

La Laguna de Añavieja. Funcionamiento y génesis

The Añavieja pool. Functioning and genesis

P. Coloma López, F.J. Martínez Gil y J.A. Sánchez Navarro

Cátedra de Hidrogeología. Departamento de Ciencias, de La Tierra. Universidad de Zaragoza. 50009 Zaragoza.

ABSTRACT

The Añavieja pool (located in Northern Soria Province, Spain) is a wetland (actually draining) fed by a mesozoic karstic aquifer; the resources of this aquifer are 8,2 hm³/year. The size of the pool is smaller than 1 km in width and a length of 8 km. In this work the groundwater movement and the implications in origin of this pool (travertine river barriers) are studied.

Key words: *Añavieja pool, mesozoic karstic aquifer, groundwater, travertine.*

*Geogaceta, 20 (6) (1996), 1258-1260
ISSN:0213683X*

Introducción. Descripción de la laguna

La Laguna de Añavieja (desezada a finales del siglo XIX) se ubicaba a una cota aproximada de 960 msnm en la cabecera del río Añamaza, afluente del Alhama, a su vez afluente del Ebro por su margen derecha, extendiéndose por la Llanada de Matalebreras y por el estrecho valle del Añamaza entre las localidades de Añavieja y Dévanos. Su área de alimentación era de 125 km²; ocupaba una superficie de 5,2 km²; su longitud era de 8 km y su anchura variable entre algunas decenas de metros y cerca de 1 km. Estas dimensiones eran variables de acuerdo con el régimen de alimentación de la laguna; hasta el punto de que en los estíos llegaba a ser vadeable por distintas zonas (Palacios, 1880). El espesor de lámina de agua era escaso de forma que en ocasiones eran visibles los "ojos de agua" (manantiales) que se situaban en su fondo.

La Laguna de Añavieja se situaba en la Tierra de Agreda, provincia de Soria; en la zona de enlace entre dos sectores del dominio ibérico; por una parte el extremo NW de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica y por otra la parte más oriental de la Cuenca de Los Cameros, la geometría queda definida por el cierre periclinal de las estructuras de dirección ibérica (NW-SE) de entre las que destaca el denominado "anticlinal de Pégado" (Tischer, 1966) y por estructuras de superposición de plegamientos (Gil Imáz, 1992); hacia la parte NE las estructuras son fosilizadas por los materiales detríticos de edad Terciario de la Cuenca del Ebro y en la parte central del acuífero por los mate-

riales cuaternarios.

La laguna era un punto de gran interés ecológico tal y como señala Madoz (1845-50), abundando en ella aves acuáticas, peces, cangrejos, tortugas y anguilas y desempeñando un papel importante en las rutas migratorias de las aves. Su cierre tenía lugar por la existencia de una barrera travertínica que impedía (o dificultaba) el drenaje a través del estrecho valle fluvial del Añamaza; la barrera era constantemente modificada por la acción humana, de forma que abrían en ocasiones vías de agua en ella para luego repararla (Sáenz García, 1953).

El desagüe de la laguna se producía a través de la acequia de San Salvador que derivaba agua para el riego de unas 300 ha, la toma de este canal se ubicaba en el cierre de la laguna.

A finales del siglo XIX el ingeniero Eduardo Saavedra (Saavedra, 1853) llevó a cabo el proyecto de desecación de la laguna; las razones que se aducían para llevar a cabo este proyecto son: aumento de la superficie regable (en 523 ha que era la superficie de la laguna); ganancia de caudales perdidos por evaporación -calculados por Sáenz Ridruejo y Sanz Pérez (1989) en 116 l/s- y eliminación de un potencial foco de paludismo. La desecación fue llevada a cabo por Lucas Mallada en 1866 "...drenando los bajíos donde brotaban las fuentes vauclosianas que la alimentaban subterráneamente" mediante la destrucción de la barrera y la excavación de varias zanjas de drenaje que partían de una principal con origen en dicha barrera y recorría longitudinalmente la laguna siguiendo la línea de talweg.

Los vestigios de esta laguna han sido propuestos como área húmeda de interés singular en las directrices del Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro (MOPTMA-CHE, 1993).

Alimentación de la laguna. Funcionamiento

La alimentación de la somera laguna tenía lugar por aportes superficiales de la cabecera del Añamaza (unos 125 km² de superficie) pero especialmente a partir de la descarga de las aguas subterráneas del acuífero de Añavieja que tienen lugar por los manantiales de Añavieja y Dévanos; de forma que la lámina de agua en la laguna correspondía al nivel freático del acuífero. En la figura 1 se puede observar la morfología de la misma y la ubicación de los manantiales.

