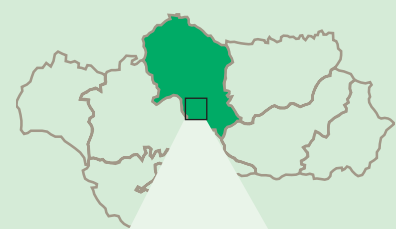




Laguna de Zóñar (Primavera 2003)

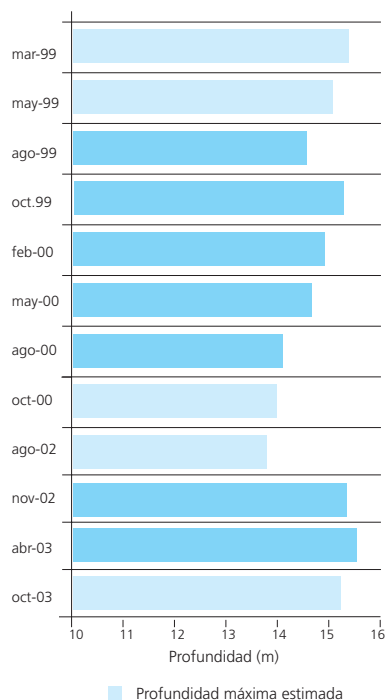
Laguna de Zóñar

- ⊙ **Provincia:** Córdoba
- ⊙ **Término municipal:** Aguilar de la Frontera
- ⊙ **Figura o régimen de protección:**
Reserva Natural Laguna de Zóñar. Propuesta LIC. Ramsar. ZEPA.
- ⊙ **Superficie de la cubeta:** 37 ha
- ⊙ **Superficie de la cuenca:** 876,78 ha
- ⊙ **Tipología**
Ecodominio de la Depresión del Guadalquivir. Humedales de las Campiñas y Vegas del Guadalquivir. Sistema Morfogenético Estructural (Tectónico). Procesos Morfodinámicos Kársticos y Aluviales. Modo de Alimentación Hipogénico. Hidroperíodo Permanente.
- ⊙ **Valor ambiental**
Integra el interesante núcleo de lagunas del sur de la provincia de Córdoba que, en su conjunto, destacan por su diversidad funcional y por el interés y riqueza en especies de sus comunidades biológicas asociadas. Zóñar es la laguna andaluza de mayor profundidad y puede ser considerada, por su extensión, profundidad y funcionamiento lacustre, como el lago de mayor entidad en la región, lo que confiere un especial interés ecológico a este espacio dada la escasa representación de ecosistemas lacustres en Andalucía. Gran interés ornitológico como área de invernada y reproducción de la malvasía (*Oxyura leucocephala*). En sus aguas habita y se reproduce el pejerrey (*Atherina boyeri*).

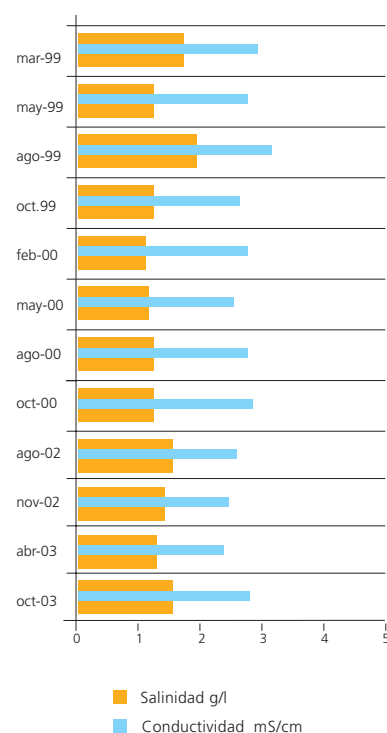


Laguna de Zóñar (Verano 2002)

Evolución del nivel del agua



Evolución de la salinidad



Medio físico: geología, hidrología e hidroquímica

La laguna de Zóñar se localiza al suroeste de Aguilar de la Frontera, a cuyo término municipal pertenece. Situada a una altitud de 290 metros, queda enmarcada por relieves alomados principalmente dedicados al cultivo del olivar.

