

HIDROGE♂DÍA
2026



**LAGUNAS SIN COMPLEJOS:
LOS HUMEDALES MANCHEGOS DEL SECTOR
ALCÁZAR-VILAFRANCA-VILLAGAÑAS (CR-TO)**

UCLM 49 aniversario
Universidad
Castilla-La Mancha

 **UNIVERSIDAD
DE SEVILLA**
1505



ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE
HUMANIDADES AMBIENTALES

Monitores del Hidrogeodía 2026 de Ciudad Real-Toledo:

- Castaño Castaño, Silvino
- Celis Pozuelo, Alberto
- Florín Beltrán, Máximo

EL HIDROGEODÍA

El **Hidrogeodía** es una jornada de divulgación de la Hidrogeología y de la profesión del hidrogeólogo, con motivo de la celebración del **Día Mundial del Agua** (22 de marzo), promocionada por el Grupo Español de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (AIH-GE). La jornada consta de **actividades gratuitas**, guiadas por hidrogeólogos y abiertas a todo tipo de público, sin importar sus conocimientos en la materia.

¿QUÉ ES LA HIDROGEOLOGÍA?

Se puede definir la **hidrogeología** (o hidrología subterránea) como la ciencia que estudia la aparición, distribución y movimiento del agua por debajo de la superficie del terreno.

¿Todas las aguas subterráneas son objeto de estudio de la hidrogeología? No, solo aquellas almacenadas o que se mueven por rocas o terrenos sueltos naturales o naturalizados. Quedan excluidas pues las aguas contenidas en aljibes o depósitos subterráneos artificiales y las tuberías enterradas para conducción de agua, salvo que interaccionen con el medio rocoso que los rodea.

Dentro del ámbito de la hidrogeología se encuentran el estudio del flujo y almacenamiento del agua en las rocas, la interacción del agua con ellas y con otros componentes del ciclo hidrológico, la explotación y gestión de los recursos hídricos subterráneos, y los cambios físicos y químicos que sufren las aguas durante su permanencia en el subsuelo.

EL HIDROGEODÍA 2026 EN CIUDAD REAL Y TOLEDO

El 30 de noviembre de 1980, la UNESCO declaró como Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda una superficie de 25.000 hectáreas sin una delimitación precisa, en la que se incluían encharcados, lagunas permanentes, desbordamientos fluviales o humedales temporales, que constituían zonas esenciales para la avifauna acuática, siendo su espacio más representativo el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel. Estos espacios se encuentran irregularmente repartidos por las provincias de Ciudad Real, Toledo, Cuenca y Albacete en las cuencas de los ríos Guadiana, Cigüela, Riánsares, Záncara y Córcoles, cuyos caudales son altamente irregulares. A mediados de junio de 2014, la UNESCO acordó una ampliación de este espacio, pasando de una superficie de 25.000 a 418.087 hectáreas (BOE del 28 de noviembre de 2014). Dentro de esta amplia superficie, existen diversas categorías de protección para las distintas zonas húmedas, como Parque Nacional, Parque Natural, Red Natura 2000, Zonas de Especial Protección de Aves, Lugares de Interés Comunitarios, inclusión en el convenio RAMSAR, etc.

En el tramo medio del río Gigüela, en el entorno de las desembocaduras los ríos Riánsares y Amarguillo existen varios conjuntos lagunares que pueden servir de ejemplo para mostrar la diversidad de los humedales manchegos en un espacio relativamente reducido. Cada humedal es único en lo que se refiere a su formación y evolución naturales, origen de la fuente de agua, calidad de sus aguas y de las interacciones laguna-hombre. Es en este sector en el que se desarrollará la actividad del Hidrogeodía 2026 de las provincias de Ciudad Real y Toledo, concretamente en el Complejo Lagunar de Alcázar de San Juan y en sendas lagunas de Villafranca de los Caballeros y Villacañas (Figura 1).

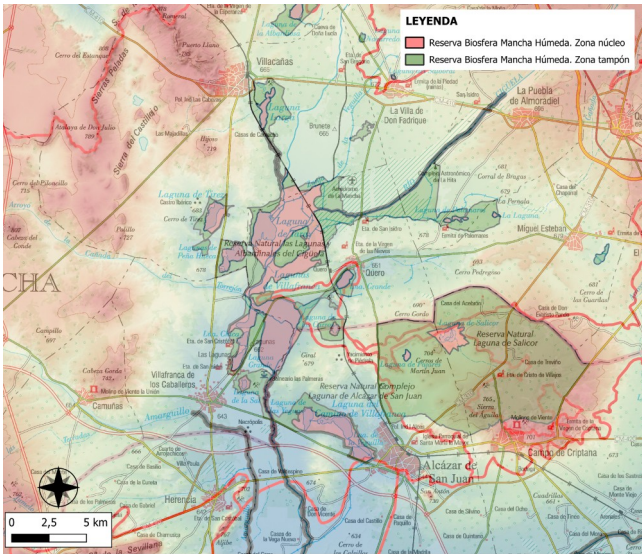


Figura 1. Localización de la zona en la que se desarrolla el Hidrogeodía 2026 CR-TO en el contexto de la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda. NOTA: Las líneas rojas marcan los límites de masas de agua subterránea.

cuenca media del río Gigüela. No es posible abarcar todas las tipologías de humedales ni todas las características particulares que tienen dada la enorme cantidad de las que existen.

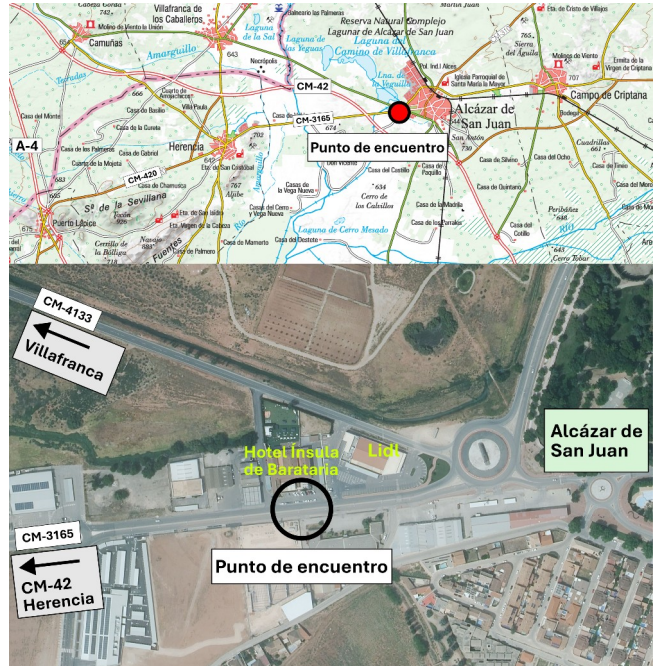


Figura 2. Localización del punto de encuentro en las proximidades del Hotel Ínsula de Barataria, a la entrada a Alcázar de San Juan por la carretera CM-3165.