El acuífero de está constituido por los materiales jurásicos de edad Dogger y Malm (formaciones Chelva, Aldealpozo y Torrecilla en Cameros) que se encuentran fisurados y carstificados; tratándose de un acuífero cárstico por fisuración (según terminología de Bayó *et al.*, 1986). El espesor medio de materiales acuíferos es del orden de 100-150 metros. La transmisividad se ha evaluado entre 200 y 4000 m²/dia. Este acuífero está semiconfinado por un acuitardo que corresponde a las facies Weald (Jurásico-Cretácico) y además existe un acuífero aluvial cuaternario que cubre a las dos unidades anteriores.

La recarga se produce por infiltración directa del agua de lluvia en las zonas de acuífero jurásico libre (36 km², el 24% de la cuenca), sus afloramientos se sitúan en

zonas de elevada pluviometría; por lo que esta componente debe ser importante y a través de los materiales que le recubren, fundamentalmente el Cuaternario; aunque en algunas zonas los materiales de las facies Purbeck-Weald son bastante permeables a juzgar por los caudales que obtienen las captaciones (sondeos de abastecimiento a Fuentesstrúm y a Valdelagua del Cerro). Los términos del balance han sido calculados por Coloma, *et al.* (1995): 2,50 hm³/año corresponden a la infiltración directa del agua de lluvia; 3,42 hm³/año corresponden a la infiltración en el cuaternario que se transfiere al acuífero y 2,75 hm³ proceden de las transferencias subterráneas de los materiales semi-permeables de las facies Weald.

Según Coloma *et al.* (1995) el caudal medio aportado por este acuífero -manantiales y aportes difusos del acuífero al río Añamaza es de 260 l/s (aportación media anual de 8,2 hm³), 200 l/s corresponden a las descargas por los manantiales de Añavieja y el resto por los de Dévanos; los mayores caudales descargados se dan en invierno y los más bajos en verano; siendo la oscilación del orden de 50 l/s.

El caudal subterráneo aportado a la laguna corresponde a los manantiales de Añavieja (200 l/s), ya que los manantiales de Dévanos se encuentran aguas abajo del cierre de la misma.

En la figura 2 se esquematiza el funcionamiento hidrogeológico de la laguna, señalando la ubicación de los principales manantiales que la alimentaban.

Origen de la laguna. Barreras travertínicas fluviales

A lo largo del cauce del río Añamaza se encuentran 4 barreras travertínicas además de la correspondiente al cierre de la laguna (ver figura 1). Estas barreras han dado lugar a saltos de agua que han sido utilizados tradicionalmente para pequeños molinos y batanes.

El modelo conceptual de formación de estas barreras es bastante similar al que Ordoñez *et al.* (1986) proponen para explicar la génesis de las lagunas de Ruideira. El modelo que proponemos es el siguiente: el río presenta tramos de flujo laminar y de flujo turbulento coincidiendo con zonas de ruptura de pendiente, puntos dónde se produce una desgasificación más efectiva y que además corresponden a zonas de menor profundidad, buena oxigenación, luminosidad y ausencia de terrígenos en suspensión como corresponde a aguas procedentes de descargas subterráneas; de forma que permiten

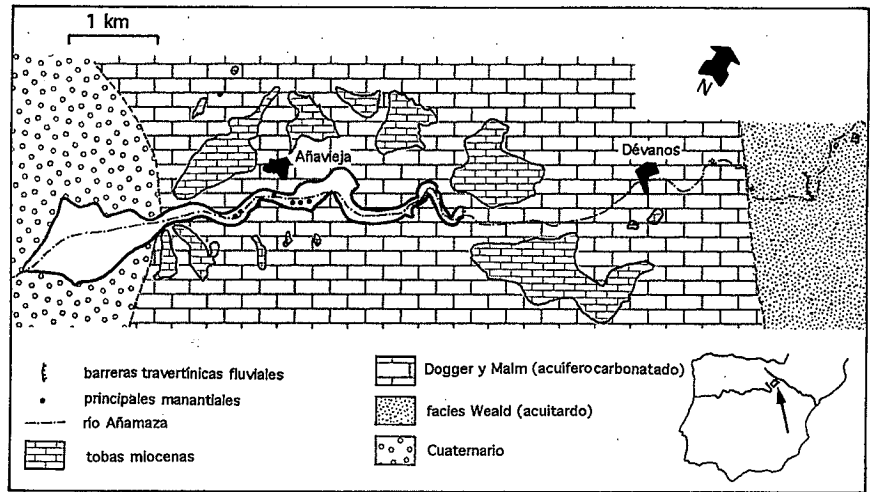


Fig. 1.- Morfología de la Laguna de Añavieja mostrando los principales manantiales (alimentación de la laguna) y la ubicación de las barreras travertínicas fluviales.

