



Laguna del Taraje (Primavera 2003)



Laguna de San Antonio (Verano 2002)

# Laguna del Taraje y Laguna de San Antonio

- ◉ **Provincia:** Cádiz
- ◉ **Término municipal:** Puerto Real
- ◉ **Figura o régimen de protección:** Reserva Natural Complejo Endorreico de Puerto Real. Propuesta LIC. ZEPA.

Laguna	Superficie cubeta (ha)	Superficie cuenca (ha)
Laguna del Taraje	19 ha	219,20 ha
Laguna de San Antonio	9,5 ha	154,92 ha

- ◉ **Tipología**  
Ecodominio de la Depresión del Guadalquivir. Humedales de las Campiñas y Vegas del Guadalquivir. Sistema Morfogenético kárstico. Procesos Morfodinámicos Kársticos y Aluviales. Modo de Alimentación Epigénico. Hidroperíodo Permanente.

- ◉ **Valor ambiental**  
La lagunas del Complejo Endorreico de Puerto Real conforman un núcleo de ambientes palustres diversificados en sus características fisonómicas y funcionales, aunque las lagunas de San Antonio y Taraje tienen un funcionamiento hídrico alterado por aportes artificiales, ya que en condiciones naturales presentarían un hidroperíodo temporal.



## Medio físico: geología, hidrología e hidroquímica

Las lagunas del Taraje y San Antonio forman, junto con la laguna del Comisario, el Complejo Endorreico de Puerto Real. Situado en el área prelitoral de la Bahía de Cádiz, al oeste del municipio de Puerto Real, este complejo es el más antropizado de cuantos hay en la provincia.

Este complejo presenta una altitud media de unos 100 m y desniveles absolutos que oscilan entre los 73 m en la cuenca de San Antonio y los 19 m en la de Taraje, siendo el vértice de mayor altitud el Cerro Burcio, con 156 m en la cuenca de Comisario.

La laguna del Taraje se emplaza sobre un sustrato de materiales triásicos constituidos por arcillas abigarradas, areniscas, dolomías y yesos, mientras que la laguna de San Antonio se asienta sobre materiales margo-arcillosos del Eoceno Medio-Mioceno Inferior (Terciario).

Al igual que en otros complejos palustres de la provincia, la red de drenaje está poco desarrollada y mal jerarquizada, sobre todo en la cuenca de Taraje, donde predominan las bajas pendientes. En el caso de la cuenca de San Antonio, el mayor desarrollo de la red corresponde al sector suroriental donde afloran materiales impermeables del Trías y la pendiente es mayor.

Las cuencas de estas lagunas han sido capturadas por la red externa por efecto del desbordamiento y la erosión remontante. Las cotas de drenaje por desbordamiento son 78 metros en la laguna de Taraje, y 83 metros en San Antonio, aunque esta última drena hacia la cuenca de Taraje.

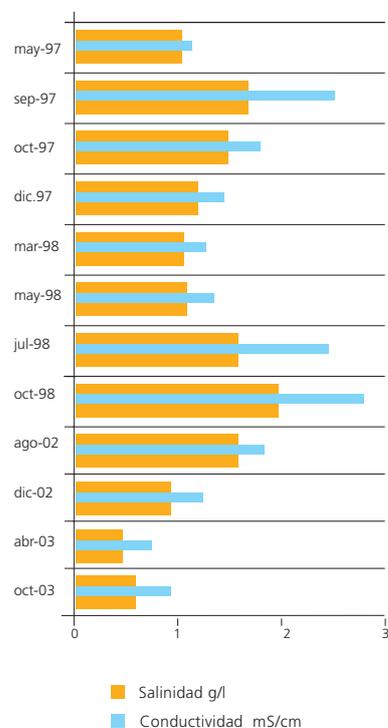
La laguna de San Antonio ocupa una extensión de 9,5 ha en la que tan sólo se alcanza un nivel máximo de medio metro, ya que superada esa cota drena hacia Taraje. Esta laguna recibe las aguas procedentes de la estación depuradora "El Montañés" prácticamente de manera continua, lo que ha alterado el hidrociclo de este sistema, pasando de temporal a permanente.

Además, el hecho de que el agua proceda de las purgas de los decantadores de fango supone un importante aporte de sólidos a la laguna, lo que se traduce en un aumento de la turbidez del agua y en la colmatación progresiva del vaso de la laguna (en 1991 esta capa de sedimento alcanzaba los 60 cm).