CÓMO LLEGAR

El punto de encuentro para la actividad estará junto al Hotel Ínsula de Barataria, de Alcázar de San Juan, situado en la Avenida de Adolfo Suárez, s/n (Coord.: 39.387128, -3.230822). Coincide con la entrada a Alcázar de San Juan por la carretera CM-3165, a la que se accede desde la CM-42 (Autovía de los Viñedos) por la salida 89 (Figura 2). En las proximidades se encuentran varios lugares en los que se pueden dejar aparcados vehículos.

El recorrido de la actividad se realizará mayoritariamente en autobús, y terminará en el mismo punto de encuentro.

Por ello, se han seleccionado tres zonas y cinco lagunas circunscritas en un área relativamente pequeña de la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda, algunas con un origen similar, pero con diferente evolución, y otras muy diferentes. Todas ellas tienen en común la fuerte influencia que ha tenido y tienen las actuaciones humanas y la percepción de la conservación ambiental en su situación actual. Estas lagunas son las de La Veguilla, Camino de Villafranca y Las Yeguas en Alcázar de San Juan, Grande en Villafranca de los Caballeros, y Peña Hueca en Villacañas (Figura 3).

QUÉ VEREMOS

La actividad pretende mostrar una visión general del gran conjunto de humedales existentes en la

ENTORNO GEOLÓGICO

Dice Eduardo Hernández-Pacheco en 1949: “La constitución geológica y litológica de la llanura

manchega es sencilla, si bien la extrema uniformidad en llanura dificulta mucho el reconocimiento geológico por falta de cortes naturales donde se aprecie la disposición estratigráfica”.

los principales relieves por ser compacta y resistente. También se pueden encontrar unas series más antiguas de areniscas, pizarras y cuarcitas, y calizas dolomíticas.

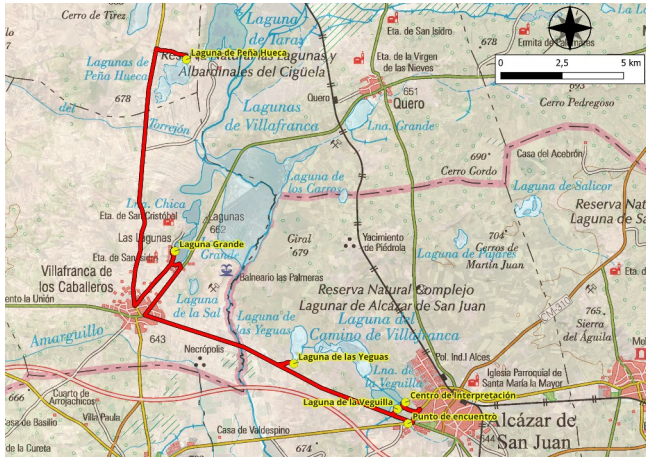


Figura 3. Itinerario de la actividad del Hidrogeodía 2026 de Ciudad Real y Toledo.



Foto 1. Vertiente norte de la laguna de Las Yeguas. En primer término, limos del fondo de valle y laguna. En la ladera, areniscas y arcillas del Buntsandstein triásico rojizas alteradas, y, en la parte alta, conglomerados cuarcíticos del Paleógeno, de color crema.

A pesar de esa aparente uniformidad y monotonía, se trata de un territorio geológicamente complejo que está situado en una zona donde se encuentran el zócalo paleozoico del Macizo Hespérico (Montes de Toledo), dos grandes cuencas cenozoicas continentales (Tajo y Llanura Manchega) y la cobertera mesozoica de la Cordillera Ibérica.

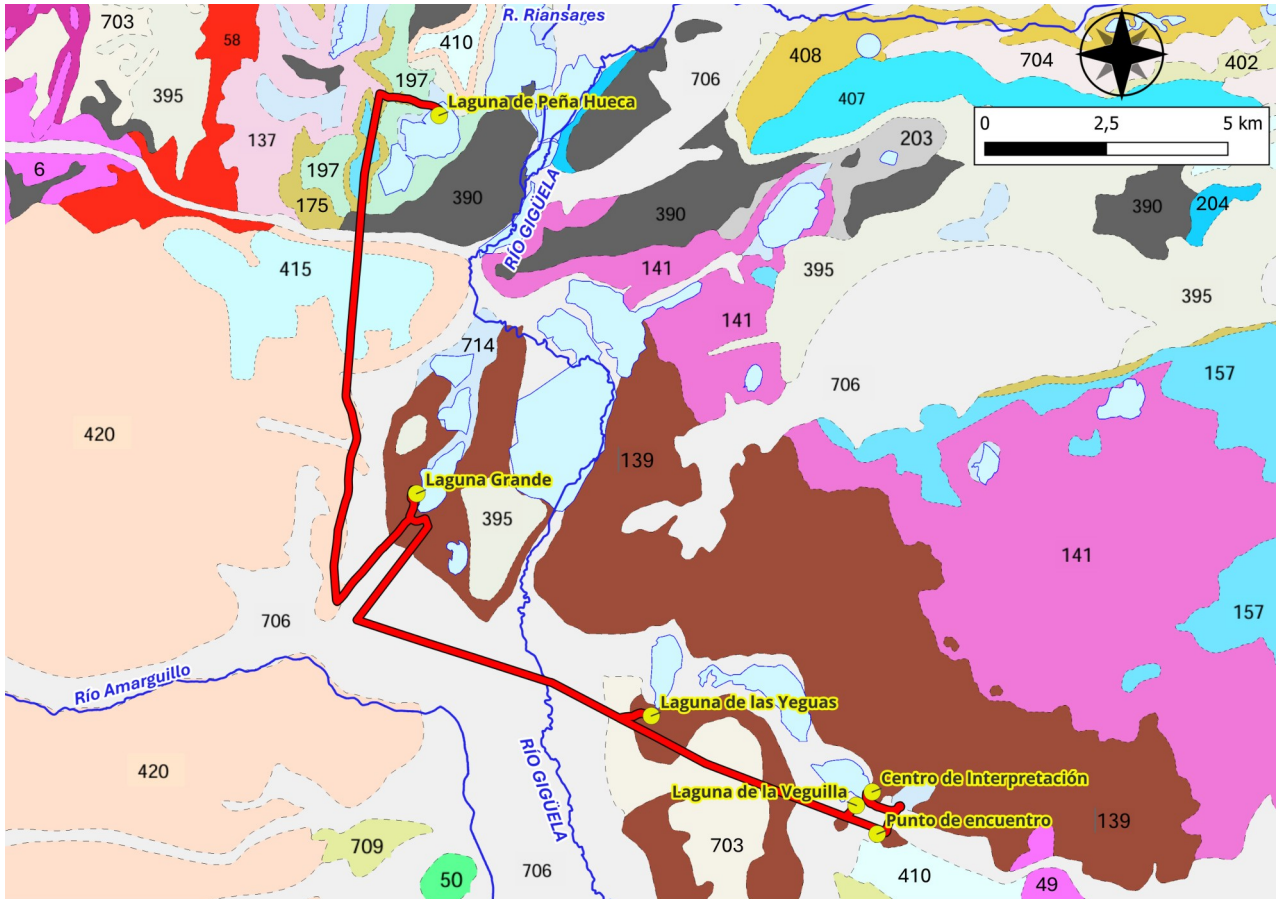
En sus terrenos alomados, se muestra, en superficie, una sucesión de materiales que abarcan desde el Paleozoico hasta el Cuaternario (Figura 4). En las fotos 1 y 2, se muestran sendos ejemplos de paisajes de entornos lagunares y cómo aparecen algunas de las formaciones geológicas de la zona. Para conocer estos términos y sus edades, se puede consultar la Tabla cronoestratigráfica resumida de la sección “Mapas y otra Información” en esta guía.



