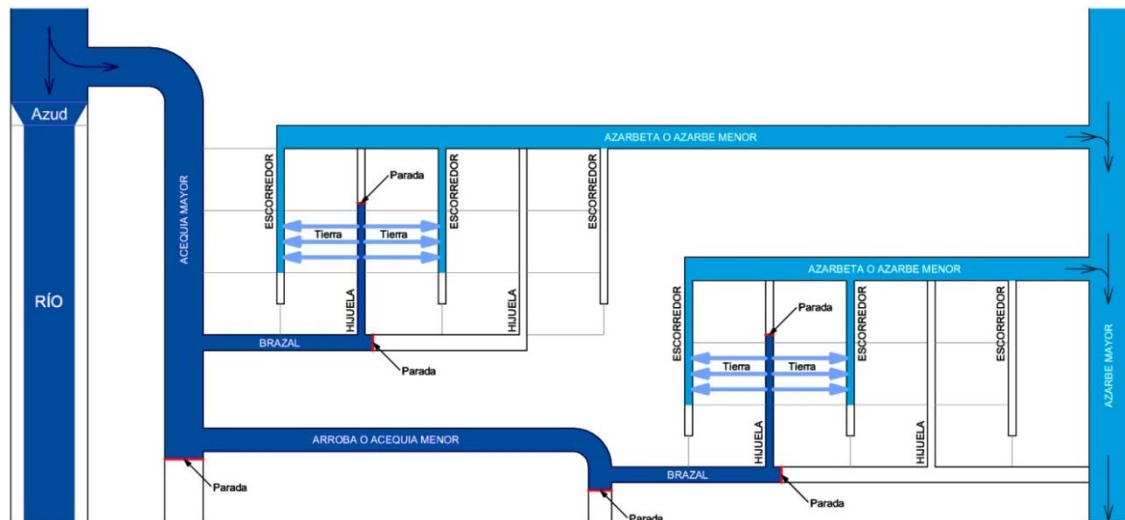


FIGURA 9. Croquis del sistema de riego tradicional y del funcionamiento del riego (Fuente: elaboración propia)

En medio de la tanda suelen levantarse todas las paradas para que el agua recorra toda la acequia y puedan tomar agua aquellas tierras que tienen cultivos intensivos exigentes en agua y no aguantan la duración de la tanda, en los periodos de máxima necesidades; son los llamados *corribles* (R. Abadía Sánchez, *et al*, 1999). Al igual que la tanda, tienen turnos fijos establecidos, aunque mucho más cortos.

También se da el caso de que en ciertas arrobas, donde las tandas poseen periodos muy largos de tiempo, antes o después de su turno de riego tienen derecho a tomar las aguas que pasan por un agujero practicado en su primera compuerta, denominado *arbellón*. A estas aguas se les denomina *sobras*; tienen la misma función que los *corribles* y también están distribuidas por turnos fijos.

Los turnos de riego se establecen de cabeza a cola de los acueductos, con prevalencia de los primeros frente al resto. Esto quiere decir, que el riego en el acueducto se inicia al principio del mismo y continúa hasta llegar al final, y que hasta que no acaban los primeros regantes no empiezan los siguientes dentro de un mismo turno de riego. Los regantes sólo tienen derecho a regar en su turno, a su hora fija habitual. Si no acuden a regar pierden su derecho al agua hasta la tanda siguiente o posibles riegos intermedios, si es que los hubiera (*corribles* o *sobras*)⁵.

Al tratarse de unos repartimientos de aguas antiguo, llenos de privilegios y derechos heredados, no todas las tierras tienen el mismo módulo *superficie a regar/horas de riego*, habiendo tierras mejor dotadas que otras, y algunas con privilegios, como poder elevar aguas de las arrobas y las acequias. Lo mismo sucede con los acueductos; no todos tienen los mismos privilegios, como por ejemplo, existen las arrobas abiertas que mientras pase agua por su acequia madre pueden tomar agua, o la existencia de *arbellones* en las compuertas, que dejan pasar un pequeño caudal mientras discorra agua por el acueducto madre.