Fig. 1.- Morphology of the Añavieja pool showing the main springs (feeding of the pool) and the situation of travertine river barriers

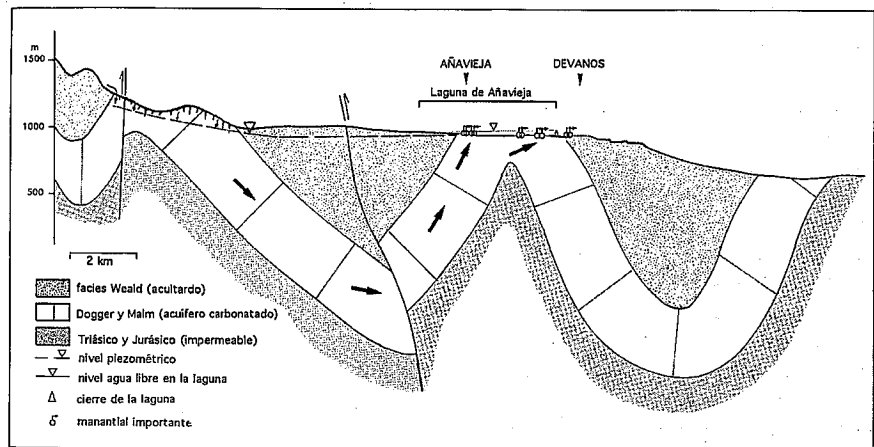


Fig. 2.- Corte hidrogeológico del acuífero de Añavieja mostrando la ubicación de la laguna

Fig. 2.- Hydrogeological cross-section of the Añavieja springs aquifer showing the situation of the pool

que algunas plantas (briófitas) colonicen el fondo de estos tramos e inicien la formación de las barreras tobáceas; posteriormente la desgasificación mecánica es más importante y, junto con la biológica, dan lugar al crecimiento de las barreras. Además de estas barreras, también existen vestigios de pequeñas barreras secundarias.

Es típico en estas barreras su ubicación en las zonas de valle más angosto, presentando una pendiente casi vertical aguas arriba y tendida aguas abajo, lo que les confiere una solidez importante.

La laguna de Añavieja se formaría por el represamiento del agua en relación con una de estas barreras tobáceas, hoy destruida prácticamente en su totalidad por la acción antrópica.

Los cuerpos de agua asociados a es-

tas barreras constituyen trampas de sedimentos a la par que las protegen de la erosión (Pedley, 1990). En la laguna tubo lugar sedimentación palustre, con desarrollo de lodos, turberas y lechos de tobas en el fondo del valle (Sáenz Ridruejo y Sanz Pérez, 1989) que corresponden a tobas palustres. El resto de barreras tobáceas todavía se conservan en parte. Actualmente también existen depósitos de tobas en formación, asociadas a los manantiales de Añavieja y Dévanos.

Las aguas de los manantiales son de composición química bicarbonatada-sulfatada cálcica con un residuo seco entorno a 850 mg/l (Coloma *et al.*, 1995) y están claramente sobresaturadas en carbonato cálcico, hecho coherente con la formación de tobas de surgencia.

Las tobas miocenas lacustres

En el entorno de la laguna existen una serie de depósitos tobáceos que indican la existencia de un medio lacustre, predecesor de la laguna existente durante el Holoceno. Estos depósitos corresponden a calizas tobáceas a veces arenosas por encima de las cuales se encuentran arcillas marrones con desarrollo de calcretas para terminar con tobas calcáreas y calizas tobáceas; el conjunto tiene una potencia entre 20 y 25 m. La edad de estos depósitos es probablemente Mioceno (Sáenz Ridruejo y Sanz Pérez, 1989; IGME, 1981). A este respecto Solé y Riba (1952) indican que esta laguna probablemente se extendió durante el Mioceno más hacia el Este, hasta el pie del Moncayo. Estos depósitos se ubican entre Añavieja y Dévanos, pero también se encuentran relictos a lo largo del cauce del Añamaza, hasta 3 km aguas abajo de Dévanos y próximos a la localidad de San Felices, distantes varios kilómetros de la laguna holocena; por lo que el fenómeno lacustre mioceno debió tener unas considerables dimensiones, probablemente relacionado con un funcionamiento hidrogeológico algo diferente al actual, con una red de drenaje poco desarrollada y en el que el agua provendría de los materiales jurásicos actualmente drenantes hacia las cuencas del Alhama y Queiles.