Foto 2. Vista hacia el oeste desde la laguna de Peña Hueca. Al fondo, materiales paleozoicos de los Montes de Toledo, y delante, terrenos alomados con materiales calizos, margosos y limosos del Cretácico, Mioceno y Plioceno.

Los materiales paleozoicos constituyen el zócalo de esta región y representan los afloramientos más orientales de los Montes de Toledo. Aparecen en relieves aislados, principalmente al oeste de Villacañas y en el sur y oeste de Alcazar de San Juan. El material más emblemático es la **cuarcita armoricana ordovícica**, que forma

Los materiales del Mesozoico están representado por series del Triásico, Jurásico inferior y Cretácico que se apoyan en un Paleozoico deformado y erosionado.



CUATERNARIO

- 714 Arcillas, limos y cantos, turba (Depósitos de áreas endorreicas, dep. lacustres, turberas)
- 709 Arenas, limos arenosos y arcillas amarillentas
- 706 Gravas, arenas, limos (Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos princ.)
- 704 Gravas, arenas, limos y arcillas (Depósitos de terrazas medias y altas)
- 703 Gravas, arenas, arcillas y limos (Depósitos de glaciares, piedemonte y superficies)

PLIOCENO

- 415 Calizas y margas

MIOCENO

- 420 Conglomerados, arenas, arcillas, calizas y yesos
- 410 Calizas, dolomías y margas
- 407 Calizas, calizas margosas y margas
- 402 Arcosas a veces con cantos, con lutitas, margas, calizas y, localmente nód. de sílex y yeso

PALEÓGENO

- 395 Arcillas, limos y arenas, con intercalaciones de areniscas y calizas
- 390 Brechas calcáreas, conglomerados, areniscas arcillas y calizas
- 203 Arcillas, margas, yesos masivos y, localmente, arenas y gravas. Fm. Villalba de la Sierra

CRETÁCICO

- 197 Calizas, dolomías, margas (Dol. Villa de Ves, Caballar; F. Tabladillo, Hontoria; Mgas. Chera)
- 175 Arenas, arcillas, gravas y conglomerados (F. Utrillas), a veces con dolomías (F. Ar. y Arc. Segovia)

JURÁSICO

- 157 Dolomías, brechas dolomíticas, carnioles y calizas en bancos (Fm. Cortes de Tajuña)

TRIÁSICO

- 141 Arcillas abigarradas y yesos, a veces con marqas y areniscas (F. Keuper)
- 137 Dolomías, calizas y margas (F. Muschelkalk)
- 139 Lutitas rojas, areniscas, conglomerados, margas, dolomías y yesos
- 58 Areniscas, conglomerados y lutitas, rojos (Facies Buntsandstein)

ORDOVÍCICO

- 50 Cuarzitas (C. Armórica, F. Alto Rey, F. Culebra y Peñagorda) y alt. ctas. aren.-piz. (Fm. Pochico)
- 49 Cuarzitas, conglomerados, areniscas y lutitas. Serie P-rpura y Fm. Constante o Bornova

- 6 ROCAS PLUTÓNICAS ÁCIDAS, HERCÍNICAS (granitos, granodioritas, cuarzdioritas)

Modificado del mapa litoestratigráfico de España a E. 1:200.000 (IGME)

Figura 4. Itinerario de la actividad en mapa litoestratigráfico de España a E. 1:200.000 del IGME.

Los del Triásico son los materiales mesozoicos más extensos, y aparecen en la denominada "facies germánica" típica definida por **Buntsandstein** (conglomerados, areniscas y arcillas rojas, foto 3), Muschelkalk (areniscas calcáreas y dolomías) y **Keuper** (arcillas rojas, margas y yesos abundantes). El Jurásico solo adquiere cierta importancia en las proximidades de Alcázar de San Juan y, sobre todo, en la plataforma de Criptana, estando formado por dolomías tipo carniolas. El Cretácico comienza con la denominada Formación Arenas de Utrillas (conglomerados y areniscas blancas) a la que siguen calizas y margas blancas de plataforma marina.



Foto 3. Afloramiento de conglomerados y areniscas rojas del Buntsandstein junto a la laguna de La Veguilla, en Alcázar de San Juan.

