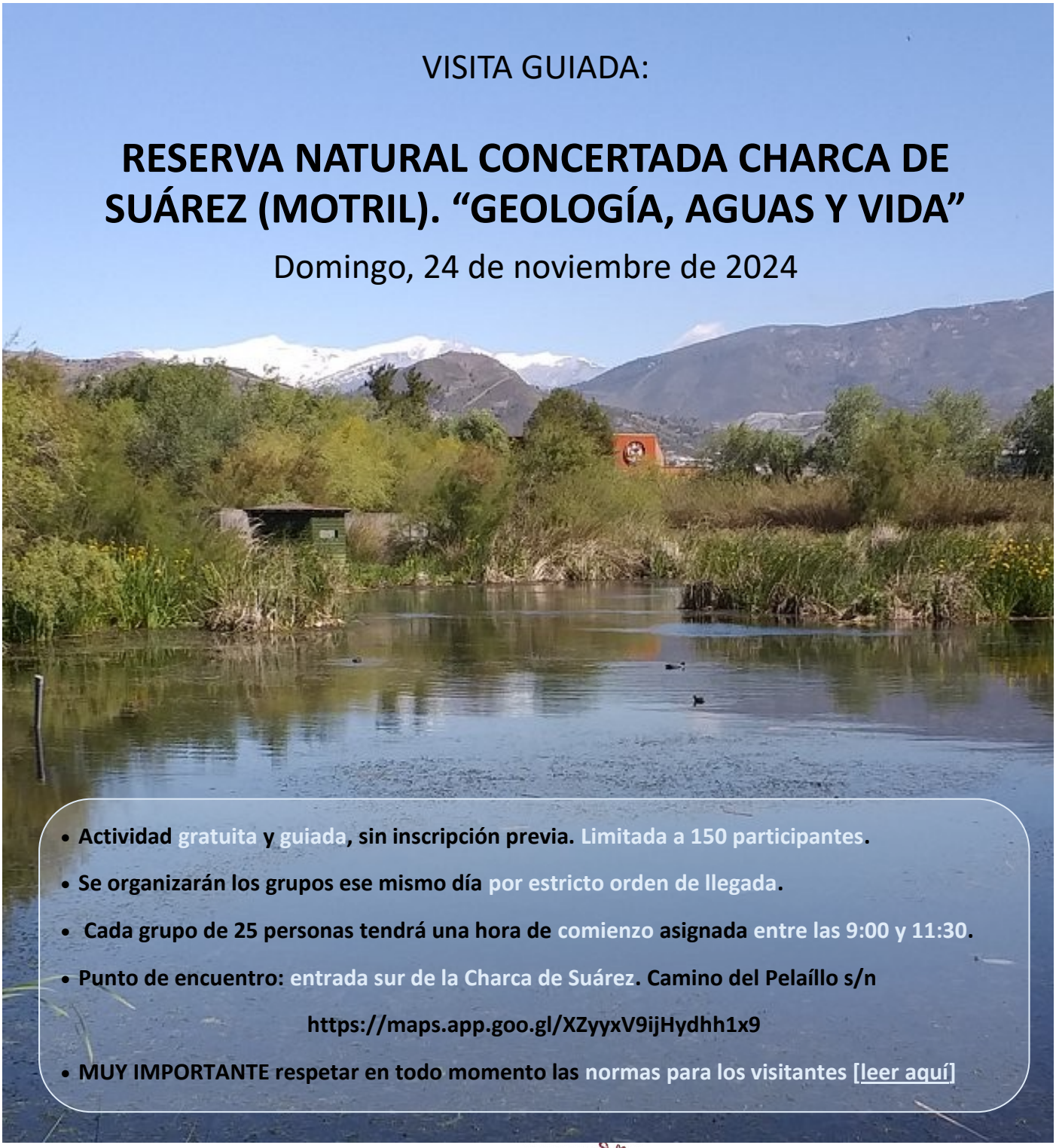
VISITA GUIADA:

# RESERVA NATURAL CONCERTADA CHARCA DE SUÁREZ (MOTRIL). “GEOLOGÍA, AGUAS Y VIDA”

Domingo, 24 de noviembre de 2024



- **Actividad gratuita y guiada, sin inscripción previa. Limitada a 150 participantes.**
- **Se organizarán los grupos ese mismo día por estricto orden de llegada.**
- **Cada grupo de 25 personas tendrá una hora de comienzo asignada entre las 9:00 y 11:30.**
- **Punto de encuentro: entrada sur de la Charca de Suárez. Camino del Pelaíllo s/n**

**https://maps.app.goo.gl/XZyyxV9ijHydhh1x9**

- **MUY IMPORTANTE respetar en todo momento las normas para los visitantes [leer aquí]**

Colaboran:

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

La Diputación Provincial de Granada y el Centro Nacional Instituto Geológico y Minero de España (CSIC) han firmado un convenio, cuyo objeto es establecer la colaboración para llevar a cabo una serie de actuaciones conjuntas, entre las que se encuentra difundir el conocimiento organizando jornadas de divulgación.

El objetivo de la actividad es dar a conocer la Reserva Natural Concertada Charca de Suárez, su contexto físico y biológico, con especial énfasis en los procesos hidrológicos estudiados en los últimos años por el Grupo de Hidrogeología de la Universidad de Granada.

La Charca de Suárez (Motril) es el humedal más importante de la Costa de Granada. En el año 2009 este espacio natural fue declarado Reserva Natural Concertada y pasó a ser gestionado por el Ayuntamiento de Motril con cierta supervisión de la Junta de Andalucía.

Esta actividad de divulgación, abierta al público en general, gratuita y guiada por especialistas en hidrogeología y otras disciplinas, consistirá en un recorrido a pie de aproxi madamente 1,7 km por el interior del complejo lagunar.

## PUNTO DE ENCUENTRO. RECEPCIÓN (UTM ETRS89 451583-4064130)

El punto de cita es la entrada sur de la Charca de Suárez, en el Camino del Pelaíllo s/n

https://maps.app.goo.gl/XZyyxV9ijHydhh1x9

En el horario de mañana habitual del espacio protegido (9:00-13:00 h) se irán organizando hasta 6 grupos de no más de 25 personas en estricto orden de llegada que realizarán el recorrido acompañados siempre por uno o dos monitores. La frecuencia prevista para la entrada será aproximadamente de media hora (9:00, 9:30, 10:00, 10:30, 11:00 y 11:30). La organización se reserva la opción de equilibrar el número de personas asistentes en cada turno. No es necesaria la inscripción previa y la inclusión en cada turno es libre dependiendo de la hora de llegada.

## ITINERARIO

El recorrido prevé 5 paradas temáticas:

Parada 1. **La importancia del humedal. Historial de recuperación, gestión y conservación.**

Parada 2. **Entorno fisiográfico de la Charca de Suárez: el delta del río Guadalfeo.**

Parada 3. **Hidrogeología de la Charca de Suárez; relación de las lagunas con el acuífero Motril-Salobreña.**

Parada 4. **Observación de fauna en la laguna de las Aneas.**

Parada 5. **Curiosidades de las aguas subterráneas en el humedal: piezómetros y calidad de las aguas.**

## NORMAS DE VISITA Y RECOMENDACIONES

Se recomienda acudir a los primeros turnos para garantizarse la inclusión en uno de los grupos previstos.

-Es obligatorio respetar el horario establecido para la visita (9:00-13:00 h)

-Dentro del recinto está prohibido: fumar; encender fuego; tirar basura; comer; salir de los itinerarios habilitados y no atender las indicaciones de los monitores y del personal de la Charca; molestar, acosar, dañar o capturar especies animales; dañar, arrancar o recolectar especies vegetales; acceder con animales o mascotas que no sean perros guía; alterar con ruidos la tranquilidad del lugar; usar flash en las fotos u otros dispositivos luminosos; utilizar cualquier tipo de vehículo.

-No llevar ropa muy llamativa, colores fuertes, etc.

-Los menores siempre deberán ir acompañados.

