

# LOS HUMEDALES COMO ELEMENTOS DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA

Luis Linares Girela, Numerario de la Academia Malagueña de Ciencias

## INTRODUCCIÓN

**T**ras un largo periodo histórico en el que los humedales fueron considerados espacios insalubres que debían ser saneados y recuperados para la agricultura, a mediados del pasado siglo empezaron a ser valorados como elementos del paisaje relacionados con la biodiversidad que había que proteger.

Pronto se pudo comprobar que para la protección de estos espacios era necesario un conocimiento preciso no sólo de la génesis de las cubetas y depresiones donde se encuentran instalados, sino también y sobre todo, del régimen hidrológico que gobierna el funcionamiento de estos ecosistemas y permite su existencia. La ignorancia y el desprecio de estos aspectos llevaron a establecer, para muchos humedales, perímetros de protección claramente inadecuados y programas de gestión que han desembocado, con frecuencia, en la degradación de no pocos de ellos.

Por otra parte, el avance en el conocimiento del entorno hidrológico de los humedales ha permitido comprobar que existe una gran variedad de modelos de funcionamiento y, como consecuencia de ello, se les empieza a considerar también como elementos de geodiversidad. No son pocos los casos de humedales de escaso interés desde el punto de vista de las comunidades biológicas que albergan, pero que tienen una gran singularidad geomorfológica o hidrogeológica y que, aunque sólo fuera por este motivo, merecerían ser protegidos.

Los objetivos y el planteamiento de esta exposición se pueden sintetizar en los siguientes puntos:

- Analizar los humedales malagueños desde el punto de vista de su contexto geológico, geomorfológico e hidrogeológico.

- Poner de manifiesto los problemas que presentan algunos de ellos bajo esta perspectiva.
- Mostrar determinados aspectos que son poco considerados o son ignorados en los planes de gestión y protección.
- Hacer referencia a algunos humedales que han desaparecido o son poco conocidos en el ámbito de la provincia de Málaga.

## HUMEDALES DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA

En el Inventario de Humedales de la Junta de Andalucía y en lo que se refiere a la provincia de Málaga se incluyen cuatro Reservas Naturales: lagunas de Fuente de Piedra, Campillos, Archidona y La Ratosá-Herriza de los Ladrones. Las tres primeras son además humedales de importancia internacional incluidas en la lista del Convenio de Ramsar.

La Desembocadura del Guadalhorce es un humedal de origen antrópico, aunque también está protegido por la figura legal de Paraje Natural.

Otros humedales incluidos en el inventario de la Junta de Andalucía, aunque sin figura de protección específica, son las denominadas Lagunas de Antequera (Viso, Caja y Chaparral), la antigua Laguna de Herrera (Antequera), la Desembocadura del Río Vélez y la Laguna de los Prados (cerca de Málaga).

Además de éstos, y entre otros pequeños humedales de menor interés, está la antigua Laguna de la Alberca (en la comarca de Ronda) que hoy no tiene el carácter de tal, pero que, por su singularidad, merecería ser recuperada (Fig. 1.).



Figura 1. Situación de los humedales de la Provincia de Málaga.

## CONTEXTO GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO

Los humedales situados en el extremo norte de la provincia (Fuente de Piedra, La Ratosa-Herriza de los Ladrones, Campillos, Archidona, Antequera y Herrera) están relacionados, directa o indirectamente, con una extensa, potente y heterogénea formación

geológica denominada Complejo Caótico Subbético (CCS). Esta formación se caracteriza por incluir materiales de muy variada litología, fundamentalmente arcillas, arenas, areniscas, dolomías, yesos y sal, de edad triásica en su mayor parte, por lo que en esta región también se le conoce como el Triás de Antequera (Fig. 2).