Los materiales del Terciario ocupan la mayor parte de la superficie en la zona, correspondiendo al relleno de las cuencas sedimentarias continentales. Corresponden al Paleógeno (Eoceno-Oligoceno), con areniscas blancas y potentes niveles de conglomerados cuarcíticos (cantos rodados), Mioceno con la denominada Unidad Intermedia (arcillas rojas, limos y facies evaporíticas de margas yesíferas blancas o "**Facies Blanca**") y Unidad Superior de la que forman parte las **Calizas del Páramo** (calizas micríticas blancas con moldes de gasterópodos) que forman las extensas superficies planas, y el Plioceno que se caracteriza por contener parte de las mencionadas Calizas del Páramo, costras

carbonatadas o caliches y limos amarillentos que coronan las series anteriores.

Los del Cuaternario (Pleistoceno-Holoceno), son los materiales más recientes, ligados a la red fluvial actual y procesos de encharcamiento, destacando depósitos fluviales (gravas y arenas que forman las terrazas y llanuras de inundación de los ríos Gigüela y Riánsares) y fondos lagunares (limos negros y depósitos salinos generados por la acumulación de materiales en zonas de drenaje deficiente).

La historia geológica de la zona es compleja, abarcando cientos de millones de años, desde la formación del basamento antiguo hasta la configuración de la actual llanura y sus lagunas. De modo resumido, se puede decir que los materiales paleozoicos, que fueron afectados por la orogenia varisca que los plegó y fracturó con fallas profundas que se reactivaron posteriormente, forman la base sobre la que se depositaron los materiales posteriores en varios ciclos. Los primeros fueron depósitos de influencia marina creciente (Triásico-Jurásico), que fueron parcialmente erosionados, para después comenzar otro ciclo costero y marino (Cretácico superior). Con la orogenia alpina, a comienzos del Terciario, las condiciones continentales se vuelven definitivas, instalándose sistemas fluviales de alta energía, abanicos aluviales, lagos salinos y lagos dulces, donde precipitan las Calizas del Páramo. En el Cuaternario se estableció la red hidrográfica actual, encajándose ligeramente los ríos Gigüela y Riánsares, formando niveles de terrazas y amplias llanuras de inundación, aunque quedaron zonas desconectadas donde se formaron zonas encharcadizas y lagunas.

CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO

Como consecuencia de la compleja historia geológica y de la distribución de los materiales, en la zona de Alcázar de San Juan y Villacañas, el sistema hidrogeológico es complejo y se

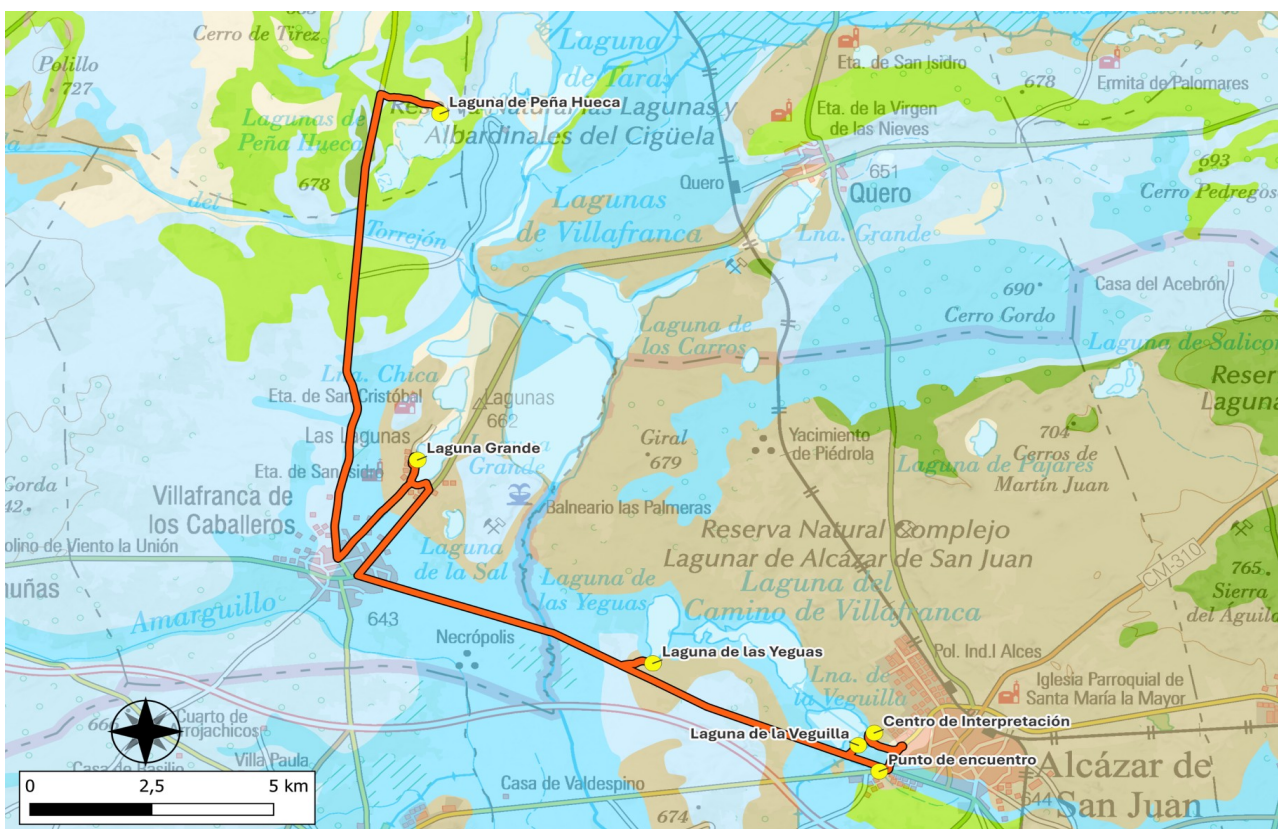
caracteriza por el funcionamiento conjunto de diversos materiales que descansan sobre un basamento paleozoico que se considera impermeable a efectos prácticos.

En esos materiales superpuestos, las permeabilidades varían enormemente (Figura 5), considerándose como los mejores acuíferos los siguientes:

- **Acuífero de las Areniscas del Triásico (Facies Buntsandstein).** Es considerado el acuífero principal de la zona debido a su extensión y potencia. Está compuesto por

conglomerados y areniscas poco cementadas con matriz arenosa que tiene forma de cuña, adelgazándose hacia el noroeste y aumentando hacia el sureste, pudiendo tener potencias de más de 200 metros. Su permeabilidad es muy variable.