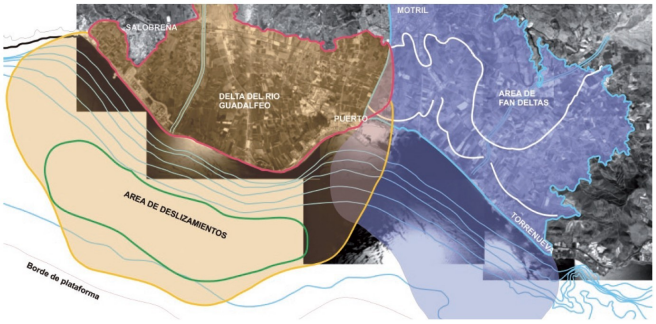
-Utiliza prismáticos o dispositivos similares para observar la fauna.

## Parada 1. LA IMPORTANCIA DEL HUMEDAL. HISTORIAL DE RECUPERACIÓN, GESTIÓN Y CONSERVACIÓN.

**Monitor: José Larios Martín**

La Charca de Suárez es un complejo lagunar con una extensión de 14,65 has que goza de una gran biodiversidad, entre la que destaca especialmente el gran número de aves (más de 160 especies) que la utilizan como refugio y área de descanso en sus migraciones o como hábitat permanente y zona de nidificación en algunos casos.

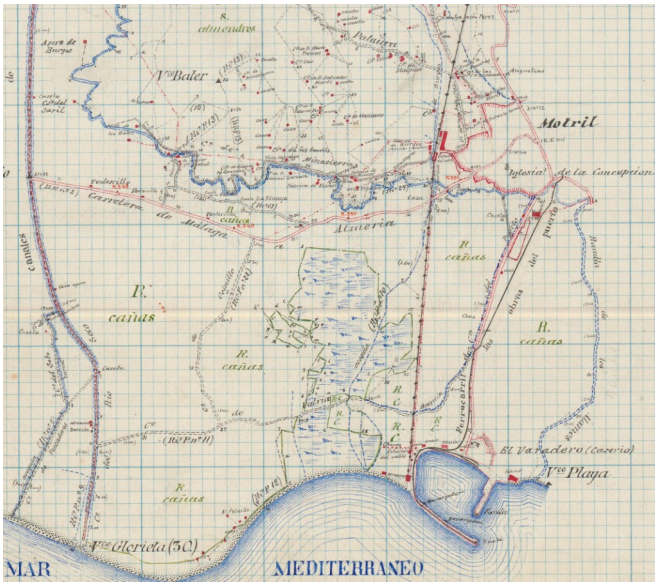
La Charca se localiza en un sector relativamente bajo de la Vega de Motril-Salobreña (El Pago de Suárez), en una zona de interferencia entre la llanura deltaica del río Guadalfeo, situada preferentemente al oeste del humedal) y los depósitos de abanicos aluviales parcialmente sumergidos que emergieron como deltas correspondientes a diversos barrancos y ramblas (rambla de las Brujas), los cuales desembocan en el mar Mediterráneo hacia la parte oriental de la vega.




*Provincias deposicionales del delta del río Guadalfeo y de la zona de abanicos aluviales (Maldonado, 2009)*

En su día, la zona encharcada naturalmente por las crecidas del río Guadalfeo y las ramblas comentadas fue mucho más amplia y se extendía casi hasta la actual carretera nacional 340. A mediados del siglo pasado, esta zona se denominaba El Jaúl (derivación del Latín "palus") y/o Algaidas y constituía una zona pantanosa que fue rellenada con el cieno que se acumulaba en las acequias, drenada y desecada para implantar el cultivo de la caña de azúcar.

A mediados de los 80 del siglo XX, el humedal que ahora observamos estaba catalogado como zona urbana y sobre él existían grandes intereses urbanísticos, dada la proximidad a la costa. Fue recuperado de una forma casi milagrosa gracias a la larga lucha de varias asociaciones ecologistas, especialmente la Asociación Buxus, que consiguieron movilizar a la sociedad motrileña y finalmente sensibilizar al ayuntamiento que descalificó los terrenos en 2003 y adquirió la propiedad en 2006.




*Extensión de la zona cenagosa El Jaúl en 1933. Minutas del MTN50 (1910-1970), Hoja 1055 Motril, Instituto Geográfico Nacional.*

En los años siguientes se acometieron importantes labores de restauración: eliminación de cañas, excavación de vasos de lagunas, vallado, construcción de caminos y equipamiento para el uso publico (observatorios, aulas, centro administrativo, paneles informativos, aseos, mariposario, jardín botánico, construcciones bioclimáticas, etc.).

Gracias a estas actuaciones, el complejo lagunar incrementó tanto el número de especies de aves como sus poblaciones, al tiempo que se afianzó la cría de la focha cornuda o moruna (*Fulica cristata*), una especie en peligro de extinción en el territorio español.

En la Charca de Suárez se ha convertido en un importante espacio para la educación ambiental. Se han llevado a cabo numerosas iniciativas y proyectos ambientales como los programas de reintroducción de la tortuga mora o el de cría en cautividad del fartet, campañas de anillamiento y censo de aves, itinerarios adaptados para colectivos con necesidades especiales, plantaciones participativas de árboles.

*Tortuga mediterránea*

Son numerosos los investigadores universitarios que se han interesado por este espacio para el desarrollo de sus estudios científicos y se ofrece como centro de formación y de prácticas para estudiantes. Otro aspecto muy importante es la alta participación de voluntarios en las tareas de mantenimiento del humedal: eliminación de especies invasoras, desbroce, observación de la fauna, fotografía e inventario de especies, campañas de anillamiento, colaboración en tareas específicas de investigación científica, etc.

*Constreñida entre zonas urbanas y polígonos industriales, la avifauna desarrolla su vida en el oasis natural que es la Charca de Suárez. Foto José Rubia*

Sin embargo, la gestión de la reserva natural no ha estado exenta de dificultades. Encajonada entre zonas urbanizadas y el polígono industrial Alborán, la Charca ha tenido que hacer frente a situaciones difíciles, a menudo inesperadas, como la escasez de aportes hídricos en años muy secos, las inundaciones costeras en periodos de intensas lluvias o temporales marítimos, la contaminación de las aguas por aportes de productos químicos, hidrocarburos o aguas residuales a la red de acequias de la Vega de Motril, la falta de oxígeno en el agua por los crecimientos explosivos de algas rojas filamentosas o, más comúnmente, de *Ceratophyllum demersum*, la entrada de peces mugílicos (lisas), etc.

Los cambios futuros derivados de grandes proyectos urbanísticos o constructivos, así como de la gestión de los recursos hídricos derivados de la entrada en funcionamiento de la presa de Rules y las nuevas conducciones, podrían afectar de forma irreversible a esta joya natural del litoral granadino.

*Eliminación manual del exceso de Ceratophyllum demersum, uno de los trabajos más duros que se llevan a cabo cada año en el humedal*