Conclusiones

La alimentación de la laguna de Añavieja tenía lugar por aportes superficiales de la cabecera del Añamaza y especialmente a partir de la descarga de aguas subterráneas del acuífero de Añavieja constituido por materiales jurásicos carbonatados de edad Dogger y Malm (formaciones Chelva, Aldealpozo y Torrecilla en Cameros); de forma que la lámina de agua

en la laguna correspondía al nivel freático del acuífero.

El modelo conceptual propuesto de formación de barreras travertínicas fluviales que darían origen al cierre de la laguna -de las que existen actualmente vestigios- implica tramos del río con flujo laminar y tramos con flujo turbulento donde se produce una desgasificación más efectiva iniciándose la formación de las barreras tobáceas; posteriormente la desgasificación mecánica es más importante y, junto con la biológica, dan lugar al crecimiento de las barreras.

En la laguna tubo lugar sedimentación palustre: turberas y lechos de tobas en el fondo del valle, actualmente también existen depósitos de tobas en formación, asociadas a los manantiales de Añavieja y Dévanos, cuyas aguas están claramente sobresaturadas en carbonato cálcico, hecho coherente con la formación de tobas de surgencia.

En el entorno de la laguna existen una serie de depósitos tobáceos miocenos que indican la existencia de un medio lacustre, predecesor de la laguna; se ubican entre Añavieja y Dévanos, pero también se encuentran relictos a lo largo del cauce del Añamaza, por lo que el fenómeno lacustre mioceno debió tener unas considerables dimensiones, probablemente relacionado con un funcionamiento hidrogeológico en el que el agua provendría de los materiales jurásicos actualmente drenantes hacia las cuencas del Alhama y Queiles.

Agradecimientos

A C. Sancho Marcén (Universidad de Zaragoza) por su ayuda en el estudio de travertinos. A la DGICYT por financiar el Proyecto PB89-0344 dentro del cual se incluye este trabajo. P. Coloma es becario del Instituto de Estudios Riojanos (IER).

Referencias

- Bayó, A.; Castiella, J.; Custodio, E.; Niñerola, S. y Virgos, L. (1986): *Jornadas sobre el karst. Euskadi-86*, 2, 255-340. San Sebastián.
- Coloma, P., Martínez Gil, F.J., Sánchez Navarro, J.A. X y Eroles, E. (1995): *Hidrogeología y Recursos Hidráulicos*, XIX, 531-540.
- Gil Imáz, A. (1992): *El dominio de esquistosidad alpina del extremo NO de la Cadena Ibérica central (sierra del Moncayo- Tierra de Agreda)*. Tesis de Licenciatura. Univ. de Zaragoza. 95 pp.
- IGME (1981b): *Mapa Geológico de España*. Escala 1:50.000. Segunda serie. no319 (Agreda). Serv. Public. Ministerio de Industria y Energía Madrid.
- Madoz, P. (1845-50): *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de ultramar*. Madrid.
- Mallada, L. (1841-1921): *Desecación de la laguna de Añavieja* (inédito).
- MOPTMA. CHE (1993): *Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro*. Directrices. 517 pp.
- Ordoñez, S.; González Martín, J.A. y García del Cura, M.A. (1986): *Rev. Mat. Proc. Geol.*, IV, 229-255.
- Palacios, P. (1880): *Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España*, 558 pp.
- Pedley, H.M. (1990): *Sedimentary Geology*, 68, 143-154.
- Saavedra, E. (1853): *Memoria descriptiva concerniente al proyecto de desecación de la Laguna de Añavieja y aprovechamiento de sus aguas en el riego*. Dirección General de obras Hidráulicas. Soria.
- Sáenz García, C. (1953): *Celtiberia*, 6, 201-218.
- Sáenz Ridruejo, C. Y Sanz Pérez, E. (1989): *Turiaso*, IX, 225-243.
- Solé Sabaris, L. Y Riba, o. (1952): *C. R. Congr. Geol. Internat.* XIII (1), 261274. Alger.
- Tischer, G. (1966): *Not. y Comunic. del IGME*, 84, 55-92.