Toda la superficie de este humedal, así como su comunicación hacia Taraje, está cubierta por un denso espadañal, de manera que apenas se pueden apreciar superficies de aguas libres.

Como resultado de la continua entrada de agua, la laguna de San Antonio desagua, a su vez, por un efluente que comunica con la cercana laguna de Taraje, situada al norte de la misma. Esta variación de la hidrodinámica natural, a raíz de la construcción de la potabilizadora, ha provocado importantes cambios en las características de las aguas de estas dos lagunas y en sus niveles hídricos, así como en su flora y fauna.

Evolución de la salinidad en la Laguna del Taraje



La laguna del Taraje sirve, por tanto, de rebosadero de San Antonio, a pesar de las obras de desviación del cauce mediante canalización subterránea de los excedentes de San Antonio, ya que en años de abundantes precipitaciones se restablece la comunicación superficial entre ambas cubetas.

En el caso de la laguna del Taraje, antes de que la depuradora vertiera sus aguas a estas lagunas presentaba aguas más salinas y los tarajes que le dan nombre eran más abundantes, pero esta especie ha sido desplazada por competencia con otras de aguas menos mineralizadas. No obstante, las obras de desviación del efluente de San Antonio deberían favorecer, a largo plazo, la recuperación de las características hidroquímicas e hidrológicas de ese enclave acuático.

Las lagunas de San Antonio y Taraje tienen, por tanto, una hidrodinámica particular, consecuencia de los aportes externos que afectan de forma directa a la primera y, en segundo término, a Taraje. En San Antonio, los aportes procedentes de la estación depuradora pueden llegar a contrarrestar los efectos de la evaporación, mientras que por otra parte, su desagüe hacia la laguna de Taraje condiciona que el nivel del agua se mantenga relativamente constante. No obstante, en los periodos más secos también experimenta un descenso muy acusado en su nivel de inundación.

De acuerdo con los estudios realizados a lo largo de varios años (Consejería de Medio Ambiente, 1998, 2004), en la laguna del Taraje, en principio desconectada del sistema potabilizadora-laguna de San Antonio, se han registrado oscilaciones del nivel del agua comprendidas entre 2,5 metros de profundidad, nivel máximo que fue registrado en la primavera de 2003, y unos niveles mínimos que se han situado en torno a 1 metro de profundidad. Aunque la laguna de Taraje experimenta un descenso de nivel en los meses de verano, es menor que el cabría esperar por evaporación. Posee, a su vez, un efluente que descarga hacia la red externa de la cuenca.

Desde un punto de vista hidrogeológico, los datos relacionados con el cuadro hidroquímico y la evolución de niveles en las aguas de pozos próximos no parecen reflejar una estrecha relación con la dinámica hídrica de las lagunas, lo que sugiere que el régimen hidrológico de estos sistemas es eminentemente epigénico.

En los años de estudio, tanto la laguna del Taraje como la laguna de San Antonio han presentado aguas subsalinas. Los rangos de salinidad obtenidos para ambos sistemas palustres han oscilado entre 0,5 y 2 g/l en el caso de la laguna del Taraje, y entre 0,5 y 1,2 g/l en el caso de la laguna de San Antonio, que presenta, por tanto, un menor grado de mineralización por los aportes directos de la planta depuradora. Estos valores de salinidad pueden considerarse bajos y consecuencia de una hidrodinámica alterada si se tiene en cuenta que la mayoría de los materiales que componen el substrato sobre el que se asientan son salinos.

En relación con la composición iónica de ambas lagunas, se ha registrado una mayor variabilidad en los estudios recientes (años 2002-2003) que en años anteriores (1997-1998), en los que estos sistemas presentaron una composición muy homogénea en su evolución temporal, representada por la secuencia iónica  $\text{SO}_4\text{-Cl-(HCO}_3\text{)}/\text{Na-Mg-Ca}$ .