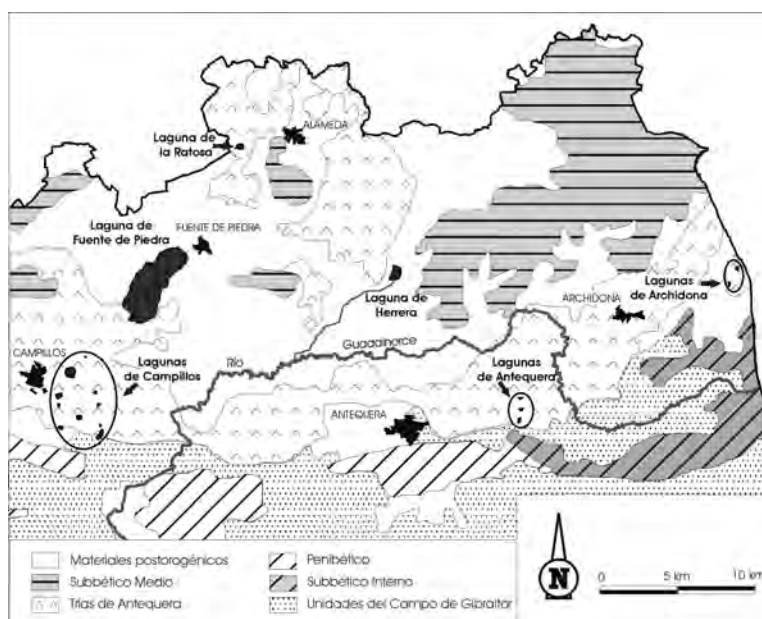


Figura 2. Contexto geológico de los humedales del norte de la provincia de Málaga.

Su estructura interna es muy compleja, ya que se encuentra muy alterada a causa del desplazamiento tectónico que ha sufrido durante el Mioceno. Pero la característica más relevante, en lo que se refiere a los humedales vinculados a esta formación, es que está afectada por procesos de karstificación relacionados con la disolución de los materiales evaporíticos (yesos y sales) que incluye. Como consecuencia de estos procesos se han originado sumideros, colapsos del terreno, manantiales salinos y depresiones endorreicas de muy diferentes dimensiones y características morfológicas, donde, con frecuencia, se instalan lagunas.

Los humedales de las desembocaduras de los ríos Guadalhorce y Vélez, así como la laguna Los Prados, situados en el sector litoral de la provincia, se relacionan con terrenos detríticos y con los acuíferos de carácter aluvial de estos ríos.

En la comarca de Ronda, la antigua laguna de La Alberca tiene su origen en los fenómenos de karstificación que afectan a las formaciones calizas del Jurásico y del Mioceno presentes en esta región.

### **Laguna de Fuente de Piedra**

Es la laguna de mayor extensión de Andalucía (15 km<sup>2</sup>) y la segunda de España en superficie después de la de Gallocanta. Fue el tercer espacio español (después de Doñana y Las Tablas de Daimiel) incorporado a la lista de Ramsar de humedales de importancia internacional (1983) y el primero en ser declarado como espacio protegido por la Administración Andaluza (1984).

Se trata de un humedal estacional que algunos años llega a secarse totalmente y, como consecuencia de la elevada salinidad de sus aguas, el vaso lagunar queda cubierto por una capa de sal que ha sido objeto de aprovechamiento y explotación comercial al menos desde la época romana y hasta la década de 1950. La profundidad de la lámina de agua raramente supera los 2 m.

Ocupa el área de cota más baja de una cuenca endorreica que se ha originado por los fenómenos de subsidencia derivados de la disolución de los materiales yesífero-salinos del CCS existentes en su substrato, que son también los responsables de la elevada salinidad de sus aguas (Fig. 3).