- **Acuífero del Mioceno (Facies Blanca).** Se trata de un conjunto margo-calcáreo rico en yesos. Es menos permeable que las areniscas, pero permite el flujo de agua. Al igual que aquellas, tiene una permeabilidad variable.



Leyenda

- Ia. Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta.
- Ib. Formaciones carbonatadas y volcánicas de permeabilidad media.
- IIa. Formaciones detríticas y cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta.
- IIb. Formaciones detríticas y cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad.
- IIIa. Formaciones metadetríticas de alta permeabilidad. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas y cuaternarias de permeabilidad baja.
- IIIb. Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad y formaciones metadetríticas, ígneas y evaporíticas de permeabilidades baja y media.

Mapa Hidrogeológico de España a E. 1:200.000 (IGME, 2009)

Figura 5. Mapa de formaciones geológicas y permeabilidades asociadas según el Mapa Hidrogeológico de España a E. 1:200.000 del IGME en la zona de desarrollo de la actividad.

- **Acuífero de las Calizas del Páramo** (Mioceno superior-Plioceno). Está constituido por calizas y calizas dolomíticas muy karstificadas. Aunque su espesor es reducido (unos 15-25 m), su permeabilidad local puede ser muy elevada.

- **Acuíferos Aluviales y Terrazas** (Cuaternario). Se localizan en los valles de los ríos Gigüela, Riánsares y Amarguillo. Son acuíferos libres de alta permeabilidad formados por gravas, arenas y limos.

Existen otras formaciones geológicas permeables y poco extensas distribuidas por la zona entre Villacañas y Alcázar de San Juan, pero tienen interés más local.

El conjunto es considerado como un único sistema hidrogeológico que funciona de forma **multicapa**, estando conectadas las formaciones más permeables a través de materiales menos permeables o acuitardos (Figura 6), teniendo un carácter **anisótropo** y **heterogéneo**. El flujo subterráneo preferente es hacia el suroeste, siguiendo el curso de los ríos Gigüela y Riánsares, aunque en el sector de la laguna de Peña Hueca y más al norte existe también flujo desde el noroeste. La recarga se produce por la infiltración de lluvia en las zonas topográficamente altas, mientras que la descarga natural tiene lugar en las zonas deprimidas (Foto 4), coincidiendo con algunas lagunas endorreicas (como Tírez y Peña Hueca) y algunos tramos de los ríos Gigüela y Riánsares. Coexisten **sistemas de flujo locales, intermedios y regionales** (Figura 6), en los que el tiempo calculado para la circulación del agua varía desde unas décadas a pocos siglos en flujos locales hasta más de 7.000 años en los sistemas regionales.

Para su gestión, el conjunto de materiales permeables se agrupan actualmente en las Masas de Agua Subterránea (MASb) Lillo-Quintanar (040.003) y **Consuegra-Villacañas** (040.004), siendo esta última en la que se desarrollará la actividad.

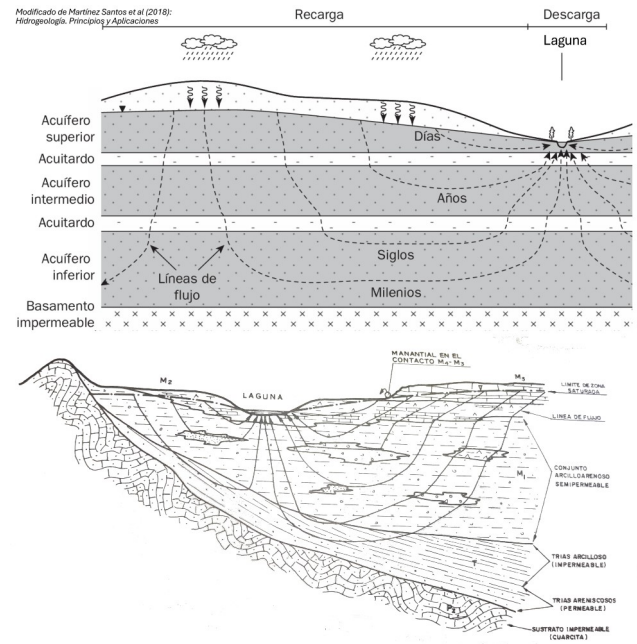


FIG. 3 -ESQUEMA DE FLUJO

Figura 6. Arriba: Esquema del comportamiento de un sistema acuífero multicapa idealizado [Fuente: Martínez-Santos et al. (2018). *Fundamentos de Hidrogeología*]. Abajo: Modelo conceptual del flujo subterráneo en la zona de Villacañas [Fuente: Octavio de Toledo, F., y López Camacho, B. (1976): Relaciones entre el flujo subterráneo y la calidad química de las aguas en formaciones continentales: Caso del SE de Toledo.



Foto 4. Pozo situado en una zona de descarga de aguas subterráneas en la laguna de Peña Hueca.

El flujo subterráneo participa de modo importante en la **composición química de las aguas de descarga**, en ríos y lagunas, ya que su quimismo refleja la evolución que el agua experimenta al circular a través de los materiales

del acuífero tanto en lo referente a la tipología de las rocas como en el tiempo de tránsito por ellas. Así, los flujos intermedios y regionales suelen aportar aguas más salinas en los puntos de descarga, ya que, al tener un mayor recorrido, el agua disuelve una mayor cantidad de minerales del sustrato; al contrario, en los sistemas locales, los aportes suelen ser menos salinos por el menor tiempo de residencia del agua en los acuíferos. En esta zona, se han establecido modelos de distribución de las características químicas del agua subterránea según las zonas de flujo, considerando aguas sulfatadas cálcicas como típicas de zonas de recarga, mientras que las cloruradas magnésico-sódicas aparecen en zonas de descarga y presentan las conductividades más elevadas.

El agua subterránea adquiere sus características químicas al disolver y transformar minerales de las formaciones geológicas que atraviesa, por lo que la circulación por terrenos ricos en yesos, halita y sales magnésicas (propios del Triásico y Terciario) carga el agua con sulfatos y cloruros que son conducidos hacia las zonas de descarga.