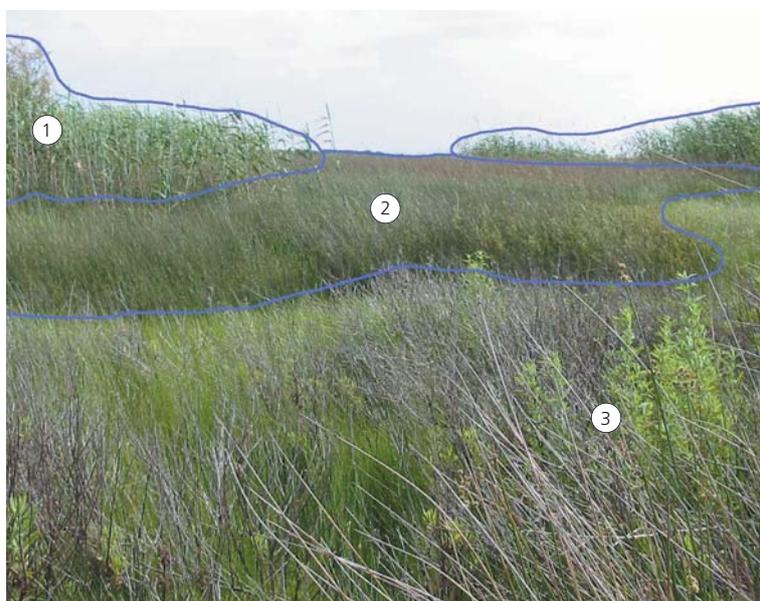
En general, se trata de aguas muy alcalinas, con valores de pH que suelen estar comprendidos entre 7,5 y 8,5 unidades. Las concentraciones de clorofila *a* obtenidas en los distintos periodos de estudio han sido habitualmente moderadas, especialmente en el caso de la laguna del Taraje, donde se han registrado concentraciones máximas de este pigmento de 12,5 mg/m<sup>3</sup>, en el verano de 1997, y de 27 mg/m<sup>3</sup>, en el otoño de 2003. La laguna de San Antonio muestra un contenido medio en clorofila *a* mayor, con valores máximos que se han situado entre los 14 mg/m<sup>3</sup> y los 30 mg/m<sup>3</sup> en los periodos de verano y otoño en los años de estudio.

En relación con las concentraciones de nutrientes, en los últimos años no se han encontrado contenidos relevantes en estos sistemas en el contexto de los humedales estudiados en la provincia, sobre todo en la laguna del Taraje. En el caso de la laguna de San Antonio, la notable biomasa de vegetación palustre (un denso espadañal) que ha colonizado completamente la cubeta parece actuar como un sumidero de nutrientes en este sistema ya que, en algunos periodos de estudio de los ciclos 1997-1998, se registraron diferencias importantes entre las concentraciones de nitrato y ortofosfato en las aguas del afluente procedente de la potabilizadora y las encontradas en las aguas del efluente de la laguna, siendo muy superiores en las aguas vertidas por la potabilizadora.

## Vegetación

El entorno de la laguna del Taraje está ocupado por cultivos de secano, con algunos eriales con repoblaciones recientes y escasos restos de vegetación natural.

Esta vegetación la compone un matorral alto (*Asparago albi-Rhamnetum oleidis*) formado por especies como lentiscos (*Pistacia lentiscus*), coscojas (*Quercus coccifera*) y palmitos (*Chamaerops humilis*). En el humedal propiamente dicho se reconocen juncales (*Galio palustris-*



**Laguna del Taraje (Cádiz)**

- ① Carrizal
- ② Juncal de junco marino
- ③ Juncal de castañuelas

**Laguna de San Antonio (Cádiz)**

- ① Pastizal anual de suelos húmedos
- ② Pastizal perenne de suelos húmedos
- ③ Carrizal
- ④ Tarajal



*Juncetum maritimi*), ocupando las zonas más externas; aneales y carrizales (*Typha angustifoliae-Phragmitetum australis*) con especies como *Phragmites australis*, *Typha dominguensis* o *Scirpus lacustris*. En menor medida aparecen otras comunidades vegetales como los tarajales (*Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis*) con especies como *Tamarix canariensis* o *T. africana*, y ocupando zonas de aguas someras, praderas de castañuelas (*Bolboschoenetum maritimi*) con *Scirpus maritimus*.