**Figura 3. Laguna de Fuente de Piedra**  
(foto M. Rendón).

Los recursos hídricos de la cuenca son compartidos por la laguna, la agricultura y el abastecimiento urbano, lo que en algunos momentos ha originado conflictos entre los distintos usuarios de dichos recursos (Fig. 4). Las desecaciones de la laguna producidas en los estiajes de los primeros años de la década de 1980, el desconocimiento de su régimen de funcionamiento hídrico y la sospecha de que los recursos hídricos se estaban agotando fueron los motivos de que el IGME llevase a cabo un estudio que permitió contextualizar hidrogeológicamente la laguna y poner de manifiesto que los episodios de desecación del humedal en algunos estiajes formaban parte de su dinámica natural y que, en consecuencia, debían asumirse como normales. El estudio precisó que la laguna es el área de descarga de toda la escorrentía superficial de una cuenca de unos 150 km<sup>2</sup>, que los límites de la misma coinciden con los de un sistema hidrogeológico en el que se integran todos los acuíferos presentes en ella y que sus flujos subterráneos también descargan en la laguna. Se observaron descensos piezométricos en los estiajes, mucho más pronunciados en los lugares donde se concentran las extracciones para riego, y que dichos descensos se recuperaban al llegar las lluvias y cesar los bombeos; se estudió la calidad de las aguas subterráneas de la cuenca; se cuantificaron los distintos elementos del balance hídrico de la misma; y se propuso llevar a cabo un estricto control de la piezometría, recomendando no incrementar las extracciones en las áreas con descensos estacionales más acusados.





Figura 4. Laguna de Fuente de Piedra y cultivos próximos.

En el año 2000, la DGOH realizó un informe cuyo objetivo era aportar propuestas para la redacción del plan de protección hídrica de la laguna. Se pudo comprobar entonces que, en algunos lugares de la cuenca donde las extracciones son continuas por estar destinadas al abastecimiento urbano, los descensos de nivel producidos durante los periodos secos no se recuperaban totalmente al llegar otros periodos húmedos y que el volumen total de los aprovechamientos de aguas subterráneas inscritos en el Organismo de Cuenca era muy superior al volumen máximo que podía asumirse sin que se produjese sobreexplotación. A la vista de esta situación, el Patronato de la Reserva Natural solicitó a la Administración que se iniciasen los trámites para declarar en riesgo de sobreexplotación los recursos hídricos de la cuenca. Tras los informes preceptivos para ello, una resolución de la Confederación Hidrográfica del Sur de diciembre de 2004 declaró provisionalmente sobreexplotados los acuíferos de la cuenca de Fuente de Piedra.

En la actualidad están pendientes de cumplimiento algunas de las condiciones impuestas por dicha declaración (constitución de la comunidad de usuarios, redacción del plan de ordenación de las extracciones, etc.), pero se cumple rigurosamente la prohibición de realizar nuevas captaciones o modificar las existentes. Mientras tanto, el IGME sigue realizando informes periódicos sobre la piezometría de los acuíferos y el Plan Hidrológico de la Cuenca Mediterránea Andaluza contempla, entre sus objetivos para el periodo 2016-2021, una importante reducción de la superficie de regadío en la cuenca.

### Lagunas de La Ratosa y Herriza de los Ladrones

Situadas inmediatamente al norte de la cuenca de Fuente de Piedra y sobre materiales del CCS o sobre rellenos recientes de poco espesor, deben su origen a la subsidencia relacionada con la karstificación de los materiales yesífero-salinos.

Son dos pequeños humedales próximos entre sí cuya superficie conjunta es de algo más de 20 ha. Ocupan las áreas más bajas de sendas cuencas endorreicas contiguas, de unas 770 ha. Ambas tienen un marcado carácter estacional, aunque en La Ratosa los periodos de inundación suelen ser más prolongados, quizá debido a que su cuenca vertiente tiene mayor superficie, a que está situada a una cota más baja y, sobre todo, a que recibe aportes subterráneos desde el acuífero carbonatado de la Sierra de Alameda-La Camorra, a través de las formaciones mioceno-cuaternarias que se apoyan sobre dicha sierra. Así mismo, varias zanjas de drenaje desaguan hacia La Ratosa algunas de las zonas de encharcamiento ocasional próximas.