## Parada 2. ENTORNO FISIOGRÁFICO DE LA CHARCA DE SUÁREZ: EL DELTA DEL RÍO GUADALFEO.)

**Monitor: Francisco Roldán García**

### INTRODUCCIÓN

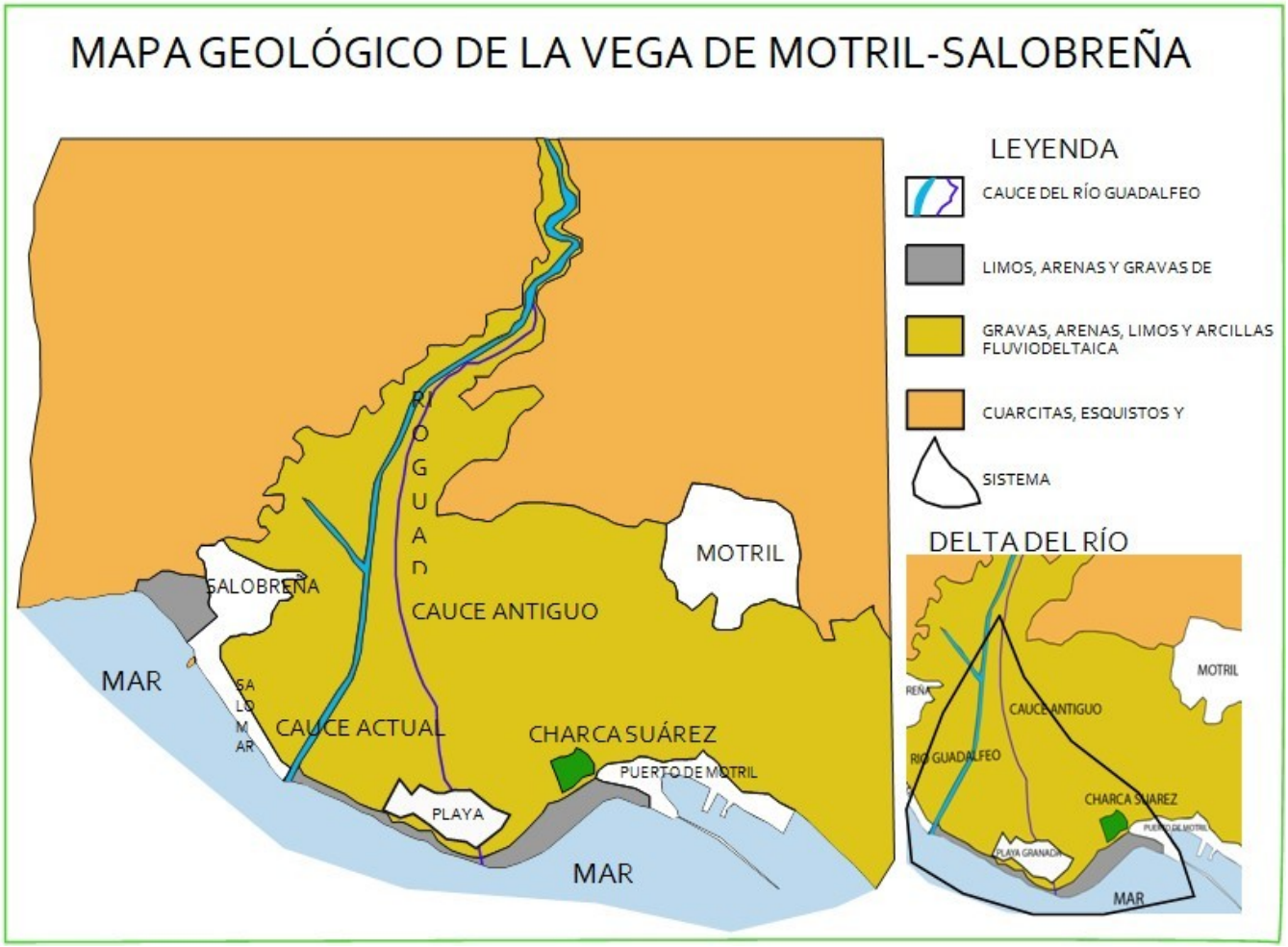
La Charca Suárez se halla situada entre las urbanizaciones de Playa Granada y el Puerto de Motril muy cercana a la línea litoral, entre las localidades de Motril y Salobreña.

El río Guadalfeo es uno de los sistemas fluviales más importantes de la vertiente sur de Andalucía. Los procesos de erosión e inundación que se han sucedido desde tiempo inmemorial por las lluvias torrenciales, han causado grandes transportes de materiales detríticos procedentes de las laderas de Sierra Nevada y la Sierra de Lújar principalmente.

Estos sedimentos canalizados y transportados por las aguas de escorrentía entre los macizos formados por cuarcitas, esquistos y calizas, han seguido el curso del río Guadalfeo hasta su desembocadura en el mar Mediterráneo situada entre las localidades de Motril y Salobreña. Este aporte masivo de sedimentos fue dispersado en parte por la acción de mar en el litoral. Sin embargo, no impidió que los terrenos sedimentarios avanzaran la línea de costa, conformando una morfología triangular, cuyo vértice (zona apical) coincide con el cauce del río Guadalfeo y la parte en forma de abanico en la desembocadura.

Este dispositivo subtriangular es lo que se denomina sistema deltaico del río Guadalfeo. Las inundaciones acontecidas durante siglos originaron este sistema progradante, es decir, que avanza hacia el mar. No obstante, su morfología ha quedado muy atenuada por la regulación del río por la presa de Rules y la reforestación de las vertientes montañosas. Esta presa, operativa desde 2004, ha evitado inundaciones catastróficas similares a las de 1973 y anteriores, donde las pérdidas agrícolas fueron cuantiosas. También ha condicionado que el paleodelta se estabilice y detenga en gran medida su crecimiento, al producirse una gran retención de sedimentos en Rules.

Este paleodelta consta en su parte central, por donde




*Mapa geológico de la Vega de Motril-Salobreña y su entorno. Cauce del rio Guadalfeo y su antigua distribución de sedimentos por el delta.*

discurre el canal principal (actualmente protegido por muros de hormigón) y el antiguo curso fluvial, de materiales gruesos constituidos por gravas, arenas y limos. Las partes marginales disponen de mayor cantidad de arenas y limos, con abundantes zonas de arcillas depositadas en las llanuras de inundaciones de los canales distributarios del canal principal. En estas zonas arcillosas se han localizado numerosas áreas encharcadas semipantanosas, conocidas como humedales, que fueron desecadas con zanjas para que prosperara la agricultura con grandes extensiones de caña de azúcar en otros tiempos y en la actualidad los prósperos frutos tropicales que le dan un interés económico a la comarca.

La Charca Suárez es el único humedal que ha sido protegido y aún conserva su hábitat de numerosos ejemplares de avifauna.

## ENTORNO FISIOGRÁFICO

La Charca Suárez con una extensión aproximada de 14 hectáreas, constituye un humedal formado por un ecosistema biológico de gran interés científico y cultural, dada la variedad de fauna y flora de su entorno.

Este humedal se halla adscrito a la vega de Motril-Salobreña y la gran mayoría de su perímetro se encuentra situado sobre el denominado delta del río Guadalfeo, que se formó por la acumulación, en el litoral, de abundantes sedimentos procedentes de los relieves de Sierra Nevada y otros circundantes, distribuidos durante miles de años por el río Guadalfeo.

## DESARROLLO HISTÓRICO DEL DELTA

De acuerdo con los estudios realizados por Hoffmann (1987), la mayor parte del delta del río Guadalfeo y resto de la vega de Motril apenas tiene 500 años de antigüedad. Este autor reconstruyó la evolución de la costa a partir de la datación con radiocarbono de la materia orgánica y de foraminíferos obtenidos en diversas perforaciones manuales que realizó a lo largo de la llanura; también utilizó datos arqueológicos y mapas históricos.

Según dicho estudio, hace 6000 años antes de la actualidad el delta no existía y el mar penetraba en el continente en forma de un estuario que alcanzaba hasta el cañón de los Vados. Desde entonces, y hasta hace unos 500 años, la llanura deltaica progresó y avanzó a una velocidad del orden de 15 cm/año , aunque a partir del siglo XV la velocidad de avance fue mucho más grande, hasta de 3,3 m/año (Jabaloy Sánchez et al., 2014). Estos mismos autores concluyen que las causas de esta erosión acelerada en la cuenca hidrográfica del río Guadalfeo se explican por la coincidencia con un periodo de lluvias intensas (Pequeña Edad del Hielo), así como la existencia de importantes modificaciones antrópicas en la cuenca que conllevaron su deforestación y la pérdida de suelos (transformaciones agrarias, ganadería, tala de bosques…)