En la laguna de San Antonio la vegetación natural en el entorno de esta laguna tiene escasa representación frente a los cultivos herbáceos de secano que predominan en el territorio. Puede reconocerse un matorral alto (*Asparago albi-Rhamnetum oleidis*) formado por especies como lentiscos (*Pistacia lentiscus*), coscojas (*Quercus coccifera*) y palmitos (*Chamaerops humilis*). Acompañando el matorral alto también se puede reconocer un tomillar (*Asperulo hirsutae-Ulicetum scabri*) con especies como *Ulex baeticus* sbsp. *scaber*, *Stahelina dubia* o *Halimium atriplicifolium*. La vegetación propia del humedal la constituye un carrizal con *Phragmites australis* y *Typha dominguensis* (*Typha angustifoliae-Phragmitetum australis*) que ocupa gran parte del interior de la laguna. Por fuera de éste aparece un tarajal (*Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis*) con especies como *Tamarix africana* y *T. canariensis*, que se encuentra acompañado de juncales de *Juncus maritimus* y *J. subulatus*, y de formaciones de *Scirpus maritimus* (*Bolboschoenetum maritimi*). Otras formaciones vegetales que pueden reconocerse alrededor de a la laguna son praderas de *Elymus repens*, ocupando las zonas más externas, y una pequeña chopera de *Populus alba* en el extremo sur de la laguna.

## 🕒 Plancton

Los datos disponibles sobre la composición y estructura de las comunidades planctónicas en estas láminas de agua corresponden, en el ca-

so de la laguna del Taraje, a dos periodos estacionales de estudio, verano y otoño de 2002, mientras que para la laguna de San Antonio sólo se dispone de los datos correspondientes al periodo estival (Consejería de Medio Ambiente, 2004).

En el caso de la laguna de San Antonio la muestra de fitoplancton se tomó en el extremo norte de la cubeta, en una zona de aguas libres de vegetación emergente con tan solo 14 cm de profundidad, una salinidad de 0,72 g/l y una concentración de clorofila de 14 mg/m<sup>3</sup>. En estas condiciones, el fitoplancton estuvo mayoritariamente compuesto por criptofitas (60%) del género *Cryptomonas* y de la especie *Rhodomonas minuta*.

El siguiente grupo taxonómico en importancia cuantitativa (23%), y representado por un mayor número de taxones, fueron las diatomeas (División Heterokontophyta), siendo particularmente abundantes las especies de los géneros *Navicula* y *Nitzschia* (*Nitzschia acicularis*, *Nitzschia linearis*), mientras que otras especies como *Cyclotella meneghiniana*, *Cocconeis placentula*, *Rhopalodia gibba*, *Anomoneis sphaerophora*, *Cymbella* sp. o *Stauroneis phoenicenteron* tuvieron una presencia ocasional.

Grupos minoritarios en la composición del fitoplancton fueron las cianofitas o cianobacterias (*Lyngbya* sp., *Oscillatoria* aff. *anguina*) y las euglenofitas (*Euglena oxyuris*, *Euglena* aff. *texta*, *Lepocinclis* sp., *Phacus platalea*, *Strombomonas* aff. *tetraptera*, *Trachelomonas* sp.), mientras que el grupo presente en más baja proporción relativa fue el de las clorofitas, representado por las especies *Tetraedron caudatum*, *Scenedesmus quadricauda*, *Cosmarium* sp., *Spirogyra* sp. y *Oedogonium* sp.

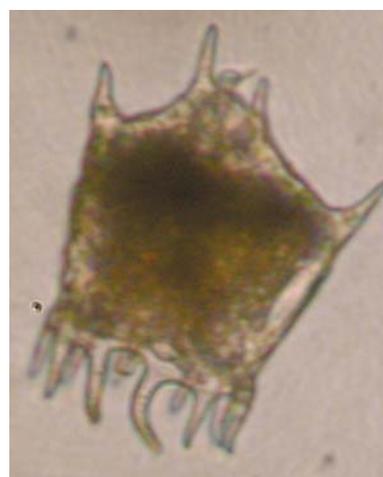
En este mismo periodo estival el zooplancton de la laguna de San Antonio estuvo mayoritariamente compuesto por copépodos ciclopoideos (59%), dominando las formas larvianas (nauplio) sobre los adultos de la especie *Acanthocyclops reductus*. En menor porcentaje se encontraron los rotíferos (38%) con individuos del Orden Bdelloida y las especies *Lecane bulla*, *Lecane luna*, *Brachionus patulus* y *Asplanchna* sp. Los cladóceros (Clase Branchiopoda) constituyeron el grupo minoritario, representado por las especies *Ceriodaphnia* sp., *Scapholeberis ramneri* y *Chydorus sphaericus*.

En la muestra de fitoplancton recogida en la laguna del Taraje igualmente en el verano de 2002, en condiciones de aguas más mineralizadas (salinidad 1,5 g/l), mayor nivel de inundación (1,2 m) y muy baja concentración de clorofila (2 mg/m<sup>3</sup>), la comunidad fitoplanctónica estuvo cuantitativamente dominada por clorofitas (93%), concretamente por una especie del género *Oocystis*, junto a la que tan sólo se encontraron unos pocos individuos de las especies *Monoraphidium circinale* y *Spirogyra* sp.