Este repartimiento de las aguas fue, en su día, la forma de administrar el derecho que tienen las tierras sobre el agua. El agua está adscrita a la tierra, quedando reflejados los derechos de agua en las escrituras de propiedad de la tierra. Esta vinculación entre agua y tierra es una constante desde las primeras ordenaciones de los riegos en la comarca⁶.

En épocas de extrema escasez, declarándose ya una sequía, los recursos del río no son suficientes para mantener las tandas de las acequias, por lo que se recurre a los riegos de

⁵ El Art. 143 de las Ordenanzas del J.P.A. de Orihuela establece: “Nadie puede regar sus tierras sino el día y hora de su tanda. El que infrinja esta disposición pagará la antigua multa de doscientos cincuenta reales vellón, las costas, y además los daños y perjuicios ocasionados al heredero a quien pertenezca el agua, procediéndose en todo breve y sumariamente según después se dirá.”

⁶ En las escrituras de las tierras de la comarca se puede ver el derecho de las tierras al agua. Un ejemplo, en el punto de EXPONEN, de una escritura consultada se lee “D. (...), es dueña de la siguiente finca: cuarenta y tres áreas, cuarenta y siete centiáreas de tierra blanca, parte de la hacienda “Lo Arques”, [...], con riego de la acequia de Almoradí, por la arroba de San Bartolomé, o brazal de Arques y escorredor del Molino [...]”

emergencia con el fin de salvar las cosechas y sobre todos a los cítricos. Esto consiste en que se va a realizar un riego en el cual se van a regar todas las tierras que lo necesiten por turnos rigurosos, con la ordenación habitual de la tanda pero sin horas fijas, utilizando todo el tiempo que sea necesario. Para realizar estos riegos, debido a los escasos caudales del río se suelen aumentar los mismos mediante bombeo de aguas del acuífero subterráneo. En este caso, todos los agricultores saben que van a poder regar sus tierras pero desconocen con exactitud el día y la hora de riego, así como el tiempo que van a necesitar. A esta forma de regar se le denomina *a manta* o *por inundación* y tiene la gran ventaja de que, al utilizar mucha cantidad de agua, hace que las sales bajen a las capas inferiores, y aunque posteriormente, por capilaridad, vayan subiendo, con los sucesivos riegos se consigue mantenerlas en las capas inferiores (J. Parra Ruiz, R. Abadía Sánchez, 1999). La función de la red de aguas muertas es la de drenar las aguas sobrantes de este regadío, evitando en encharcamiento del terreno.

6. FUNCIONAMIENTO ADMINISTRATIVO DEL SISTEMA DE LOS RIEGOS TRADICIONALES

La gestión administrativa del sistema de riegos tradicionales de la Vega Baja del Segura recae en los Juzgados Privativos de Aguas (J.P.A.), Sindicatos Generales de Aguas (S.G.A.), Sindicatos de Regantes (S.R.) y Comunidades de Regantes (C.R.), que, en conjunto, suman trece entidades dentro del perímetro de los riegos tradicionales. Son entidades jurisdiccionales y de gobierno tradicionales, encargadas de la gestión, organización y distribución de las aguas de riego que discurren por las acequias y azarbes, y del mantenimiento de la red de acueductos para el correcto funcionamiento de los mismos. Ostenta el poder de resolver conflictos, denuncias y pleitos producidos entre regantes en materia de riegos, sin acudir a la justicia ordinaria, aplicando las Ordenanzas de cada entidad, que representan la ley mediante la cual se rigen.

En el presente estudio nos centraremos en el Juzgado Privativo de Aguas (J.P.A.) de Orihuela, por ser éste el de mayor tamaño, el que cuenta con mayor número de acueductos y azudes a su cargo, el históricamente más importante y el primario, del cual se han segregado muchos de los actuales juzgados. Además, todas las entidades poseen una estructura administrativa muy similar, heredada o creada a semejanza del J.P.A. de Orihuela.