Los materiales que afloran en los alrededores de la laguna son margas blancas algo arenosas, con intercalaciones de finos bancos de caliza detrítica y areniscas de cemento carbonatado y grano fino del Tortonense. Junto a estos materiales aparecen margas con yesos y sales del Keuper (Moya y Torres, 1983).

Los aportes de agua a la laguna son la precipitación directa, las aguas de escorrentía superficial de su cuenca y las aguas subterráneas procedentes del acuífero Tortonense. La descarga a través del emisario situado en su extremo occidental sólo se produce en épocas de elevado nivel de inundación.

El carácter poco permeable de los materiales sobre los que se asienta la laguna (materiales triásicos) y el aporte regular de agua subterránea, junto con las grandes dimensiones de esta laguna que permiten mantener una importante reserva de agua, confieren un carácter permanente a este sistema. En el caso de las aguas subterráneas, el acuífero, constituido por areniscas del Tortonense, descargaba a través de varios manantiales cuyas aguas llegaban a la laguna a través de los arroyos Fuente Zoñar, Fuente Escobar y Fuente de los Eucaliptos (Moya y Torres, 1983). Algunos de estos manantiales fueron captados para abastecimiento y en la actualidad los caudales aportados son muy variables.

Aunque el origen o formación de la laguna de Zóñar ha sido muy discutido, se ha explicado por la conjunción de procesos tectónicos, erosivos y kársticos (Moya, 1984). Estos procesos vienen motivados por la gran complejidad geológica de los materiales, propiciada por ser una zona de borde entre las Cordilleras Béticas y la Depresión del Guadalquivir, sometida a intensa actividad tectónica.

A diferencia de las restantes lagunas de la provincia, su cubeta presenta una forma alargada, típica de zonas húmedas asociadas a un contacto geológico que además está asociado a líneas de fracturación (Dirección General de Obras Hidráulicas, 1995).

Zóñar es la más profunda de las lagunas andaluzas, y la segunda en extensión en el sur de la provincia después de la laguna del Conde o del Salobral. De hecho, la superficie, profundidad y funcionamiento limnológico de este sistema acuático permiten caracterizarlo como un lago.

Existen varios trabajos en los que se describen con detalle sus características morfológicas y morfométricas (incluyendo mapas batimétricos de la cubeta), siendo el más reciente el de Sánchez de la Orden *et al.* (1992), en el que se aportan nuevos datos acerca de la morfometría y batimetría de la laguna. No obstante, existen discrepancias entre los diferentes estudios en cuanto a la integración en su extremo occidental de las pequeñas lagunas adyacentes, Carrizosa y Chica, así como en relación a la profundidad máxima de este sistema. En estudios más recientes llevados a cabo en esta masa de agua (Consejería de Medio Ambiente, 2000,

2004) se ha llegado a registrar un nivel máximo de 15,4 metros en la zona más profunda de la cubeta, localizada en su extremo occidental, al norte de la Carrizosa.

Este sistema de aguas permanentes suele experimentar fluctuaciones de nivel entre 0,5 y 1 metro en un ciclo anual, dependiendo de las condiciones meteorológicas, si bien las variaciones superficiales (horizontales) de la lámina de agua son poco apreciables debido a la pendiente de las orillas. Las zonas de aguas más someras se corresponden con las superficies inundables de la Carrizosa y Chica, mientras que es en el extremo oriental de la cubeta principal donde el descenso en profundidad es más gradual.

La laguna de Zóñar posee aguas subsalinas, que experimentan variaciones estacionales poco acusadas en su concentración iónica. Tras varios años de estudio (Consejería de Medio Ambiente, 2000, 2004) se ha registrado un rango de variación de su contenido en sales comprendido entre 1 g/l y 1,7 g/l, aproximadamente, con oscilaciones de los valores de conductividad eléctrica entre 2,5 mS/cm y 3 mS/cm.

En relación con la composición iónica de sus aguas, que son cloruro sódicas, predominan las secuencias del tipo Cl-(HCO₃)-(SO₄)/Na-(Mg)-(Ca), si bien en condiciones de mayor nivel de inundación suele aumentar la proporción relativa del ión calcio respecto a la del magnesio. Las aguas más profundas de este sistema muestran una gran homogeneidad temporal en cuanto a las series iónicas que caracterizan su composición, siendo ésta Cl-(HCO₃)-(SO₄)/Na-(Ca)-(Mg).