Así, en las lagunas endorreicas, el flujo subterráneo actúa como el principal proveedor de solutos que luego se concentran intensamente debido a que la evapotranspiración suele superar a las precipitaciones. Este proceso favorece la existencia de aguas hipersalinas y la formación de costras de sales en algunos vasos lagunares cuando estos se secan.

En los ríos, como el Gigüela, la calidad del agua presenta una evolución paralela a la de los acuíferos circundantes. Cuando el río se comporta como "perdedor" e infiltra agua hacia el acuífero, esta agua disuelve iones en su recorrido subterráneo, aumentando su conductividad eléctrica antes de reaparecer en otros puntos de descarga.

LOS HUMEDALES. TIPOLOGÍA Y EVOLUCIÓN

Durante mucho tiempo, las lagunas manchegas no fueron vistas como una pieza central del paisaje español, sino casi como una anomalía. Entre el siglo XIX y mediados del XX, algunos geógrafos, botánicos y naturalistas comenzaron a estudiar las lagunas, lo que sirvió para delimitar la región mediterránea, se discutió su sentido ecológico, y se aportaron modelos conceptuales a su funcionamiento. A partir de esos inicios, en los estudios regionales de La Mancha se fue haciendo visible que lagunas, saladares y llanuras secas formaban un sistema coherente y proveedor de servicios para el medio ambiente y para el hombre.

En cuanto al origen de esas lagunas, tradicionalmente se han definido de forma simplista como endorreicas, especialmente en aquellos primeros trabajos. Así, en 1949, Hernández-Pacheco, en un artículo que resumía sus conocimientos sobre la geografía y la geología de La Mancha, decía que *“En algún caso pueden corresponder tales lagunas a antiguos retazos de meandros abandonados; pero en general son debidos simplemente a la presencia de pandas depresiones del terreno, sin relación directa con la red fluvial”*. Aunque ya planteaba el origen fluvial de algunas lagunas, el de las depresiones en el terreno de las demás no quedaba explicado. Tampoco quedaba explícito el papel de las aguas subterráneas.

En la actualidad se plantean diversas causas para el conjunto de lagunas situadas en el entorno de la cuenca media del río Gigüela:

- **Origen Fluvial y Paleocauces.** Muchos de los humedales más representativos son restos de antiguos cauces fluviales pleistocenos que quedaron segmentados y cegados a trechos al finalizar fases más lluviosas. Las lagunas de Alcázar de San Juan (Las Yeguas y Camino de Villafranca) se sitúan sobre una antigua difluencia fluvial generada por la segmentación de cauces

primitivos (Figura 7). Otras lagunas, como la del Taray y la del Masegar se deben a la acción combinada de agentes fluviales y procesos de disolución (pseudokarst), asentándose sobre la llanura de inundación de la confluencia de los ríos Gigüela y Riánsares, retomando antiguas redes fluviales del Plioceno. La laguna Grande de Villafranca está asociada a paleocauce o terrenos fácilmente inundables por los que discurrían cauces en el pasado, aunque también estuvo afectada por procesos de disolución y ligera subsidencia que dieron la configuración actual de su cubeta.

- **Origen Estructural (Tectónico).** En algunos sectores, la tectónica ha tenido un papel fundamental al crear zonas deprimidas o facilitar la alineación de humedales siguiendo fracturas en el sustrato. Esto ocurre con la laguna Larga de Villacañas cuyo origen está ligado a la existencia de una falla de dirección N-S (probablemente de escala regional) que facilitó el encajamiento de cauces pliocenos en la zona más deprimida.

- **Origen Endorreico y Procesos de Disolución (Karst).** Varias lagunas se formaron en cubetas cerradas debido a la disolución de materiales solubles (yesos o calizas) en el