Antaño, en virtud de un antiguo privilegio otorgado por el rey Alfonso X de Castilla (el Sabio) en 1275 -vigente a lo largo de toda la época foral-, la jurisdicción en materia de riegos sobre toda la huerta comprendida en el término general de Orihuela fue encomendada al Sobreacequero de la villa. Debía de encargarse, entre otras cosas, de vigilar el mantenimiento de la red de acequias, disponiendo su limpieza o monda anual, de repartir la aguas con equidad y hacer guardar los turnos y modo de regar "*por las paradas do solían tomar su tanda en tiempos de moros e non por otro lugar*", y de ejercer la jurisdicción, resolviendo las denuncias y contenciosos producidos y aplicando las penas señaladas (D. Bernabé Gil, 2010). Por lo tanto, se puede fechar la creación del J.P.A. de Orihuela en el siglo XIII, el cual gestionaba toda la zona regada en el término de Orihuela de la época, lo que viene a ser hoy prácticamente toda la Vega Baja, desde el litoral mediterráneo hasta al límite con la Región de Murcia.

Paralelamente al proceso de segregación del término general de Orihuela, mediante el cual se formaron los municipios como los de Callosa de Segura, Almoradí o Guardamar del Segura, etc., se iban también segregando del J.P.A. de Orihuela las zonas regadas de los nuevos municipios, creando para la gestión de las mismas nuevos juzgados privativos de aguas como son el caso del de Callosa, Alfeitamí, Guardamar, etc. Al mismo tiempo, se fueron creando nuevos sindicatos y comunidad de regantes, conforme se creaban nuevos terrenos para la gestión de las aguas de regadío de los mismos, tras las desecaciones de los almarjales en la Pías Fundacionales, en los términos de San Fulgencio, Dolores y San Felipe Neri.

En la actualidad, existen trece entidades, que gestionan un total de un total de 18.300 ha:

Juzgado Privativo de Aguas de Orihuela (6.200 ha)

Juzgado Privativo de Aguas de Callosa (1.900 ha)

Juzgado Privativo de Aguas de Alfeitamí (Almoradí) (2.450 ha)

Juzgado Privativo de Aguas de Formentera (280 ha)
Juzgado Privativo de Aguas de Benifójar (140 ha)
Juzgado Privativo de Aguas de Daya Vieja (290 ha)
Juzgado Privativo de Aguas de Rojasles (645 ha)
Juzgado Privativo de Aguas de Guardamar (560 ha)
Sindicato General de Aguas de Dolores (1.490 ha)
Sindicato General de Regantes de Cox (730 ha)
Sindicato General de Regantes San Fulgencio (790 ha)
Sindicato de Regantes de Catral (1.880 ha)
Comunidad de Regantes de San Felipe Neri (950 ha)

Las actuales *Ordenanzas para el gobierno y distribución de las aguas que riegan la huerta de la ciudad de Orihuela y otros pueblos sujetos al Juzgado Privativo de la misma*, fueron aprobadas por S.M. la reina regente María Cristina de Borbón, en Real Orden el 31 de Agosto de 1836, formadas por el Dr. D. Andrés Rebagliato, que sustituían a las formadas por D. Jerónimo Mingot, aprobadas por Real Cédula el 24 de febrero de 1625 por el rey Felipe IV, sustituyendo éstas, a su vez, a las primitivas creadas cuando se formó el juzgado en 1275 por el rey Alfonso X de Castilla. Constituyen la máxima ley mediante la cual se rige el juzgado para la gestión de las aguas de riego. En todas ellas se liga el derecho del agua a la tierra.

La estructura administrativa del Juzgado Privativo de Aguas, marcada por las Ordenanzas, está compuesta por el Juez Sobreacequero, seguido del Teniente de Juez Sobreacequero, el Síndico Procurador General, los Síndicos y los Electos de los acueductos. Todos ellos son nombrados y se rigen según las Ordenanzas.

El Juez Sobreacequero es la persona que ostenta la máxima autoridad del juzgado, con potestad para gobernar y distribuir las aguas de riego, cumpliendo y haciendo cumplir las Ordenanzas que rigen el juzgado. Según el artículo 15 de las Ordenanzas, el Juez Sobreacequero tiene jurisdicción para conocer asuntos que ocurran dentro del ámbito del J.P.A. de Orihuela, en ejecución de las ordenanzas o de las providencias por él dictadas, sin perjuicio de las acciones civiles de propiedad u otras que se entablaran en la jurisdicción ordinaria. En caso de muerte de éste, se ocupará el Teniente de Juez Sobreacequero de sus obligaciones, hasta el nombramiento de un nuevo Juez Sobreacequero en el tiempo y forma que recogen las Ordenanzas.