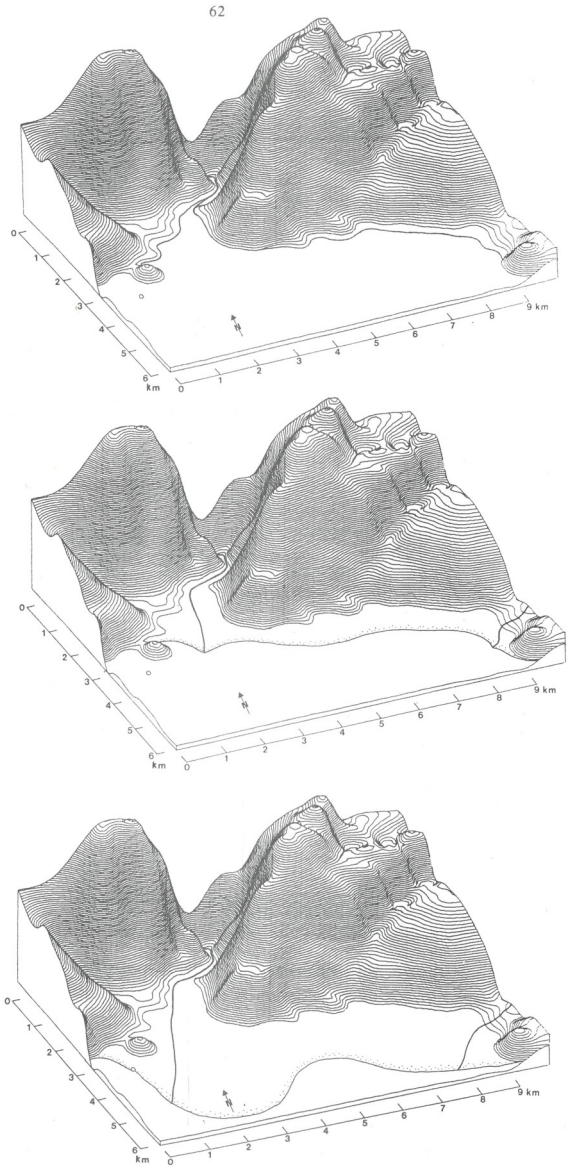



Abb. 5.13: Küstenlinienentwicklung im Tal des Río Guadalfeo
6000 J.v.h. – 500 J.v.h. – Gegenwart
(die Darstellung entspricht der Abb. 5.11)

*Evolución del delta del río Guadalfeo en los últimos 6000 años, según Hofmann (1987)*

Las primeras imágenes cartográficas históricas del sistema deltaico del rio Guadalfeo que se disponen, se remontan al año 1722. La que hemos elegido muestra este río con varios canales distributarios asociados, en forma de “pata de gallina”.

Desembocadura del rio Guadalfeo en el 1722.

*Mapa de un pedazo de la Costta Meridional del Reino de Granada. Comprende el Puerto y Baia de Motrill con sus Campos y demás terrenos, planttados de Cañas dulces, distintos Arboles frutales en las Poblaciones que expresa. Salobreña 20 de febrero de 1722. Autor: Juan Pedro Subreville.*

Estos canales abiertos en forma de abanico incidían en el litoral aportando gran cantidad de materiales, dándole a la playa esa forma arqueada. La ramificación de canales contribuía a que las aguas se expandieran a lo largo y ancho de este delta y por ende de toda la vega. En las zonas más deprimidas entre canales se configuraron pequeñas lagunas y zonas pantanosas donde a partir del siglo XVI la siembra de caña de azúcar fue uno de los cultivos estrella del sector. Posteriores crisis del azúcar en siglos sucesivos, replantearon un cambio drástico en la agricultura; esto llevó al arranque masivo de la caña, desecación parcial de esas zonas pantanosas con gavias para drenar el agua y construcción de canales para regadío, todo ello construido según la parcelación en cotas diferentes.

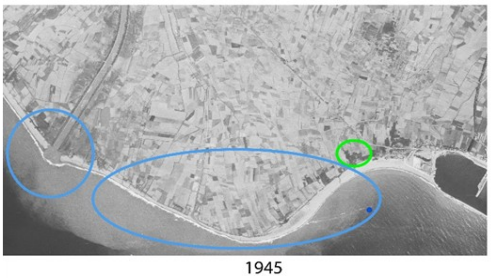
La Charca Suárez es el único humedal que se ha conservado activo, probablemente por estar en un extremo de la Vega próximo a Motril entre otras razones.

## FUNCIONAMIENTO DEL DELTA EN ESTOS DOS ÚLTIMOS SIGLOS

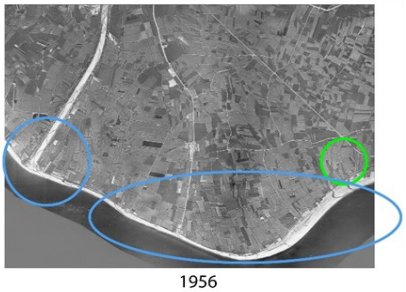
Las inundaciones del río Guadalfeo en octubre de 1973 produjeron grandes destrozos no solo en la agricultura, sino también en las redes de comunicación y viviendas existentes. Los daños estimados en esa época ascendieron a unos 10.000 millones de pesetas. La petición generalizada de los habitantes de esta comarca que no soportaban estas pérdidas acumuladas dependientes de la climatología, fue atendida con la construcción del embalse de Rules, que empezó a embalsar agua en 2003, como una presa de regulación y posterior uso para dotaciones de agua a regantes.

Los registros que se disponen de fotografías aéreas de casi 80 años, elegidos entre 1945 y 2023 del litoral entre Salobreña y Motril, muestran los siguientes datos:

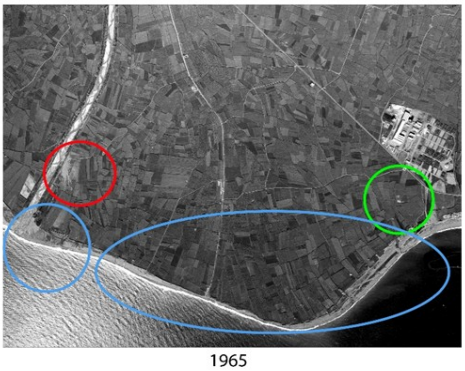
- En 1945, 1956 y 1965, el rio Guadalfeo estaba canalizado con caballones y vegetación arbustiva. En 1965 se observa que el rio ha desbordado los márgenes de protección y ha inundado zonas próximas, aportando sedimentos y destruyendo parte de las parcelas de la agricultura limítrofe. Seguramente también serían inundadas otras áreas próximas, pero las ausencias de datos no permiten poder observarlas. En esta misma época la Charca Suárez se le ve como un humedal bien consolidado mientras que, en las anteriores, parece ser que su uso era eminentemente agrícola.



1945



1956



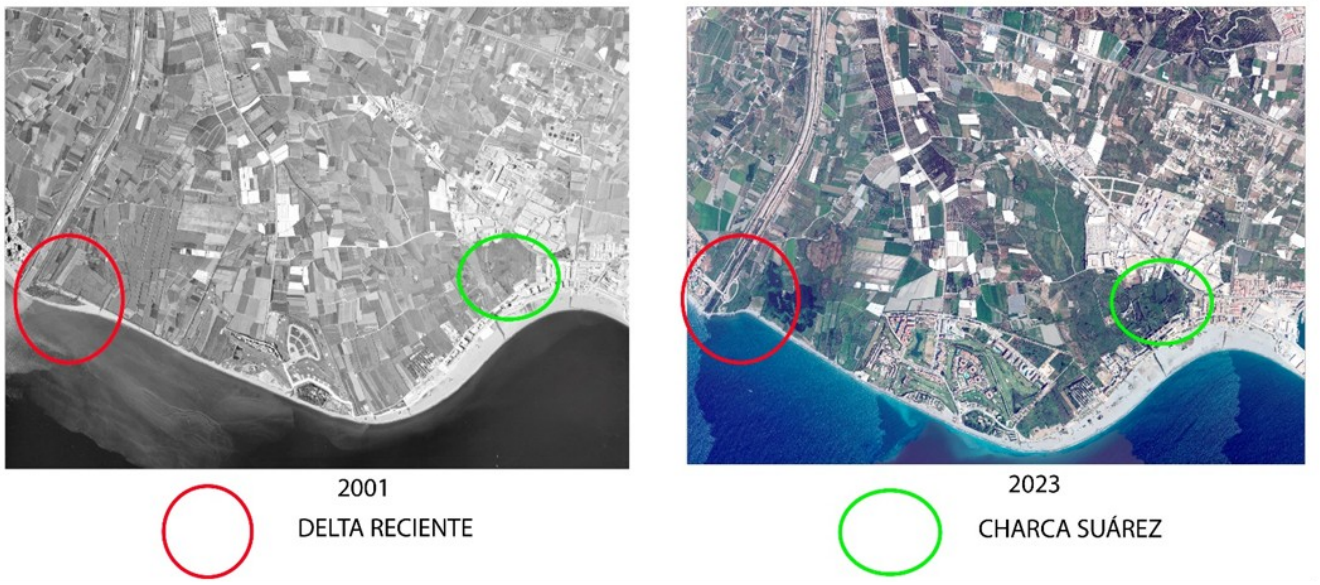
1965

*Secuencia fotográfica de los años 1945,1956 y 1965*

En 1984 y 1988, las fotos aéreas muestran una canalización con muros de hormigón que es la que existe en la actualidad.En estos años se puede ver una parcelación mejor delimitada con gran cantidad de caminos para favorecer el acceso. Han aumentado las construcciones y la presencia ya de invernaderos. La Charca Suárez es ya un humedal bien definido.