No cabe duda que el régimen de alimentación hídrica subterránea se encuentra alterado por los bombeos que se producen en las numerosas captaciones existentes sobre los acuíferos de estas sierras. Las medidas de protección hídrica de estas lagunas deberían contemplar, al menos, que la zona periférica de protección de las mismas se extendiese hasta los límites de sus cuencas vertientes y que se controlase la evolución del nivel piezométrico de los acuíferos en ese mismo ámbito.

### Lagunas de Campillos

Inmediatamente al este de la localidad de Campillos existe aproximadamente una decena de lagunas, seis de las cuales (Dulce, Salada, Redonda, Capacete, Camuñas y Cerero) están incluidas en la zona periférica de protección de la Reserva Natural que lleva ese nombre. Otra (Lobón) queda integrada en la zona de protección de la de Fuente de Piedra y el resto (Toro, Cortijo Grande, Marcela y otras de menor entidad) quedan fuera de las áreas protegidas.

Se localizan en un sector de carácter endorreico situado en la divisoria de las cuencas que vierten a los ríos Guadalhorce y

Guadalteba, en el que se han individualizado depresiones cerradas a causa de los fenómenos de subsidencia de los materiales yesífero-salinos subyacentes del CCS.



Figura 5. Laguna de Marcela.

Las lagunas son de carácter estacional y con una lámina de agua que en ninguna de ellas supera los 2 m. El régimen hidrológico de la mayor parte de ellas se encuentra muy alterado por las abundantes zanjas de drenaje y derivaciones de arroyos, construidas para “sanear” la extensa zona de encharcamiento sobre las que se encuentran. Sólo en las que están situadas a cotas más elevadas (Cerero y Marcela) no existen alteraciones de este tipo (Fig. 5). En algunos casos las actuaciones de drenaje y saneamiento han degradado los humedales originarios hasta hacerlos desaparecer prácticamente, como en el caso de la Laguna Cortijo Grande. La Laguna Redonda ha sido recuperada como tal, después de un largo periodo en el que estuvo dedicada a vertedero de escombros, aunque se mantiene una zanja de drenaje que limita la extensión de la misma (Fig. 6).

Las lagunas reciben la escorrentía superficial de sus respectivas cuencas vertientes y también la de origen subterráneo que aportan los acuíferos sobre los que se sitúan, durante los periodos en que la superficie piezométrica de los mismos alcanza el fondo de la mayor parte de ellas. En esos periodos las lagunas se comportan como humedales “de tránsito” de los flujos subterráneos que se dirigen fundamentalmente hacia la cuenca del Guadalhorce, donde

descargan por medio de manantiales de elevada salinidad (Ej. Cañaveralejo). Por su parte, las lagunas situadas a cotas más elevadas (Cerero y Marcela) parece que se comportan preferentemente como elementos de recarga de los acuíferos.



Figura 6. Laguna Redonda y zanja de drenaje en primer término.

La protección hidrológica de estas lagunas debería extenderse a la totalidad de la superficie ocupada por sus cuencas vertientes, incluyendo las que actualmente quedan fuera de los límites de la zona periférica de protección de la Reserva Natural.

### **Lagunas de Archidona**

Situadas junto a la autovía de Málaga a Granada, a la altura de la localidad de Salinas, las lagunas denominadas Grande y Chica forman parte de un privilegiado espacio que se extiende más allá de los límites de la zona periférica de protección de la Reserva Natural de estos dos humedales (Figs. 7 y 8).

Las lagunas presentan oscilaciones estacionales, aunque la Laguna Grande nunca llega a secarse debido a que su profundidad es superior a los 10 m. La superficie de cada una de ellas es de unas 8 ha. Ambas están relacionadas con dolinas originadas por los procesos de disolución kárstica de los materiales yesífero-salinos del CCS. La forma arriñonada de la Laguna Chica, sin duda es debida a la coalescencia de dos de estas dolinas.