Respecto a los restantes grupos componentes del fitoplancton, el más diversificado en cuanto a número de taxones fue el de las diatomeas, apareciendo distintas especies de los géneros *Navicula* y *Nitzschia* (*Navicula rhynchocephala*, *Nitzschia tryblionella*), *Mastogloia* aff. *smithii*, *Anomoeoneis sphaerophora*, *Fragilaria* sp., *Cyclotella meneghiniana*, a las que cabe añadir la presencia ocasional de *Epithemia sorex*, *Rhopalodia gibba*, *Cymbella ventricosa* y *Gomphonema gracile*.



*Stauroneis phoenicenteron*



*Brachionus patulus*



*Rhopalodia gibba*



*Caloneis permagna*

En la laguna del Taraje el zooplancton estival estuvo compuesto por rotíferos (57%) y copépodos calanoides (42%). Entre los rotíferos se identificaron las especies *Filinia longiseta*, *Hexarthra fennica*, *Brachionus bidentata* y *Notholca acuminata*. Entre los copépodos dominaron las formas larvianas (nauplio) sobre los individuos de la especie *Mixodiaptomus laciniatus*. Los cladóceros se encontraron en muy baja densidad, y tan solo representados por la especie *Diaphanosoma brachyura*.

En el periodo otoñal, en el que se registró un descenso en la biomasa del fitoplancton y de la salinidad respecto al verano, criptofitas y cianofitas (cianobacterias) fueron, en proporciones similares, los componentes mayoritarios del fitoplancton en la laguna del Taraje, principalmente debido a la elevada densidad de la criptofícea *Rhodomonas minuta* y de la cianobacteria *Synechocystis* sp.

Clorofitas y diatomeas fueron grupos minoritarios pero más diversificados en cuanto a número de especies. Entre las clorofitas, además de *Monoraphidium circinale* y *Oocystis lacustris*, fueron relativamente abundantes *Ankyra* sp., *Chlorella* sp. y *Chlamydomonas* sp. Entre las diatomeas siguieron presentando una mayor densidad los géneros *Navicula* y *Nitzschia* (*Navicula halophila*, *Navicula cuspidata*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia tryblionella*), junto a las que aparecieron *Achnanthes minutissima*, *Synedra acus*, *Cyclotella* sp., *Caloneis permagna* y *Anomoeoneis sphaerophora*.

El zooplancton otoñal mostró una estructura similar a la del verano, con predominio de rotíferos sobre copépodos y una baja proporción relativa de cladóceros. Los cambios más significativos en cuanto a composición de especies se produjeron en el grupo de los rotíferos, que en este periodo tan sólo apareció representado por *Keratella quadrata* y *Asplanchna* sp., y en el grupo de los cladóceros, por la aparición de *Ceriodaphnia pulchella*.

## 🕒 Usos del suelo y estado de conservación

Tanto la laguna de San Antonio como la laguna del Taraje se encuentran emplazadas en un medio agrícola, en el que predominan los cultivos de secano, si bien es también destacable el aprovechamiento ganadero en el entorno de la laguna del Taraje (ganado de lidia).

Ambas lagunas quedaron alteradas en su dinámica natural a partir de la instalación de la planta depuradora de aguas residuales "El Montañés", cuyos excedentes vierten directamente en la laguna de San Antonio y que, de forma indirecta, parecen haber afectado también a la laguna del Taraje.

La laguna del Taraje y la laguna de San Antonio son dos de las doce lagunas de la provincia de Cádiz que fueron declaradas por el Parlamento Andaluz como Reservas Integrales Zoológicas mediante la Ley 2/1987, de 2 de abril (BOJA 31/1987, de 8 de abril; BOE 98/1987, de 24 de abril) pasando a denominarse Reservas Naturales por la Ley 2/1989, de 18 de julio (BOJA nº 60, de 27/07/89). El Plan Rector de las Reservas Naturales de las Lagunas de Cádiz fue aprobado por el Decreto 417/1990, de 26 diciembre (BOJA nº 8 de 01/02/1991).

Como integrantes del Complejo Endorreico de Puerto Real, ambas lagunas se encuentran incluidas entre los Lugares de Importancia Comunitaria propuestos por la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Este Complejo está declarado, además, Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA).