El Teniente de Juez Sobreacequero, es la segunda persona al cargo. Realizará todas las funciones del Juez Sobreacequero en las ausencias o enfermedades de éste, con las obligaciones y limitaciones prescritas en las Ordenanzas.

El Síndico Procurador General, es, según el artículo 23 de las Ordenanzas del J.P.A. de Orihuela, *el apoderado del Heredamiento del territorio del Juzgado de aguas de Orihuela, para representarlo en cualquier tribunal, ocasión y tiempo*. Además de realizar otros deberes recogidos en las Ordenanzas, ejercerá las funciones de Teniente de Juez Sobreacequero cuando éste esté ausente, enfermo o muerto.

Los Síndicos y los Electos, son personas elegidas para cada acueducto, encargadas de cuidar los intereses de los regantes que tengan tierras en el área de influencia de dicho acueducto, además de velar por el correcto mantenimiento de los acueductos para el buen funcionamiento de los mismos. El número de Síndicos y Electos de cada acueducto dependerá del rango del mismo, pudiendo haber uno o varios, y serán personas que posean riego a avenamiento de dicho acueducto. En el orden primero Síndicos y después Electos, se ocuparían de ostentar el cargo de Teniente de Juez Sobreacequero si el Síndico Procurador General no pudiera encargarse.

En el apartado económico, los regantes deben pagar, por un lado, al juzgado las cuotas con el fin mantener la estructura administrativa, y, por otro, las mondas y derramas, con el fin mantener la red de acueductos limpia y en buen estado de mantenimiento para su correcto funcionamiento. Estos pagos son proporcionales a la tierra que posea cada regante, y quedan establecidos por un módulo de Euros/tahúlla.

Es de destacar, que los regantes en ningún momento pagan por el hecho de usar las aguas de riego. Por lo tanto, los pagos son independientes del número de veces que riegue un agricultor, la cantidad de agua usada, etc., teniendo que colaborar en los pagos incluso si no regara sus tierras, por estar éstas en barbecho.

7. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se ha estudiado y analizado la infraestructura hidráulica y la gestión del agua en los riegos tradicionales de la Vega Baja del Segura. A la vista de todo ello, pueden establecerse las siguientes conclusiones:

1. Se ha estudiado una superficie total de unas 18.300 ha (183 km²), que cuenta con 63 acueductos, los cuales suman unos 400 km. La distribución de las aguas a través del sistema conformado por los acueductos se realiza exclusivamente por gravedad, siendo los aportes de energía externa prácticamente inexistentes.

2. La infraestructura hidráulica de los riegos tradicionales muestra la existencia de tres redes diferenciadas, más el propio río. El río es, sin duda, la arteria principal y vertebradora de todo el sistema de riegos, que aporta las aguas que utiliza el sistema. En él se realiza parte de la reutilización de las aguas, y es donde se ubica el principio del sistema: los azudes. Desde los siete primeros azudes, nace la red de aguas vivas, siendo sus acueductos principales las acequias mayores y menores o arrobas, los encargados de transportar y distribuir las aguas por todos los terrenos de cultivo que abastece. El carácter arcilloso-limoso de las tierras de cultivo las hace propensas a encharcamiento. A fin de evitarlo, existe una segunda red de acueductos destinada al drenaje de las aguas sobrantes de los cultivos, denominada de aguas muertas. Esta red reúne todas las aguas en sus acueductos principales (azarbes), y las retornan directamente al río o las derivan hacia una tercera red de acueductos: la de aguas vivas reutilizadas. Esta tercera, toma las aguas de la red de aguas muertas y vuelve a distribuirlas nuevamente para el riego de nuevos terrenos. Por lo tanto, usa aguas reutilizadas de la red de aguas vivas. La denominación de estos acueductos es azarbe o acequia, según la jurisdicción del mismo.