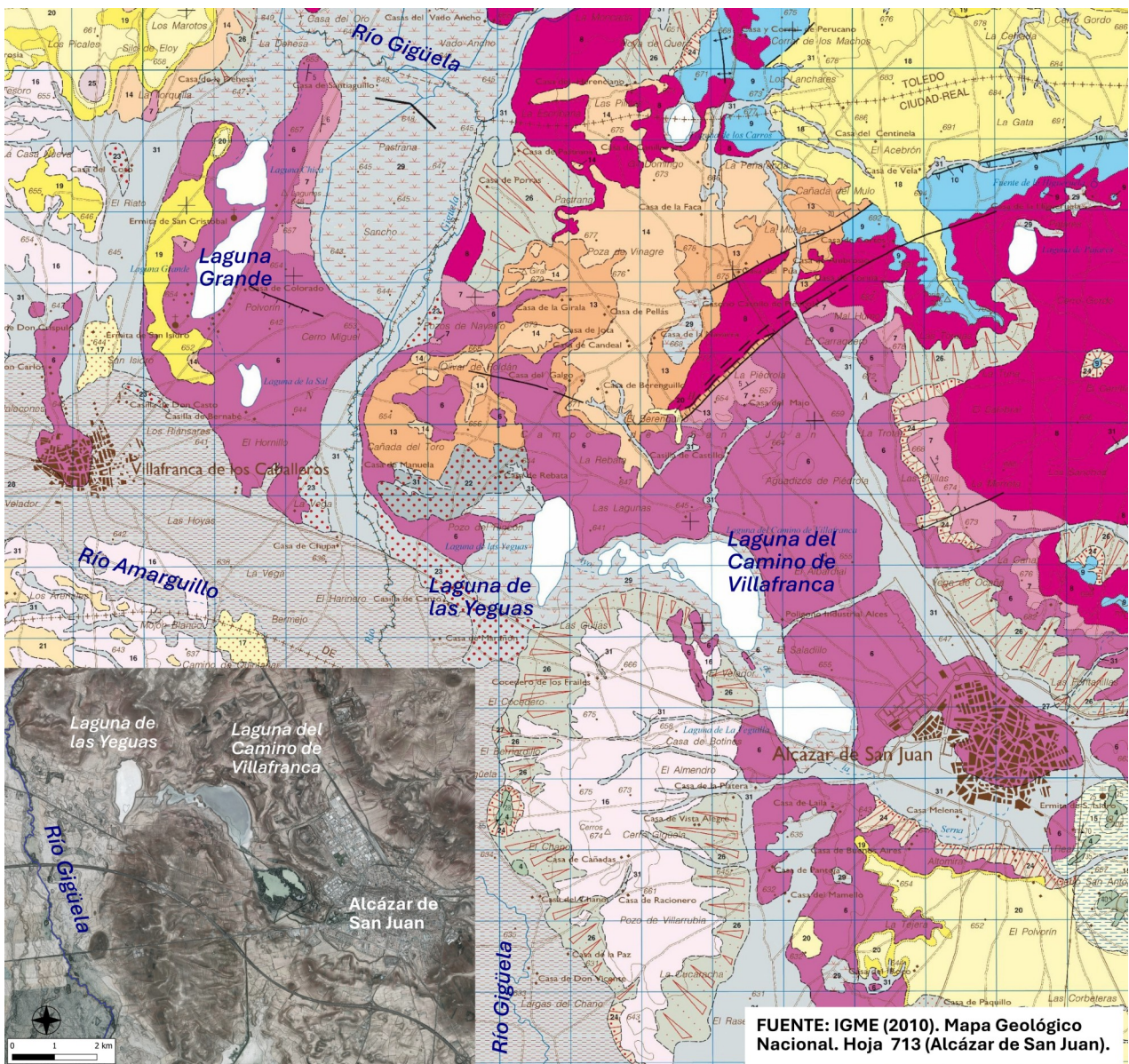


Figura 7. Mapa geológico de las lagunas de Alcázar de San Juan y Villafranca de los Caballeros, relacionadas con abandono de antiguos cauces. En la parte inferior izquierda, mapa de pendientes del entorno de las lagunas de Alcázar de San Juan.

subsuelo, lo que provocó el hundimiento del terreno. Es el caso de la laguna de Peña Hueca que está situada en el centro de una cuenca cerrada. Su formación fue potenciada por la actuación combinada de procesos kársticos en las carnioles jurásicas y en los yesos neógenos. También lo es la Laguna de Tírez: Son lagunas hipersalinas que constituyen zonas de descarga natural en sectores deprimidos, clasificadas como un lagos interiores kársticos en cuenca de sedimentación.

- **Llanuras de inundación.** La extrema horizontalidad del terreno y la escasa pendiente de los ríos Gigüela y Riánsares (inferior al 1,5%) favorecen la formación de amplias llanuras de inundación. En condiciones naturales, las crecidas inundaban estas áreas llanas donde los cursos fluviales estaban poco definidos, manteniendo humedales ribereños estacionales.

En todos los casos, la aportación subterránea era el motor fundamental de muchos de los

humedales de la región en estado natural, pero su importancia ha disminuido debido a la actividad humana, especialmente en el último siglo.

En la figura 8, aparecen varias de las situaciones ideales más comunes en cuanto a la relación entre las aguas subterráneas y lagos (o lagunas). En los casos A y C, el agua subterránea alimenta el lago, aunque en el caso C el lago podría producir simultáneamente recarga en los acuíferos colindantes. En los casos B y D, el lago aporta agua a los acuíferos, con continuidad en la saturación en las rocas o no respectivamente. En el caso de la zona de la actividad, dada la variabilidad en las precipitaciones y caudales de los ríos, y en la acusada estacionalidad, en una misma laguna pueden darse varias de estas situaciones a lo largo del tiempo, e incluso, se ha mencionado la importancia del ascenso del agua subterránea por capilaridad a través de los sedimentos del fondo de las lagunas.

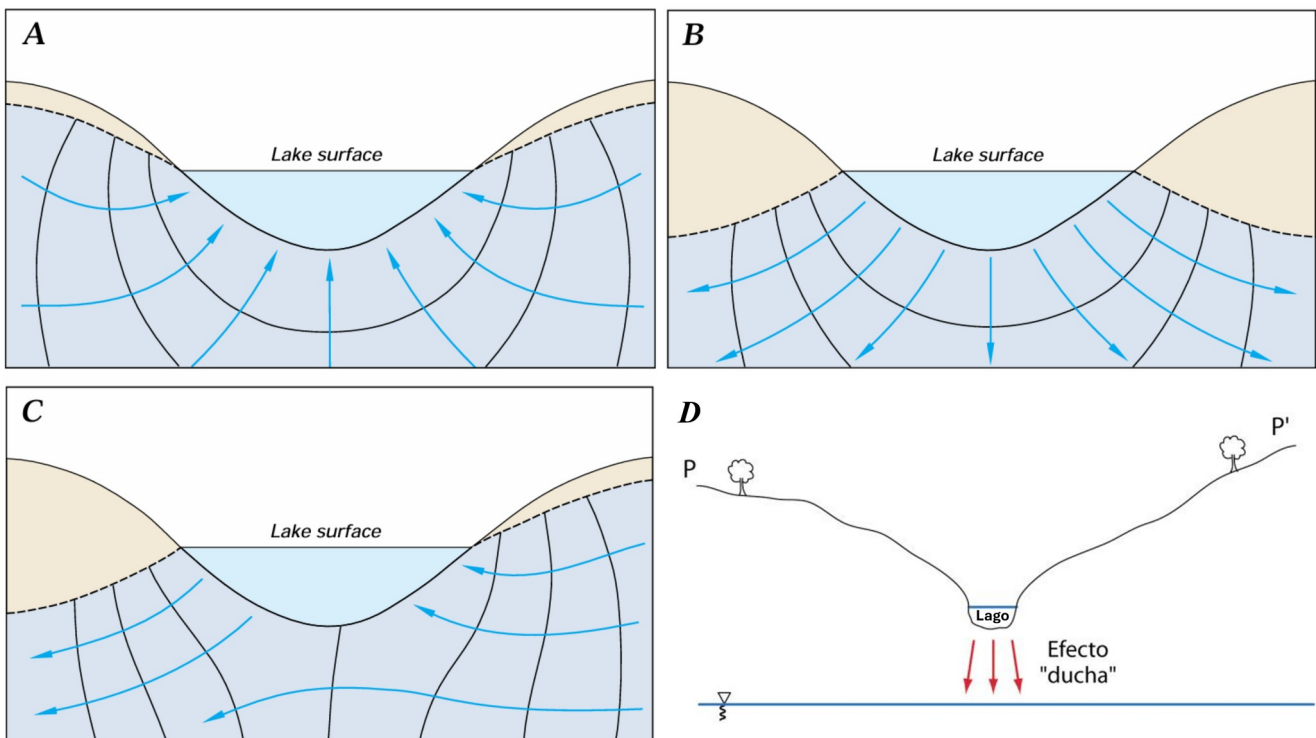


Figura 8. Relación de las aguas subterráneas con lagos y lagunas. A) El lago recibe aguas del acuífero. B) El lago cede agua al acuífero, pero se mantiene la conexión hidráulica. C) El lago recibe y cede agua al acuífero. C) "Efecto ducha": El lago cede agua al acuífero y no existe relación hidráulica entre ambos. FUENTES: A, B y C, Winter et al. (1998). *Ground Water and Surface Water A Single Resource*. U.S. Geological Survey Circular 1139. D) Martínez-Alfaro et al. (2005). *Fundamentos de hidrogeología*.