Figura 7. Laguna Grande de Archidona.

Estas lagunas deben contemplarse dentro de un contexto geológico, geomorfológico e hidrogeológico más amplio que se extiende a la totalidad de la estructura circular o *diapiroide* de Salinas-Fuente Camacho, de unos 20 km<sup>2</sup> de superficie, bien individualizado estructural, topográfica y geomorfológicamente. Sobre él se ha desarrollado un espectacular complejo kárstico caracterizado por la presencia de numerosas y espectaculares dolinas y sumideros, a través de los cuales el agua de lluvia recarga un sistema hidrogeológico cuyas salidas son, en su mayor parte, manantiales y surgencias localizados en los bordes de la estructura.

Las lagunas Grande y Chica están instaladas en las dolinas de más baja cota, lo cual permite que su fondo alcance la superficie piezométrica del acuífero y que permanezcan inundadas permanentemente o durante la mayor parte del año. Otras dolinas situadas a cotas más elevadas sólo retienen el agua de lluvia durante cortos periodos y juegan el papel de elementos de recarga del sistema hidrogeológico.



Figura 8. Laguna Chica de Archidona.

El manantial de Fuente Camacho (en la provincia de Granada) es el más singular de los puntos de descarga del sistema. Su elevada salinidad ha permitido históricamente la explotación de sal en sus proximidades (Fig. 9). La instalación salinera mantiene actualmente su actividad industrial y en ella se conservan algunas balsas y estanques de cristalización,

al parecer de origen romano, en un lamentable estado de abandono que exigiría una pronta intervención para evitar su destrucción definitiva.



Figura 9. Manantial hipersalino de Fuente Camacho.

Las lagunas Grande y Chica conservan restos de dispositivos para el aprovechamiento de sus aguas, el más curioso de los cuales es el que permitía regular la descarga de la Laguna Chica a través de un túnel, ya derruido, con el fin de utilizar sus aguas en la agricultura del sector próximo. Tanto este dispositivo como las instalaciones salineras antes mencionadas constituyen muestras de una tecnología tradicional relacionada con los recursos hídricos que merecerían su restauración y conservación, por su valor etnográfico y patrimonial.

El motivo principal por el que estas lagunas fueron declaradas humedales de importancia internacional es la singularidad geomorfología del área. Parece razonable, en consecuencia, reclamar no sólo la protección hídrica de la totalidad de sus cuencas vertientes (parte de las cuales quedan actualmente fuera de sus respectivas zonas periféricas de protección), sino también pedir algún tipo de protección para el conjunto del paraje donde se encuentran las espectaculares y poco frecuentes formas de karstificación relacionadas con materiales yesífero-salinos.

El mayor riesgo de degradación de este privilegiado entorno es el que se deriva de la industria extractiva de yeso instalada en su proximidad y de los vertidos de escombros en algunas de las depresiones kársticas, actividades que exigen un imprescindible control y una urgente ordenación (Fig. 10).



Figura 10. Laguna degradada por canteras de yeso y por vertido de escombros.

### Laguna de Herrera

La zona ocupada por esta antigua laguna era de propiedad estatal hasta el último tercio del XIX. Tras varios intentos de privatización, condicionados a la construcción de infraestructuras para su desecación (que no llegaron a realizarse de manera satisfactoria), el Estado recuperó la titularidad de los terrenos, acometió definitivamente las obras de "saneamiento" (1963) de unas 78 ha y entregó las tierras a varios colonos para su explotación (Fig. 11).



Figura 11. Laguna de Herrera (Foto M. Rendón).

En la actualidad el régimen hidrológico del humedal se encuentra muy alterado por las actuaciones llevadas a cabo el pasado siglo. Una sangradera de unos 10 km de longitud comunica el vaso lagunar con el río Guadalhorce, impidiendo el encharcamiento casi permanente que existía en este sector endorreico hasta mediados del pasado siglo (Fig. 12).