*Secuencia fotográfica de los años 1984 y 1988*

En los años 2001 a 2023 se observa el aumento considerable de los invernaderos en esta Vega y la amplificación de las urbanizaciones como la de Playa Granada y La Playa de Poniente de Motril. Es significativo señalar como la Charca Suárez se halla muy constreñida por las construcciones que la rodean, quedando libre de la expansión urbanística hacia el oeste. La puesta en funcionamiento del embalse de Rules a partir del año 2004, regulando las avenidas y reteniendo sedimentos, procedentes de la erosión del Valle del rio Guadalfeo en el discurrir entre la vertiente sur de Sierra Nevada y la vertiente norte de la Sierra de Lújar, ha modificado la dinámica fluvial del rio Guadalfeo. Si se comparan ambas fotografías se aprecia claramente que en 2001 el delta actual conforma una barra arenosa considerable hacia el este, que en la foto de 2023 ha desaparecido. La dinámica litoral que produce el oleaje y la casi ausencia de aportes de materiales, han contribuido a que el delta se haya restringido.



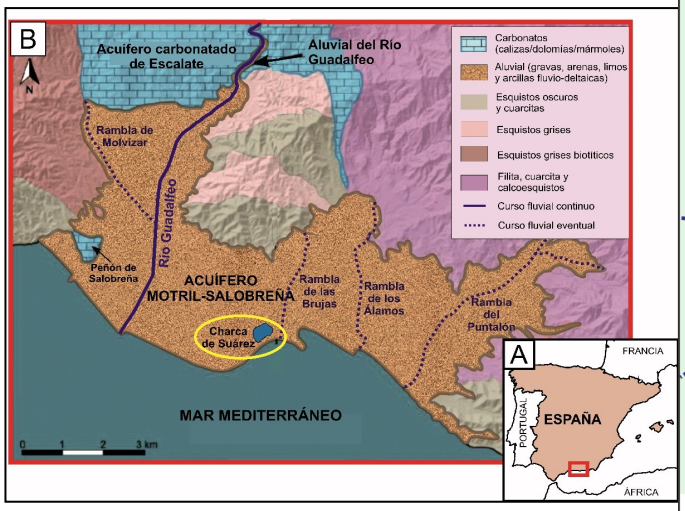

*Secuencia de fotografías aéreas de 2001 y 2023*

## Parada 3. HIDROGEOLOGÍA DE LA CHARCA DE SUÁREZ. RELACIÓN DE LAS LAGUNAS CON EL ACUÍFERO MOTRIL-SALOBREÑA.

**Monitoras: Ángela María Blanco Coronas y Marta García Gámez**

### EL ACUÍFERO MOTRIL-SALOBREÑA

El acuífero Motril-Salobreña es un acuífero detrítico (compuesto por conglomerados, arenas, limos y arcillas) que coincide con los depósitos aluviales y deltaicos del río Guadalfeo y de otras ramblas que confluyen en la vega. Es el acuífero más importante de la costa granadina, tanto pos su extensión (40 km$^2$) como por su abundancia de recursos hídricos. El acuífero se alimenta principalmente de las pérdidas que sufre el río Guadalfeo cuando lo atraviesa, también del exceso de riego en las plantaciones de la vega, y, en menor medida, de aportes ocultos procedentes de las sierras de Escalate y de la infiltración de parte de la lluvia.



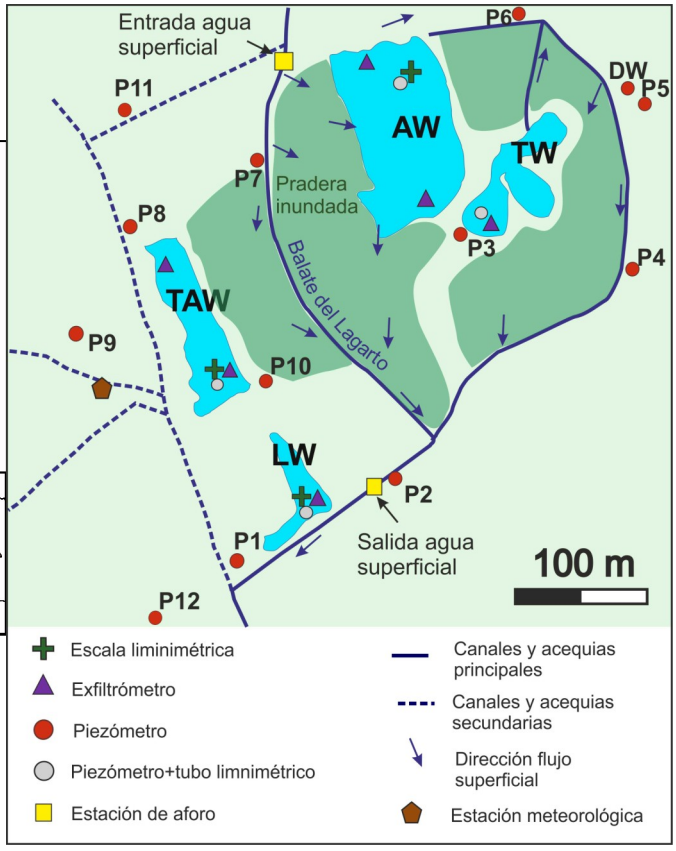

*Localización de la Charca de Suárez en el contexto del acuífero Motril-Salobreña*

El agua subterránea fluye desde las partes más altas del acuífero hacia el mar Mediterráneo, descargando directamente en él. Hasta el presente, este acuífero costero no ha presentado problemas de intrusión marina como sí ha ocurrido en otros cercanos.

### CARACTERÍSTICAS DEL COMPLEJO LAGUNAR CHARCA DE SUÁREZ. CONTROLES PARA SU ESTUDIO

El complejo lagunar abarca varios cuerpos de agua, aunque por ahora, se han estudiado cuatro de ellos, que son: Aneas (AW), Lirio (LW), Taraje (TAW) y Trébol (TW). Las lagunas tienen tamaños diversos, que van desde 11.400 m² hasta 1.800 m², y profundidades máximas que varían de 3,5 m a 1,2 m. Estas lagunas están rodeadas por áreas topográficamente bajas que se inundan esporádicamente durante los períodos de lluvia y que incluso pueden llegar a conectar las lagunas.

Las entradas de agua superficial se encuentran al norte de la reserva debido al canal principal que recoge el excedente de agua de riego de la vega del Río Guadalfeo y a la escorrentía superficial de la cuenca de drenaje. Este canal (Balate del Lagarto) cruza el área protegida de norte a sur y alimenta áreas cubiertas de vegetación naturalmente propensas a inundaciones, conocidas como praderas de inundación. El agua se desplaza por escorrentía superficial hasta llegar a algunas de las lagunas, dependiendo del grado de inundación de las praderas de inundación. El canal principal y otros recogen el excedente de agua del complejo lagunar, que acaba desembocando en el mar.