De acuerdo con los estudios realizados, las aguas superficiales de Zóñar suelen presentar moderadas concentraciones de clorofila a (entre 1 mg/m³ y 10 mg/m³, aproximadamente), en general algo mayores que las que se encuentran en las otras dos lagunas permanentes de la provincia, Amarga y Rincón.

En esta lámina de agua se han registrado valores de alcalinidad mayoritariamente comprendidos entre 3 y 5 meq/l, y valores de pH que se sitúan entre 8 y 9 unidades. Las aguas de fondo son más alcalinas y con valores de pH más bajos (entre 7,4 y 7,8 unidades).

Zóñar presenta déficit de oxígeno en profundidad, que se hace más acusado hasta alcanzar condiciones anóxicas durante el periodo de estratificación térmica, que suele producirse entre mayo y septiembre. Un seguimiento más detallado de este proceso, realizado en los meses de mayo y agosto de 2000 a través de medidas verticales de temperatura, oxígeno, conductividad y pH en la columna de agua, puso de manifiesto que la profundidad de formación de dicha estratificación se situaba a unos 3 metros de la superficie, desplazándose en el verano hasta situarse entre los 4 y 6 metros de profundidad.

A lo largo de distintos años de estudio, Zóñar no ha presentado concentraciones relevantes de nutrientes en relación con otras lagunas permanentes de la provincia, a excepción de las concentraciones relativamente altas de amonio que se han llegado a registrar en alguno de los periodos estudiados. No obstante, éstas son siempre muy superiores, y particularmente elevadas, en las aguas de fondo, lo que se explica por el ambiente anaerobio que mantiene la zona más profun-

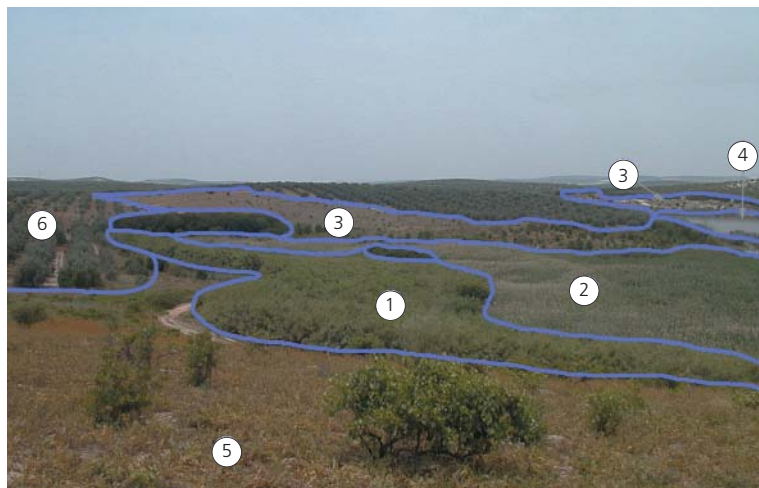
da de este lago y que favorece la acumulación de esta forma reducida del nitrógeno. En general, se registran mayores contenidos de las distintas formas de nitrógeno y fósforo en las aguas de fondo, exceptuando el nitrato que es siempre más abundante en superficie.

Vegetación

La vegetación perilagunar predominante en esta laguna la compone el tarajal de la asociación *Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis*, formado por especies como *Tamarix canariensis* o *Tamarix africana*. Este tarajal presenta como acompañamiento un juncal de *Scirpus holoschoenus* y otras especies como *Hypericum tomentosum*, *Verbena officinalis* o *Blackstonia perfoliata*, que se incluyen en la asociación *Holoschoenetum vulgaris*. En los arroyos que vierten a la laguna aparecen cañaverales densos de *Arundo donax* (*Arundini donacis-Convolutum sepium*), que ocasionalmente se acompaña de zarzales de la asociación *Rubus ulmifolii-Nerietum oleandri*, reconocible por la presencia de especies como *Rubus ulmifolius*.