La laguna originaria se sitúa en el extremo sur de una cuenca de unos 85 km<sup>2</sup>, de los que aproximadamente la décima parte constituyen el núcleo central potencialmente inundable. La cuenca se extiende, en su mayor parte, sobre formaciones detríticas de poco espesor del relleno mioceno-cuaternario que descansan sobre un substrato de materiales triásicos del CCS. La escorrentía superficial de los arroyos de dicha cuenca constituye la principal fuente de alimentación del humedal, aunque en determinadas circunstancias climatológicas puede recibir también aportes subterráneos, debido a la escasa profundidad a la que se encuentra aquí la superficie piezométrica del acuífero de Los llanos de Antequera.



Figura 12. Sangradera de la Laguna de Herrera.

La restauración de este humedal, una vez producida la conveniente recuperación de la propiedad de los terrenos por parte del Estado, no implicaría obras de excesivo coste.

### Lagunas de Antequera

Al este de la autovía Málaga- Antequera y próximas al paraje de La Yedra se encuentran algunas pequeñas lagunas (Chaparral, Viso y Caja) instaladas en depresiones kársticas del CCS.

Cerca de ellas existen algunos colapsos de pequeñas dimensiones y sumideros del mismo origen. Estos fenómenos kársticos están relacionados con la infiltración del agua de las precipitaciones, que luego circula a través de los materiales yesífero-salinos hacia el cauce del río Guadalhorce, situado inmediatamente al este de las lagunas. Las lagunas son de muy escasa profundidad y tienen carácter estacional, produciéndose en ellas frecuentes desecaciones

estivales. En el área próxima a las lagunas se han excavado numerosas zanjas de drenaje que dirigen las aguas de escorrentía hacia los sectores donde la infiltración se produce de forma más rápida. Algún sondeo realizado en la zona permite comprobar que la superficie piezométrica se encuentra mucho más profunda que el fondo de las lagunas, lo que confirma que se trata de humedales “de recarga”.

La descarga visible del agua infiltrada en el área de las lagunas de Antequera se produce a través de algunas surgencias próximas al cauce del río Guadalhorce, donde se observa un evidente aumento de su caudal y de la salinidad de sus aguas.

### Desembocadura del Guadalhorce

Los humedales existentes en la actualidad en la desembocadura del Río Guadalhorce están instalados en terrenos aluviales que fueron agrícolas, al menos durante la primera mitad del pasado siglo. La génesis de estos humedales está relacionada con las excavaciones realizadas en este paraje durante la década de 1960 para la extracción de gravas destinadas a la construcción. Estas excavaciones permitieron alcanzar la superficie freática del acuífero aluvial del río y profundizar por debajo de la misma. Una vez abandonada la actividad extractiva, quedaron inundadas de modo permanente. Se trata, por tanto, de humedales de origen antrópico.



Figura 13. Paraje Natural de la Desembocadura del Guadalhorce (Foto D. G. de Costas).



Las obras de encauzamiento en la desembocadura del río, iniciadas a raíz de las inundaciones producidas por el desbordamiento del mismo en 1989, se diseñaron de manera que el área pudiera convertirse en un paraje natural. La construcción de una bifurcación del cauce en dos brazos, para facilitar la descarga de eventuales avenidas, permitió que el área ocupada por las antiguas graveras inundadas quedase aislada y protegida de la presión urbanística del entorno.

En poco tiempo, esta zona se ha ido *naturalizando* con rapidez a la vez que se le ha dotado de una infraestructura de senderos, paneles informativos y observatorios, así como de dispositivos de control de la hidrología (tanto superficial como subterránea) que han convertido el lugar en un espacio donde se ha logrado conjugar la funcionalidad de una obra potencialmente "agresiva" con el aprovechamiento del mismo como paraje de interés natural (Fig. 13).