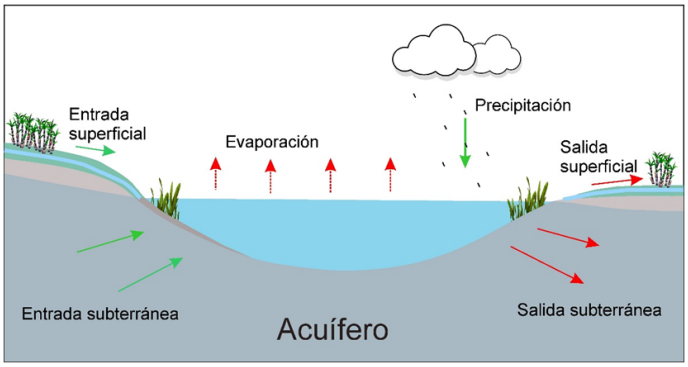

*Instrumentación hidrogeológica de la Charca de Suárez*

En cuanto a la importancia de la interacción entre el complejo lagunar y las aguas subterráneas del acuífero Motril-Salobreña, no se tenía conocimiento hasta los estudios que entre 2018 y 2019 llevó a cabo el grupo de Hidrogeología de la Universidad de Granada (Blanco -Coronas et al., 2020), en los cuales se cuantificaron los distintos componentes del ciclo hidrológico local y el balance hídrico de las lagunas. Para el desarrollo de estos estudios se perforaron 10 sondeos en el interior del recinto que luego fueron habilitados como piezó-

metros para la medición de la profundidad del agua subterránea, algunos con dispositivos de medición en continuo, se colocaron escalas limnimétricas y tubos limnimétricos para el control de las oscilaciones de las lagunas, se instaló una estación meteorológica y un tanque de evaporación, también se instalaron dos estaciones de aforo para medir el caudal entrante y saliente al complejo lagunar y, por último se instalaron hasta 6 dispositivos de tipo exfiltrómetros (o *seepagemeter)* para el control del intercambio de agua entre las lagunas y el terreno acuífero. Este nivel de instrumentación supuso que, durante los años que duró el estudio, la Charca de Suárez fuese el humedal más controlado de España.

## CUANTIFICACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN HÍDRICA DE LAS LAGUNAS Y COMPORTAMIENTO HIDROGEOLÓGICO

Si consideramos que el complejo lagunar constituido por las 4 lagunas más importantes del humedal (Aneas, Trébol, Lirio y Taraje) constituye un sistema abierto que intercambia agua con otros sistemas (atmósfera, acuífero, canales de entrada y salida, podemos establecer un balance hídrico para estas lagunas de manera que las variaciones del volumen de agua almacenado en las mismas son iguales a las diferencias entre las entradas de agua y las salidas.

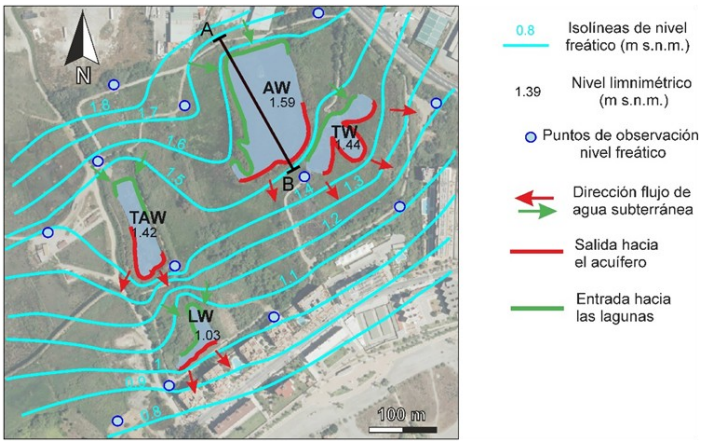



*Esquematización del ciclo hidrológico en una laguna.*

Detallando un poco más, la fórmula del balance hídrico será:

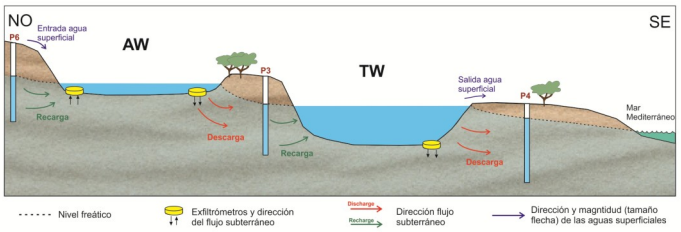
$$Qin + P + GWFin - (Qout + Ep + GWFout) = \Delta S$$

donde Qin y Qout son la entrada y salida de agua superficial al complejo lagunar, P es la precipitación, Ep es la evaporación, ΔS es la variación en el almacenamiento de agua en las lagunas, y GWFin y GWFout son el flujo de agua subterránea hacia y desde las lagunas, respectivamente. ΔS es positivo cuando el almacenamiento de agua aumenta en las lagunas y negativo cuando se pierde de agua .




*Mapa del manto freático y relación del acuífero con las principales lagunas. Los números indican la cota del agua sobre el nivel del mar.*

Los resultados del estudio indicaban también que en el sector norte del complejo, el acuífero alimenta a las lagunas, mientras que en el borde sur, el agua de las lagunas se infiltra nuevamente hacia el acuífero. Este tipo de lagunas se denomina "de tránsito" o "*flow-through*". Aunque este comportamiento es habitual, el patrón de flujo del agua subterránea puede verse alterado debido a episodios de inundaciones o temporales marinos, relativamente frecuentes en la costa granadina.




*Esquema del funcionamiento hidrogeológico de las lagunas.*

| Date (month-year) | Qin (mm) | P(mm) | Qout (mm) | Ep (mm) | ΔS (mm) | GWF (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Jan-19 | 142 | 1 | 109 | 46 | 19 | 30 |
| Feb-19 | 207 | 26 | 222 | 57 | -4 | 47 |
| Mar-19 | 262 | 21 | 162 | 93 | 9 | -19 |
| Apr-19 | 164 | 57 | 165 | 112 | -32 | 25 |
| May-19 | 132 | 0 | 31 | 156 | -40 | 13 |

*Datos en mm de los distintos componentes del balance hídrico en la Charca de Suárez para los meses de enero a mayo de 2019.*

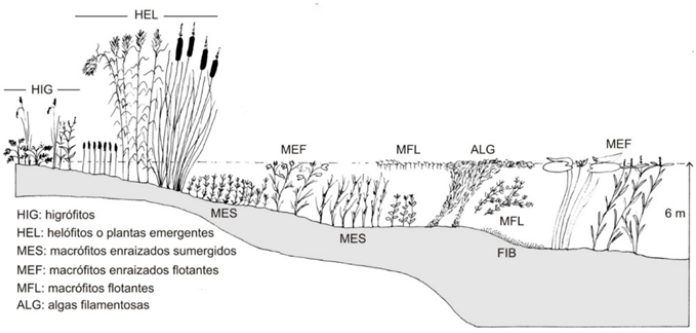
## Parada 4. OBSERVACIÓN DE FAUNA EN LA LAGUNA DE LAS ANEAS.

En esta parada no habrá explicaciones. Se trata de aprovechar el observatorio norte de la Laguna de las Aneas para observar durante unos minutos la avifauna que en esta época esté presente en el humedal.

En lo que sigue, tienes alguna información sobre la flora y la fauna de la reserva que te puede ser de utilidad.

### FLORA

Los macrófitos que nos acompañarán durante todo el recorrido, además de brindarnos la sensación de vergel son un elemento clave en la cadena trófica. Con el término macrófito se hace referencia a plantas que se ven a simple vista, en este entorno podremos identificar tanto macrófitos acuáticos (hidrófitos), es decir, aquellas plantas que tienen todas sus estructuras vegetativas sumergidas, enraizadas al sustrato o que flotan libremente en el agua. Helófitas, plantas palustres, son las plantas que se identifican en los bordes de las masas y cursos de agua y se caracterizan por presentar la mayor parte de su aparato vegetativo emergido, es decir, parte de sus tallos, hojas y flores crecen fuera del agua y los higrófitos o plantas de borde/de pradera, localizadas sobre suelos húmedos en los bordes de los humedales, y que suelen acompañar a las helófitas. Y en las zonas más alejadas al agua encontraremos gramíneas y leguminosas junto a cultivos.




*Esquema de distribución de la vegetación en relación con la lámina de agua.*

Entre los hidrofitos identificaremos *Chara vulgaris longibracteata*, *Potamogeton pectinatus, Ceratophyllum demersum* y *Zannichelia contorta*, esta última declarada especie amenazada, que constituyen grandes masas de vegetación sumergida tanto en las lagunas como en los canales.

La vegetación helófita e higrófita es la más exuberante, con eneas o espadañas (*Typha latifolia*, *Typha dominguensis*), esparganio (*Sparganiun sp.*), carrizos (*Phragmites australis*) y juncales (*Scirpus sp.*) destacando especialmente en el momento de su floración los llamativos lirios amarillos (*Iris pseudacorum*).

En lo que respecta a la vegetación de porte arbóreo, próximos a las zonas húmedas encontraremos sauces y mimbres (*Salix sp.*) y álamos (*Populus alba*) y en las zonas más áridas abundan los tarajes (*Tamarix sp*.).