3. Existen dos ciclos fundamentales y diferenciados que pueden realizar las aguas de los riegos tradicionales de la Vega Baja del Segura. El primero sería la reutilización de las aguas por medio del río, y el segundo el de la reutilización de las aguas directamente sin necesidad del río, mediante la red de aguas vivas reutilizadas, dentro de los propios azarbes. La reutilización de las aguas directamente se puede realizar hasta dos veces (tres usos) dentro del sistema de los riegos tradicionales.

4. Esta gestión de las aguas permite que del 100% de la superficie regada estudiada, el 77% se haga con aguas vivas procedente del río y el 23% restante con aguas vivas reutilizadas procedentes de otros regadíos. Ello muestra claramente la gran gestión de los escasos recursos hídricos disponibles por parte de la infraestructura hidráulica y la solidaridad instaurada entre regantes, que tienen claro que las aguas sobrantes de unos son de las que disponen otros para regar sus tierras.

5. Con el fin de aprovechar aun más las aguas, parte de las sobrantes son dirigidas a Carrizales, por gravedad, para volver a reutilizarlas, y, en última instancia, otra parte de las aguas que el sistema de riegos tradicionales no puede ya reutilizar más, es elevada desde los azarbes y el río hacia los campos de Crevillente, Elche, Guardamar y La Mata de Torrevieja, aumentando el aprovechamiento y evitando que ésta se vierta al mar, lo que implica hasta un cuarto uso de las mismas aguas.

6. La evolución histórica del sistema de regadío tradicional a lo largo de más de diez siglos que configura en la actualidad las redes de acueductos, manifiesta claramente que en ningún momento esta infraestructura está ideada por campesinos, sin conocimientos y con el afán de regar sus tierras, sino que es obra de personas que tenían conocimientos técnicos de hidráulica y de la topografía del lugar, que les permitió actuaciones tan variopintas como que en el S. X las aguas que discurrían por la acequia de la Alquibla fueran a mayor altura que las del propio río, o que a

principios del S. XVIII se desecaron 4.500 ha de almarjales, que fueron puestos en cultivo gracias a la reutilización de las aguas sobrantes de otros regadíos. Por lo tanto es una gran obra ingenieril.

7. El sistema en general y la red de aguas muertas en particular, tiene una doble función de especial relevancia: evitar las inundaciones del valle del Segura y, en caso de haberlas, drenar las aguas estancadas. Parte de los riegos tradicionales se asienta en la llanura catalogada como inundable por el Segura, y al ser éste un río colgado incapaz de evacuar las aguas del valle, esta función recae básicamente en la red de aguas muertas.

8. Es evidente que este sistema de riego tradicional de la Vega Baja fue ideado para unos grandes caudales continuos, que eran las condiciones del río Segura cuando era un río libre y sin controlar. Tras la regularización total de mismo, con el Decreto de 25 de abril de 1953, se dejaba una escasa dotación para los riegos tradicionales que, desde entonces, padecen un déficit permanente de agua. La ejecución del trasvase Tajo-Segura no palía esta situación. Aparte de la escasez permanente de agua, hay que sumar la baja calidad de la misma debido al alto contenido de contaminantes y sales.