Laguna de Zóñar (Córdoba)

- ① Cañaveral
- ② Carrizal
- ③ Pastizal nitrófilo y repoblaciones
- ④ Vaso lacustre
- ⑤ Viñedos abandonados y pastizal nitrófilo
- ⑥ Olivar



En la pequeña laguna al sur de la principal y comunicada con ésta (La Carrizosa), aparece un carrizal denso de *Phragmites australis* (*Typho-Schoenoplectetum tabernaemontani*), que también puede reconocerse en algunos puntos de la cubeta principal. Otra formación vegetal que puede reconocerse en la zona son los matorrales altos compuestos por *Olea europaea* var. *sylvestris* y *Pistacia lentiscus* de la asociación *Asparago albi-Rhamnetum oleidis*, y se encuentran en las lindes de las parcelas que rodean la laguna. Es de destacar también la presencia de un antiguo cultivo de ciruelos (*Prunus domestica*) que forma un bosqueque denso naturalizado e integrado con el resto de la vegetación, ubicado en el extremo sur de la laguna.

Respecto a la presencia de vegetación subacuática, Cirujano *et al.* (1992) recopilan numerosas citas de hidrófitos para esta laguna, como *Chara hispida*, *Chara vulgaris*, *Najas marina*, *Potamogeton pectinatus*, *Tolypella hispanica*, *Zannichellia palustris* y *Zannichellia pedunculata*. Sin embargo, en los últimos años de estudio (Consejería de Medio Ambiente, 2000, 2004), no se ha observado un desarrollo relevante de hidrófitos en la laguna.

Plancton

Sobre las comunidades planctónicas de la laguna de Zóñar, se dispone de algunos datos preliminares obtenidos en estudios recientes realizados en los periodos de verano y otoño de 2002, y primavera y otoño de 2003 (Consejería de Medio Ambiente, 2004).

De acuerdo con estos datos, la comunidad fitoplanctónica en las aguas superficiales de la laguna de Zóñar presentó, en los dos primeros periodos de estudio, una composición y riqueza específicas similar, aunque los cambios en su estructura sí fueron más relevantes.

En el periodo estival, el fitoplancton estuvo mayoritariamente compuesto por diatomeas y crisofíceas (división Heterokontophyta), si bien el mayor peso relativo de este grupo estuvo asociado a la elevada densidad de las especies *Synedra acus*, *Cyclotella meneghiniana* y *Chrysidalis* sp. Junto a éstas se encontraron, de forma ocasional, *Rhopalodia gibba*, *Campylodiscus clypeus* y *Surirella ovata*, entre otras. Las clorofitas fueron el siguiente grupo en importancia relativa, siendo particularmente abundantes los individuos de los géneros *Tetraedron* (*T. minimum*, *T. caudatum*, *T. regulare*), *Monoraphidium* (*M. circinale*, *M. contortum*) y *Scenedesmus* (*S. quadricauda*). Especies minoritarias fueron *Chlorella* sp., *Laegertheimia genevensis*, *Crucigenia* sp., *Scenedesmus quadricauda*, *Carteria* sp. y *Cosmarium* sp. Dinofitas y cianofitas (cianobacterias) fueron grupos minoritarios y estuvieron representados por individuos del género *Peridinium* y por la especie *Spirulina laxissima*, respectivamente. Las euglenofitas tan sólo tuvieron una presencia ocasional y no se encontraron representantes del grupo de las criptofitas.

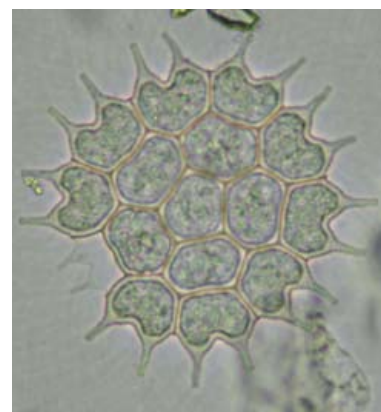
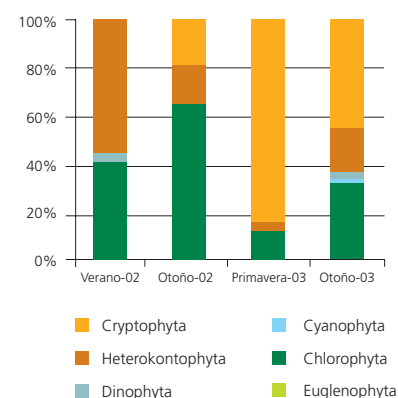
En el otoño, el fitoplanctón pasó a estar dominado por el grupo de las clorofitas, con una composición específica similar a la del verano pero reflejando un incremento notable en su densidad. Además de las especies estivales ya citadas aparecieron *Pediastrum boryanum*, *Coelastrum microporum*, *Closterium aciculare* y *Closterium acutum*, entre otras.