### **Desembocadura del Río Vélez**

El Río Vélez ha originado en su desembocadura un delta que tiene su origen en la rápida colmatación de un antiguo estuario, que en el siglo XV aún permitía la navegación hasta las proximidades de Vélez-Málaga (Fig. 14).



Figura 14. Humedales de la Desembocadura del Río Vélez (Foto D. G. de Costas).

En las formaciones detríticas de los rellenos recientes de este delta está instalado un acuífero de carácter aluvial, alimentado por la infiltración de las precipitaciones y de la escorrentía del propio río Vélez y sus afluentes.

Los flujos subterráneos de este acuífero circulan hacia el mar, donde se produce la descarga natural del mismo.

Junto a la desembocadura, el nivel freático alcanza la superficie y se manifiesta como un humedal de características similares a otros que existen en las desembocaduras de algunos ríos y ramblas de la costa mediterránea andaluza.

### **Laguna de los Prados**

Se encuentra en el ámbito del Polígono Industrial del Guadalhorce, próxima a los talleres de la línea de ferrocarril de Alta Velocidad. Rodeada de naves industriales, ocupa una pequeña parcela de unas 16 ha de superficie que estacionalmente queda inundada por aguas, en su mayor parte de origen subterráneo.

La laguna se asienta sobre materiales del relleno sedimentario plioceno-cuaternario de la cuenca baja del Guadalhorce. Está ubicada en el límite de la llanura de inundación del río, sobre el contacto entre los terrenos pliocenos y los aluviales. Ambos constituyen aquí un único acuífero, cuyo flujo subterráneo se dirige hacia el cauce del río. La mayor parte de la alimentación que recibe la laguna procede del Plioceno, que descarga lateralmente hacia el aluvial. Las oscilaciones estacionales de la superficie piezométrica condicionan que la laguna permanezca inundada o seca en periodos alternativos.

Las actividades que se desarrollan en su entorno inmediato constituyen un fuerte impacto, no solo sobre la conservación del vaso de la misma sino también sobre la calidad de sus aguas.

### **Laguna de La Alberca**

La que en el pasado fue la Laguna de La Alberca se encuentra situada en las proximidades de la carretera que se dirige de Cuevas del Becerro a la estación de Setenil, muy próxima al límite entre las provincias de Málaga y Cádiz.

La cartografía antigua (Tomás López, 1795; Martín Ferrero, 1855) refleja claramente su existencia, aunque ya no está recogida en los mapas topográficos del siglo XX, en los que sólo aparece un área endorreica de dimensiones reducidas y, en un extremo de ella, un pequeño

*laguneto* como vestigio de lo que fue una laguna de mayor tamaño. Las imágenes de satélite actuales permiten constatar que hacia uno de los bordes de este sector endorreico se dirige un arroyo de unos 5 km de longitud y que existe un conjunto de zanjas que confluyen en dicho arroyo, sin duda excavadas para evitar el encharcamiento del sector y su transformación en terreno agrícola.

El arroyo, también sobre-excavado artificialmente, termina en un sumidero activo en el que desaparece todo el caudal circulante durante la estación húmeda. Sólo en situaciones de lluvias excepcionales, el área ocupada por la antigua laguna queda parcialmente inundada durante unos días. La superficie de máxima inundación de la misma podría alcanzar unas 55 ha, de no existir este dispositivo de drenaje (Fig. 15).



Figura 15. Zanja de drenaje de la Laguna de La Alberca.

El substrato geológico de este sector son las calcarenitas miocenas de la depresión de Ronda que se apoyan sobre formaciones también carbonatadas del Jurásico, aflorantes en el área próxima y que, junto con las primeras, constituyen acuíferos de extensión regional. La causa del endorreísmo de este lugar debe atribuirse a la karstificación de los materiales carbonatados.