BIBLIOGRAFÍA

- ABADÍA, R., ORTEGA, J.F., RUIZ, A. y GARCÍA, T. (1999): *"Análisis de la problemática del regadío tradicional de la Vega Baja del Segura. (I): situación actual y consideraciones sobre su modernización"*. Riegos y Drenajes XXI, nº 108, pp. 21-31.
- ALONSO, R. (1950): *El Cardenal Belluga y su Obra Colonizadora en las provincias de Murcia y Alicante*. España.
- Ajuntament d'ELX y Aigües d'Elx: *La cultura l'aigua a Elx a través del temps*.
- BERNABÉ D. (1998-99): *"Insalubridad y bonificaciones de almarjales en el Bajo Segura antes de las Pías Fundacionales de Belluga"*. Revista de Historia Moderna, nº 17, pp. 45-72.
- BERNABÉ, D. (2010): *"Regadío y transformación de los espacios jurisdiccionales en el Bajo Segura durante la época foral moderna"*. Investigaciones geográficas, nº 53, pp. 63-84.
- CALVO, F. (2005): *Aguas Fluyentes: azudes y aceñas*, en Gil, A. (Dir.): *La cultura del agua en la cuenca del Segura. Murcia*. Ed. Fundación Cajamurcia. Murcia, pp. 221-246.
- CANALES, G. (2005): *Avenamiento y utilización de aguas muertas*, en Gil, A. (Dir.): *La cultura del agua en la cuenca del Segura. Murcia*. Ed. Fundación Cajamurcia. Murcia, pp. 403-479.
- CANALES, G. y VERA, J.F. (1985): *"Colonización del Cardenal Belluga en las tierras donadas por Guardamar del Segura: creación de un paisaje agrario y situación actual"*. Investigaciones geográficas, nº 3.
- CANALES, G. y LÓPEZ, A. (2011): *"La extensión del regadío en el municipio de Orihuela y su repercusión en el territorio (1910-2010)"*. Papales de Geografía, nº 53-54 pp. 49-63.
- DE GEA, M. (1992-93): *"Sobre el establecimiento en su estructura inicial y fundamentos de la red de riego-drenaje principal del Bajo Segura"*. Alebus, nº 2-3, pp. 195-218.
- DE GEA, M. (1995): *"La construcción del paisaje agrario en el bajo Segura. De los orígenes hasta la implantación de la red de riego-drenaje principal en el alfoz oriolano"*. Alquibla, nº 1, pp. 65-99.
- DE GEA, M. (1997): *"La formación y expansión decisiva de la huerta de Murcia-Orihuela: un enfoque desde la perspectiva de la Orihuela Musulmana (siglos VIII-XIII)"*. Alquibla, nº 3, pp. 155-217.
- DE GEA, M. (2010): *"La huerta histórica del bajo Segura. Algunas claves sobre su formación, gestión del agua y situación e impactos actuales"*. Revista valenciana d'etnologia, nº 5, pp. 55-70.
- EZCURRA, J. (2007): *El Plan de Defensa contra Avenidas de 1987 en la cuenca del Segura*, en *Plan de defensa de 1987 frente a avenidas en la cuenca del Segura. XX Aniversario*. Ed. Confederación Hidrográfica del Segura, Ministerio de Medio Ambiente. Murcia, pp. 13-33.
- EZCURRA, J. (2007): *El encauzamiento del río Segura desde el límite de las provincias de Murcia y Alicante hasta Guardamar*, en *Plan de defensa de 1987 frente a avenidas en la cuenca del Segura. XX Aniversario*. Ed. Confederación Hidrográfica del Segura, Ministerio de Medio Ambiente. Murcia, pp. 283-296.
- EZCURRA, J. (1995): *"Encauzamiento del río Segura desde la Contraparada (Murcia) hasta Guardamar del Segura (Alicante) y recuperación de los sotos del río. España"*. Revista de Obras Públicas, nº 3341, pp.39-51.
- GALIANA, I. (1992): *Yo, el Segura*. Ed. Confederación Hidrográfica del Segura. España.
- Generalitat Valenciana: *Parc natural El Fondo. Guía del Parque*. Ed. Consellería de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge.
- GIL, A. (Dir.) (2005): *La cultura del agua en la cuenca del Segura. Murcia*. Ed. Fundación Cajamurcia.
- GIL, A. y CANALES G. (1987): *"Consolidación de dominios en las Pías Fundacionales del Cardenal Belluga (Bajo Segura)"*. Investigaciones Geográficas, nº 5, pp. 7-26.
- GIL, A., OLCINA, J. y RICO, A.M. (2004): *Aguaceros, aguaduchos e inundaciones en áreas urbanas alicantinas*. Ed. Publicaciones de la Universidad de Alicante.