*Milhojas de agua o cama de rana (Ceratophyllum demersum), un problema para la Charca cuando crece en exceso.*

### FAUNA

Los habitantes más emblemáticos de la Charca de Suárez son sin duda las aves, que como residentes habituales o de paso, comparten este paraje con anfibios y reptiles como el gallipato (Pleurodeles waltl), ranas (Hyla meridionalis, Rana perezi), sapos (Bufo bufo, Bufo calamita, Pelobates cultripes), galápagos (Mauremys leprosa) y culebras (Malpolon monspessulanus, Natrix maura y Natrix natrix) y como parte de un proyecto de reintroducción los auténticos moradores de estas aguas son los fartets (Aphanius iberus), pez endémico de la Península Ibérica en peligro (decreciente) de extinción que podremos conocer en la última parada.

*Ranita meridional. Foto José Rubia*

Al respecto de mamíferos se pueden ver o identificar evidencias de la presencia de ratas de agua y grises, topillos, comadrejas y algún jabalí, zorro o gato doméstico que se acerquen a la reserva. Y también podremos encontrar revoloteando mariposas y libélulas.

*Garza real. Foto José Rubia*

Pero volviendo a las grandes protagonistas, las aves, con más de 160 especies identificadas, son las grandes responsables de que este espacio haya sido protegido, porque más de la mitad de las especies de aves declaradas amenazadas en Andalucía se encuentran es esta reserva.

*Gaviota reidora y focha común. Foto José Rubia*

Este humedal es zona de reproducción, descanso y alimentación durante los pasos migratorios, así como zona de colonización, reposo y nidificación para especies amenazadas como la malvasía cabeciblanca (Oxyura leucocephala), cerceta pardilla (Marmaronetta angustirostris), el porrón pardo (Aythya nyroca) y la focha moruna (Fulica cristata). A su vez, importante para la reproducción de especies amenzadas como el aguilucho lagunero (Circus aeuruginosus), cigüeñuela (Himantopus himantopus), chorlitejo chico (Charadrius dubius), garza imperial (Ardea purpurea) y avetorillo (Ixobrichus minutus). Estas aves por su carácter migratorio, escasez o hábitos no son las más frecuentes de avistar. Sin embargo, hay otras especies que identificaremos más fácilmente como los anseriformes, el ánade real, el silbón europeo o la cuchara y el porrón común; gruiformes como la polla de agua, el calamón y las fochas moruna y común; variedad de zancudas, garzas, garcillas… y el martinete común (Nycticorax nycticorax) y la garcilla cangrejera (Ardeola ralloides) ambos también especies amenazadas; y, por supuesto, también reconoceremos paseriformes, individuos de carricero común, gorrión común, lavandera boyera, mosquitero común, ruiseñor pechiazul… contrastando con el tamaño de estos paseriformes nos encontraremos al cormorán.

*Zampullín común. Foto José Rubia*

Durante la actividad pasaremos junto a diversos puntos habilitados para la observación de aves, que nos adentran de un modo muy próximo a su hábitat, donde tenemos a nuestra disposición una serie de paneles con los ejemplares que se pueden avistar. Recordemos que para reconocer una especie en general comenzamos observando aspectos como su tamaño, si tiene el cuello más o menos largo, cual es el color de su plumaje, cómo son sus alas y su cola, si tiene cresta o copetes, la forma y color del pico...el dimorfismo sexual… el canto.

*Papamoscas gris. Foto José Rubia*

## Parada 5. CURIOSIDADES DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN EL HUMEDAL: PIEZÓMETROS Y CALIDAD DE LAS AGUAS.

**Monitores: Carlos Duque Calvache y Cristian Montoro Paredes**

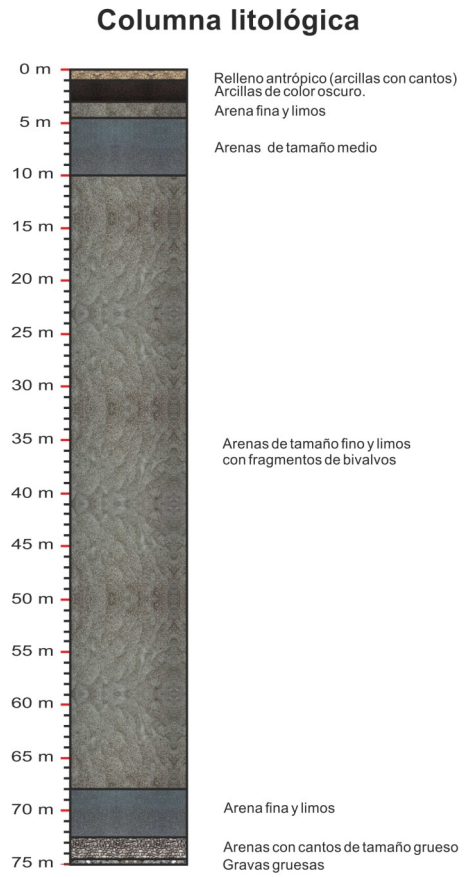
Un piezómetro en hidrogeología es una perforación o sondeo, generalmente de pequeño diámetro (menos de 18 cm), que se acondiciona con una tubería metálica o de PVC, ranurada o no, y que sirve par medir la profundidad del agua subterránea y su cota por encima de un plano horizontal de referencia (nivel piezométrico o carga hidráulica).

*Perforación de sondeos en la Charca de Suárez*

En esta parada puedes observar dos sondeos, prácticamente juntos; sin embargo uno de ellos es surgente (el agua sale por su boca) y el otro no. El que no es surgente tiene una profundidad de 7 m y el que sí lo es tiene 75 m de profundidad. La columna litológica obtenida en la perforación de este último sondeo nos indica que predominan los sedimentos de limos y arenas muy finas con fragmentos de bivalvos marinos, y, por lo tanto que durante la mayor parte del tiempo que tardó en formarse el delta del río Guadalfeo, la zona donde se encuentra la Charca de Suárez estuvo ocupada por una zona marina de escasa profundidad y de aguas tranquilas y cenagosas, alejada de lugares expuestos a corrientes de agua de alta energía, como son los canales fluviales y las zonas donde batía el oleaje.

La diferencia entre los niveles de los dos piezómetros y el fenómeno de artesianismo que apreciamos en el que es surgente es debida a la diferencia de profundidad entre ellos, lo que hace que cada uno capte o corte niveles acuíferos distintos. Así, el sondeo más profundo, después de atravesar casi 60 m de limos poco permeables, en su parte final vemos que atraviesa una capa de gravas gruesas que son materiales muy permeables, los cuales se encuentran confinados y, por tanto, el agua que contienen y el propio terreno están más comprimidos que en los niveles acuíferos menos profundos, por eso el nivel piezométrico tiene más cota que en el nivel freático en el piezómetro menos profundo.

*Los dos piezómetros que se verán en la parada.*




*Columna litológica del sondeo surgente*

En esta parada también aprenderás cómo se miden los niveles piezométricos para la elaboración de mapas como el que viste en la parada 3 y para controlar su evolución en el tiempo. Además se medirá la salinidad o mineralización de las aguas de los dos piezómetros y de otras aguas de la laguna o del entorno de la reserva

para discutir sobre las causas que provocan las diferencias.