Diatomeas y criptofitas fueron los restantes grupos que caracterizaron la comunidad en este periodo. Entre las diatomeas, muchas de ellas ya encontradas en el verano con densidades poblacionales superiores, *Nitzschia acicularis* y *Cyclotella meneghiniana* tuvieron el mayor peso cuantitativo. Además de éstas, cabe citar la presencia de *Chaetoceros*, sp., *Denticula elegans*, *Anomoeoneis sphaerophora*, *Nitzschia acicularis* o *Cymatopleura solea*. Las criptofitas estuvieron representadas por *Rhodomonas minuta* y por especies del género *Cryptomonas*.

Dinofitas (*Peridinium* sp.), cianobacterias (*Merismopedia* sp.) y euglenofitas (*Trachelomonas volvocina*) aparecieron, nuevamente, como grupos minoritarios.

En relación con el zooplancton, tanto su estructura como su composición específica fueron similares en ambos periodos estacionales, y aunque su abundancia fue notablemente superior en el verano, se mantuvieron prácticamente las mismas proporciones relativas para cada uno de los grupos constituyentes. Copépodos y rotíferos caracterizaron la comunidad zooplanctónica en ambos periodos estacionales, siendo algo mayor la contribución porcentual de los primeros. Los cladóceros fueron un grupo claramente minoritario, esencialmente representado por *Bosmina longirostris*.

Abundancia relativa de los grupos taxonómicos identificados en el fitoplancton de la Laguna de Zóñar



Pediastrum boryanum



Acanthocyclops robustus

Entre los copépodos se encontraron formas larvarias (nauplios) y la especie *Acanthocyclops robustus*, mientras que los rotíferos presentaron una mayor riqueza específica en el zooplancton de verano, con especies como *Hexarthra* sp., *Lecane* sp., *Anuraeopsis* sp., *Brachionus angularis*, *Brachionus plicatilis* y *Keratella tropica*.

En la primavera del segundo año de estudio (2003), se registró un descenso cuantitativo muy acusado en el plancton de esta laguna, mostrando una comunidad fitoplanctónica mayoritariamente compuesta por criptofitas y un zooplancton dominado por rotíferos.

Las criptofitas estuvieron nuevamente representadas por *Rhodomonas minuta* y especies del género *Cryptomonas* (*C. erosa*, *C. marssonii*). Entre las clorofitas, se encontró una composición específica similar a la de periodos anteriores, aunque con menor número de especies, y entre ellas aparecieron *Planktosphaeria gelatinosa*, *Oocystis lacustris*, *Scenedesmus spinosus* y *Pandorina morum*.

Pese a su baja abundancia relativa en este periodo estacional, las diatomeas (División Heterokontophyta) presentaron su mayor riqueza específica, con especies como *Achnanthes minutissima*, *Synedra acus*, *Amphiprora alata*, *Amphora commutata*, *Amphora ovalis*, *Caloneis amphisbaena*, *Cymbella naviculiformis*, *Cymbella ventricosa*, *Gyrosigma acuminatum*, *Navicula pygmaea*, *Nitzschia hungarica*, *Nitzschia palea* y *Suirella ovalis*.

A diferencia del primer año de estudio, dinofitas y euglenofitas aparecieron representadas por los géneros *Gymnodinium* y *Euglena*, respectivamente.

En este periodo primaveral los rotíferos dominaron claramente en el zooplancton, con una notable riqueza específica. Junto a *Keratella quadrata* y *Synchaeta stylata*, que fueron las especies mayoritarias en el grupo, se encontraron *Asplanchna* sp., *Brachionus angularis*, *Brachionus leydigi*, *Brachionus plicatilis*, *Notholca acuminata* y *Polyarthra* sp.