- GIMÉNEZ, J.M. (2003): *Riesgo de inundación y ordenación urbana en el litoral meridional alicantino*. Ed. Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- GÓMEZ, J.L. y GRINDLAY, A.L. Dirs.) (2008): *Agua, Ingeniería y Territorio: La transformación de la cuenca del río Segura por la Ingeniería Hidráulica*. Ed. Confederación Hidrográfica del Segura, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. España.
- HERNÁNDEZ, C. (1990): *La Vega Baja del Segura*. Ed. Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- HURTADO, N. (1998): "La política agraria de Guardamar en el S. XVIII: aumento del regadío y alteración del término municipal". *Alquibla*, nº 4, pp. 569-591.
- Juzgado Privativo de Aguas de Orihuela (1946): *Ordenanzas para el Gobierno y distribución de las aguas que riegan las huerta y otros pueblos sujetos al Juzgado Privativa de la misma*. Imp. Imprenta Zerón. Orihuela.
- MELGAREJO, J. y LÓPEZ, M.I. (2009): *Historia del trasvase Tajo-Segura*, en MELGAREJO, J. (Dir.), *El trasvase Tajo-Segura: repercusiones económicas, sociales, y ambientales en la cuenca del Segura*. Ed. Caja Mediterráneo. Alicante, pp. 37-113.
- MELGAREJO, J. y MIRANDA, A. (2012): *El patrimonio histórico natural. El valle de Ricote, El Hondo y las lagunas de Torrevieja*, en BARCIELA, C., LÓPEZ, M. I. y MELGAREJO, J. (EDS.), *Los bienes culturales y su aportación al desarrollo sostenible*. Ed. Universidad de Alicante. Alicante, pp. 221-263.
- MORALES, A.J., RICO, A.M. y HERNÁNDEZ, M. (2005): "El trasvase Tajo-Segura". *Observatorio Medioambiental*, nº8, pp. 73-110.
- MUÑOZ, J. (2007): *Encauzamiento del río Segura en Orihuela*, en *Plan de defensa de 1987 frente a avenidas en la cuenca del Segura. XX Aniversario*. Ed. Confederación Hidrográfica del Segura, Ministerio de Medio Ambiente. Murcia, pp. 297-307.
- PARRA, J. (1997): "El Reguerón, cáncer de la Vega Baja". *Alquibla*, nº 3, pp. 359-360.
- PARRA, J. (1998): "Canalización del río Segura y sus improvisaciones". *Alquibla*, nº 4, pp. 673-675.
- PARRA, J., PARRA, G., GARCÍA, J.F. y TOMÉ, J.M. (2006): "Riego y drenaje en la margen izquierda de la Vega Baja del Río Segura". *Riegos y Drenajes XXI*, nº 146, pp. 60-64.
- PARRA, J. y ABADÍA, R. (1999): "Evolución de la calidad del agua en el río Segura. El sistema tradicional de riego y las obras de aprovechamiento". *Alquibla*, nº5, pp. 167-183.
- RAMÍREZ, A. (2005): *El río Segura y su red de afluentes. Las ramblas*. en Gil, A. (Dir.): *La cultura del agua en la cuenca del Segura. Murcia*. Ed. Fundación Cajamurcia 61-89.
- ROCA DE TOGORES, J. (1832): *Memoria sobre los riegos de la huerta de Orihuela*. Impr. Benito Monfort. Valencia.
- RUIZ, A. y MELIÁN, A. (2006): "Actividad agraria en las comarcas del sur de Alicante y competencias con otros sectores por los usos del agua y del suelo". *Papeles de Geografía*, nº 43, pp. 105-119.
- SEGURA, C. (Coord.) (2002): *Historia de los regadíos de España (...a.C. - 1931)*. Ed. Misterio de Agricultura, Pesca y Alimentación. España.
- TOMÁS, R., CUENCA, A., et al. (2010): "Cálculo analítico de la presión de preconsolidación del suelo: aplicación a la Vega Baja del río Segura (Alicante)". *Ingeniería Civil*, nº 157, pp. 97-107.
- TOMÁS, R., CUENCA, A., et al. (2004): "Diseño de un modelo geológico-geotécnico 3D de la Vega Baja del río Segura (Alicante, SE España)". XVI Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica (INGEGRAF); 2004 jun., 3-4; Zaragoza y Huesca, España.

Este trabajo ha sido financiado, en parte, con el proyecto de investigación del Ministerio de Ciencia e Innovación, actualmente Ministerio de Economía y Competitividad: Calidad de los acuíferos e impacto de fuentes agrarias (DER2011-27765).