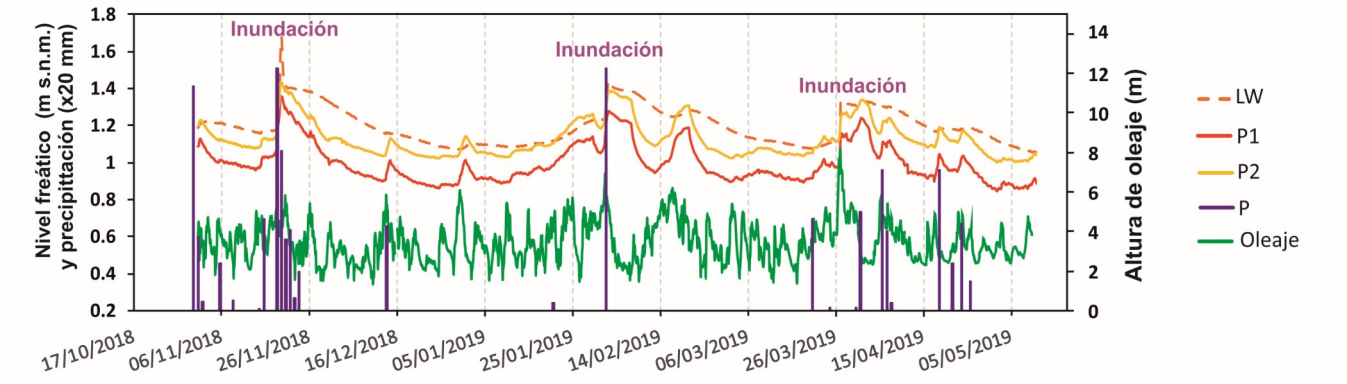
También es muy llamativo el color que tiene el agua en el sondeo surgente, el más profundo. Ese color anaranjado es debido, igual que ocurre en muchas de las fuentes agrias y ferruginosas de las Alpujarras, al hierro ferroso disuelto en el agua que, cuando se oxida, se convierte en férrico adquiriendo ese color característico del metal oxidado. No obstante, en ese proceso de oxidación intervienen biopelículas viscosas de bacterias que lo catalizan y aceleran, ya que estos microorganismos obtienen la energía que necesitan para vivir de la reacción química que tiene lugar.

Las mediciones del nivel piezométrico en continuo con sensores sumergibles nos permiten estudiar la evolución en el tiempo de los cambios que se producen en el acuífero en relación con la lámina de agua de las lagunas. Una elevación mayor de la cota del nivel en un piezómetro con respecto al nivel de agua en una laguna cercana indicaría que el acuífero alimenta a la laguna, y viceversa, una mayor elevación del nivel de la laguna respecto al piezómetro indica que la laguna alimenta al acuífero.

Los registros disponibles indican otros aspectos curiosos del funcionamiento hidrogeológico de la Charca de Suárez. Por ejemplo, en muchos casos se observan variaciones diarias de pocos milímetros en los niveles del acuífero, de manera que el nivel baja durante el día y asciende por la noche. La explicación más probable de este fenómeno es que durante el día la evaporación en las lagunas y la transpiración de las plantas del humedal hacen menguar los niveles, procesos que cesan durante la noche.

Inundaciones de la playa de Poniente en noviembre de 2021

En otros casos vemos que hay cierta correlación entre los niveles medidos en los piezómetros de la reserva (sobre todo los que están perforados al sur, a unos 300 m del mar) y la altura de las olas del mar. Este fenómeno no es algo raro en los acuíferos costeros, dada la conexión hídrica entre aguas subterráneas y mar, pero para mucha gente es un poco sorprendente. En los registros realizados en la Charca vemos que hay correlación entre temporales de lluvias, niveles piezométricos altos en el acuífero y momentos de elevación importante del nivel del mar, bien por temporales marítimos o fases de gran elevación de las olas. Todos estos factores se combinan habitualmente para generar las inundaciones que periódicamente se dan en esta parte del litoral granadino, aunque se han llegado a producir inundaciones sin lluvias en tierra.




*Comparación de la evolución de los niveles en piezómetros de la Charca de Suárez, Laguna del Lirio y altura del oleaje en 2018-19 (Blanco Coronas, 2023)*

## Relación de personas que colaboran en la actividad

**Alcalde Rodríguez, Fernando.** Técnico Superior de Gestión Ambiental (Ayuntamiento de Motril). Organización de la actividad.

**Benavente Herrera, José**. Universidad de Granada y Asociación Proyecto Conoce Tus Fuentes. Monitor acompañante de grupos.

**Blanco Coronas, Ángela María**. Universidad de Granada. Monitora de la 3ª parada.

**Calvache Quesada, María Luisa.** Universidad de Granada. Monitora acompañante de grupos.

**Castillo Martín, Antonio**. Asociación Proyecto Conoce Tus Fuentes. Monitor acompañante de grupos.

**Diaz Losada, Elisabeth.** Centro Nacional Instituto Geológico y Minero de España CSIC. Monitor acompañante de grupos.

**Duque Calvache, Carlos**. Universidad de Granada. Monitor de la 5ª parada.

**Fernández Portal, José Miguel**. Centro Nacional Instituto Geológico y Minero de España CSIC. Monitor acompañante de grupos.

**García Gámez, Marta**. Universidad de Granada. Monitora de la 3ª parada.

**Gómez de Ayala, Rafael**. Diputación Provincial de Granada. Organización de la actividad.

**Hueso Quesada, Luis Miguel.** Centro Nacional Instituto Geológico y Minero de España CSIC. Recepción e inscripciones.

**Husillos Rodríguez, César.** Centro Nacional Instituto Geológico y Minero de España CSIC. Monitor acompañante de grupos.

**Janos Hidas, Karoly.** Centro Nacional Instituto Geológico y Minero de España CSIC. Monitor acompañante de grupos.

**Jiménez Sánchez, Jorge**. Centro Nacional Instituto Geológico y Minero de España CSIC. Organización de la actividad. Monitor acompañante de grupos.

**Larios Martín, José Miguel.** Encargado de la Charca de Suárez (Ayuntamiento de Motril) y Asociación Buxus. Monitor de la 1ª parada.

**Lorenzo Moreno, Antonio**. Operario de mantenimiento de la Charca de Suárez (Ayuntamiento de Motril). Organización de la actividad.

**López Chicano, Manuel**. Universidad de Granada y Asociación Proyecto Conoce Tus Fuentes. Monitor acompañante de grupos. Organización de la actividad.

**Montoro Paredes, Cristian**. Universidad de Granada. Monitor de la 5ª parada.

**Peinado Parra, Tomás.** Centro Nacional Instituto Geológico y Minero de España CSIC y Asociación Proyecto Conoce Tus Fuentes. Organización de la actividad y monitor acompañante de grupos.

**Redrado Tambo, César**. Centro Nacional Instituto Geológico y Minero de España CSIC. Monitor acompañante de grupos.

**Robles Arenas, Virginia.** Universidad Politécnica de Cartagena y Asociación Proyecto Conoce Tus Fuentes. Organización de la actividad.

**Roldán García, Francisco**. Asociación Proyecto Conoce tus Fuentes. Monitor de la 2ª parada

**Sánchez Díaz, Luis**. Asociación Proyecto Conoce Tus Fuentes. Organización de la actividad. Monitor acompañante de grupos.

## *Bibliografía.*

*Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Motril (2006). Pequeña guía de aves de la Charca de Suárez, 48 p.*

*Blanco Coronas, A.M., López Chicano, M., Calvache, M.L., Benavente, J. & Duque, C. (2020). Groundwater-Surface water interactions in "La Charca de Suárez" Wetlands, Spain. Water, 12 (2), 344.*

*Blanco Coronas, A.M., 2023. Coastal aquifers and processes related to Global Change: Wetlands, heat transport and floodings. Ph.D. Thesis University of Granada. 146 p.*

*Concejalía de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Motril (2011). Guía de Fauna Vertebrada de la RNC del Humedal de la Charca de Suárez.*

*Hoffmann, G., 1987. Holozänstratigraphie und Kustenlinienverlagerun an der Andaluscishen mittelmeerküste. (Ph. Dr. Thesis) University of Bremen (161 pp.).*

*Maldonado, A., 2009. El Delta del Guadalfeo, XXVII Semana de Estudios del Mar. Asociación de Estudios del Mar, Motril 189–212.*

VISITA GUIADA
CHARCA DE SUÁREZ
2024

*Esta guía ha sido elaborada por Manuel López Chicano, de la Universidad de Granada y de la Asociación Proyecto Conoce Tus Fuentes. Ha contado con la colaboración de Ángela María Blanco Coronas de la Universidad de Granada, Francisco Roldán García de la Asociación Proyecto Conoce Tus Fuentes, Tomás Peinado Parra del Centro Nacional Instituto Geológico y Minero de España CSIC y de la Asociación Proyecto Conoce Tus Fuentes y Virginia Robles de la Universidad Politécnica de Cartagena y de la Asociación Proyecto Conoce Tus Fuentes.*

*El diseño y la maquetación han sido realizados en entorno Microsoft Publisher por Manuel López Chicano. Las fotografías utilizadas son principalmente de José Rubia González, Tomás Peinado Parra y Manuel López Chicano*.