Entre los cladóceros (Clase Branchiopoda) se identificaron *Bosmina longirostris* y *Daphnia pulex*. Los copépodos fueron muy escasos en este periodo y estuvieron principalmente representados por copepoditos y nauplios.



Bosmina longirostris

En el otoño de 2003 se incrementó nuevamente la abundancia del fitoplancton (reflejada en la concentración de clorofila *a*), mayoritariamente constituido por criptofitas y clorofitas que presentaron una composición específica similar a la encontrada en periodos anteriores. Entre las diatomeas se identificaron, igualmente, especies ya encontradas, si bien aparecieron taxones como *Achnanthes lanceolata*, *Navicula radiosa* y *Cymbella leptoceros*. En este periodo estacional, las cianofitas presentaron su mayor riqueza específica, identificándose *Chroococcus* sp., *Merismopedia minima*, *Microcystis aeruginosa*, *Oscillatoria planctonica* y *Spirulina laxissima*.

En el otoño, los copépodos representaron de nuevo la fracción mayoritaria en la comunidad zooplanctónica, encontrándose formas larvarias y las especies *Acanthocyclops kieferi* y *Acanthocyclops robustus*. Los rotíferos (*Keratella tropica*, *Polyarthra* sp.) constituyeron el siguiente grupo

con mayor abundancia relativa, mientras que los cladóceros (*Bosmina longirostris*) fueron un grupo minoritario. En este periodo estacional se registró la mayor abundancia de zooplancton.

🕒 Ictiofauna

En la laguna de Zóñar, Fernández Delgado (2003) ha descrito una comunidad piscícola constituida por gambusias (*Gambusia holbrooki*), carpas (*Cyprinus carpio*), carpines (*Carassius auratus*) y pejerreyes (*Atherina boyeri*), si bien todas las especies, incluido el pejerrey, han sido introducidas por el hombre. Según este autor, la población de ciprínidos (carpas y carpines) podría haber afectado de forma negativa al funcionamiento ecológico de este sistema lacustre.

🕒 Usos del suelo y estado de conservación

Como todas las lagunas cordobesas, la laguna de Zóñar se emplaza en un área agrícola, donde el olivar ocupa amplias extensiones de las laderas vertientes. Para frenar los procesos erosivos en terrenos adyacentes a la lámina de agua, se han realizado algunas repoblaciones con especies autóctonas.

El aprovechamiento agrícola en su cuenca constituye, por tanto, el principal factor de tensión a considerar en este enclave, ya que el uso público en el área de la Reserva se encuentra estrictamente regulado.

Esta laguna, junto con Amarga, Rincón, Tíscar, Jarales y Conde o Sabobral, fueron declaradas Reservas Integrales en virtud de la Ley 11/1984, de 19 de octubre, por el Parlamento de Andalucía, y posteriormente fueron recalificadas como Reservas Naturales e incluidas en el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (Ley 2/1989, de 18 de julio). Disponen de Plan Rector de Uso y Gestión que sigue vigente aunque se está procediendo a su actualización (Decreto 49/1987, de 25 de febrero, en BOJA nº 46 de 29/05/87).

La laguna de Zóñar integra la ZEPa denominada Lagunas del sur de Córdoba y, junto con las lagunas Amarga y Rincón, se encuentra incluida en la Lista de Humedales Ramsar bajo la denominación "Lagunas del sur de Córdoba". Asimismo, se incluye en la Lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) propuesta por la Comunidad Autónoma de Andalucía.

🕒 Equipamientos e infraestructuras de uso público

La Reserva Natural de la Laguna de Zóñar, que dispone de una valla de cierre para el control del acceso a su interior, cuenta con el Centro de Visitantes "Laguna de Zóñar", un ecomuseo, dos observatorios de uso público y científico, y un sendero señalizado ("La Carrizosa"). En sus proximidades se encuentra también un área recreativa, de forma que a una reducida distancia del núcleo de Aguilar de la Frontera se concentran la práctica totalidad de los equipamientos de uso público de las zonas húmedas del sur de Córdoba.