Algunos pozos en el entorno de la antigua laguna muestran que la superficie piezométrica de los acuíferos subyacentes se encuentra aquí a más de 10 m de profundidad, lo que permite poner de manifiesto que las aguas subterráneas no participan en la recarga del humedal y este sería, por el contrario, un elemento de recarga de los acuíferos aludidos anteriormente.

La colmatación y eliminación de las zanjas de drenaje, actualmente operativas, contribuiría, sin duda, a la regeneración del antiguo humedal, propiciando periodos de inundación más frecuentes y prolongados y una progresiva naturalización del espacio. La recuperación de este humedal añadiría, por otra parte, diversidad en lo que se refiere a la tipología de los inventariados en la provincia de Málaga.

## BIBLIOGRAFÍA

- CARRASCO F., ANDREO B., LINARES L., SÁNCHEZ D., RENDÓN M., COBOS A., ORTEGA F., VADILLO I. y PÉREZ I. 2005. Contexto hidrogeológico de humedales del norte de la provincia de Málaga. En: J.A. López-Geta, J.C. Rubio y M. Martín (eds.), *VI Simposio del Agua en Andalucía*, IGME, pp. 605-618.
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE-JUNTA DE ANDALUCÍA. 2004. *Definición del contexto hidrogeológico de humedales andaluces, t. II Lagunas de Málaga*. Informe inédito.
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE-JUNTA DE ANDALUCÍA. 2009. *Definición del contexto hidrológico e hidrogeológico de la Laguna de Los Prados (Málaga)*. Informe inédito.
- D.G.O.H. y C.A. Ministerio Medio Ambiente. 2000. *Propuestas para la redacción del Plan de Protección Hídrica de la Laguna de Fuente de Piedra (Málaga)*. Informe inédito.
- DURÁN J.J., GARCÍA DE DOMINGO A. y LINARES L. 2010. A disappearing wetland of karst origin: the Laguna de la Alberca (Ronda, Málaga). In B. Andreo et al. (eds.), *Advances in Research in Karst Media*. 4th International Symposium on Karst, pp. 355-360.
- GARCÍA I., JIMÉNEZ J.J. y GONZÁLEZ G. 2002. *Documento Propuesta para la Restauración Ambiental de la Laguna de Herrera (Antequera, Málaga)*. SEO/BirdLife (Grupo SEO Málaga). Informe inédito.
- IGME. 1984. *Estudio hidrogeológico de la cuenca de Fuente de Piedra (Málaga)*. Informe inédito.
- IGME. 1998. *Hidrogeología de la Reserva Natural de la Laguna de Fuente de Piedra (Málaga)*, 79 p.
- LINARES L. 1990. *Hidrogeología de la laguna de Fuente de Piedra (Málaga)*. Tesis doctoral. Univ. Granada.

- LINARES L. 2004. Lagunas de Fuente de Piedra y Archidona. En: R. Nuche J.J. Durán y M. Vallejo (eds.), *Patrimonio Geológico de Andalucía*, ENRESA, pp. 466-473.
- LINARES L. 2008. Lagunas y humedales andaluces relacionados con surgencias. En: A. Castillo (coord.), *Manantiales de Andalucía*, Agencia Andaluza del Agua, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Universidad de Granada, pp. 153-167.
- LINARES L. y RENDÓN M. 1998. La laguna de Fuente de Piedra (Málaga), un área endorreica de interés ecológico ligada al karst yesífero-salino. En J.J. Durán y J. López Martínez (eds.), *Karst en Andalucía*, IGME, pp. 165-172.
- NAVARRO GARCÍA J.A. 2011. *Propuesta de restauración de la Laguna de La Herrera*. Proyecto fin de Máster RHYMA, Univ. Málaga. Informe inédito.
- VV. AA. 2014. *Itinerario Geológico por la zona de Los Hoyos y las Lagunas de Archidona*. Guía de campo del "Geolodía-2014". Documento inédito.