Actualmente, por la fuerte explotación de las aguas subterráneas, los niveles en los acuíferos han descendido de tal modo que se produce frecuentemente la recarga por “efecto ducha”.

La aportación subterránea es fundamental en muchos de los humedales de la región especialmente en lo referente a la singularidad de ecosistemas. Sin embargo, su aporte relativo frente a la precipitación y escorrentía superficial en el balance de agua en las lagunas ha sido siempre muy reducido, dadas las características hidrodinámicas que forman el sistema acuífero. Sólo en algunos humedales ligados a las llanuras aluviales, el agua subterránea supone un porcentaje significativo en su alimentación, de hasta el 70%.

Aunque en las lagunas hipersalinas la lluvia directa es el mayor aporte cuantitativo de agua, el flujo subterráneo es el elemento básico para la existencia de estos humedales (Figura 9). El agua subterránea (con edades que oscilan entre cientos de años y más de 3.000 años) es responsable de aportar la elevada carga de sales que define el carácter ecológico de estos sistemas.

Las características especiales de estos sistemas lagunares hipersalinos, junto con la existencia de tapices algales, originan la formación de salmueras y costras salinas con una gran cantidad de minerales diferentes de naturaleza sulfatada, clorurada o carbonatada, e incluso minerales de ambiente fuertemente reductor como pirita. Igualmente, la combinación de varios factores en los que intervienen los limos orgánicos, la evaporación, la salinidad del agua y la capilaridad, provocan cambios estructurales de los fondos lagunares, como es la creación de polígonos y crestas de sal (Foto 5).



Foto 5. Crestas poligonales relacionadas con la interacción de la desecación de los fondos lagunares, los lodos orgánicos con salmuera y procesos biológicos.

AGUA Y SOCIEDAD

A lo largo de la historia, el entorno de los ríos Gigüela, Amarguillo y Riánsares, así como sus complejos lagunares, han sido objeto de una intensa explotación de recursos minerales, biológicos, hídricos y energéticos, los cuales han definido la economía y cultura de la región, ya desde tiempos prehistóricos, como así lo atestiguan varios yacimientos arqueológicos, como el de Tírez, cerca de la laguna de ese nombre.

La actividad agrícola y ganadera ha sido desde la antigüedad la principal actividad económica de la zona, por lo que el agua ha servido para abastecimiento humano en pequeños manantiales o pozos, mientras que pequeñas depresiones y lagunas someras sirvieron para abrevar ganado, especialmente ovino, vinculado a la red de cañadas reales y la Mesta. El regadío fue muy escaso hasta la década de 1970, cuando la explotación masiva de los acuíferos permitió transformar el paisaje de seco en **regadío intensivo** para cultivos como viñedo en espaldera o riego en goteo de frutales (Foto 6) y anteriormente remolacha o maíz; este incremento del uso del agua subterránea ha sido uno de los principales factores que ha afectado al balance hídrico en las lagunas, ya que el descenso de los niveles del agua subterránea las ha

convertido en zonas perdedoras en casi todas las estaciones.

Sin embargo, la extracción de sales ha sido, posiblemente, la actividad económica más relevante y una de las más antiguas vinculadas a las lagunas. La principal fue la **sal** para consumo humano y animal, explotada desde el imperio romano y regulada por la Corona desde el siglo XIV, así como **salmuera** para procesos industriales. También importante fue la explotación de **salitre** (nitrato potásico), fundamental para la fabricación de pólvora, existiendo una Real Fábrica de Salitre en Alcázar de San Juan y molinos de pólvora en Alameda de Cervera.



Foto 6. Cultivos de secano y regadío circundando la laguna de Tírez en Villacañas.



Figura 9. Zona de salida de aguas subterráneas en el sector norte de la laguna de Peña Hueca. Base cartográfica: Ortoimagen PNOA de máxima actualidad del IGN.

Desde tiempos ancestrales se utilizó **vegetación palustre** como el carrizo, la enea y el junco para techumbres, elaboración de esteras, espuestas, y como combustible para hornos de cal y cerámica. También se explotaron **plantas halófilas** como el salicor (*Sarcocornia fruticosa*) y la barrilla (*Salsola kali*), que se recolectaban y quemaban para obtener sosa, utilizada en la fabricación de jabón, tintes y vidrio. También se utilizaron las lagunas con **finés cinegéticos**, como "tiraderos" de aves acuáticas (ánades, gallinetas), creándose lagunas artificiales con este fin. Del mismo modo, se usaron algunas lagunas para **pesca** e incluso para piscicultura, como la explotación piscícola creada por los monjes de la Orden de Santiago en la laguna del Taray construyendo "cespederas" (diques de tierra).

En cuanto a otros usos del agua en esta zona, en el río Gigüela se instalaron molinos de agua para la molienda de cereal aprovechando la energía hidráulica. También el agua y los lodos de lagunas como la Grande de Villafranca y El Taray se han utilizado históricamente para curar enfermedades cutáneas, venéreas y reumas.

Sin embargo, también se han producido acciones humanas que han transformado enormemente el estado de las aguas subterráneas y los humedales, especialmente en los últimos 100 años. Entre ellas cabe destacar:

- **Sobreexplotación de los acuíferos**, que es la acción con mayor impacto regional. El bombeo masivo de agua subterránea para el riego agrícola, intensificado desde la década de los 70 ha provocado un descenso generalizado de los niveles freáticos. Esta bajada del nivel del agua ha causado la desconexión física entre acuíferos y algunas lagunas; humedales que antes eran zonas de descarga natural de agua subterránea han pasado a depender exclusivamente de la lluvia o de aportes artificiales.

- **Vertidos de aguas residuales (EDAR)**. Ante la pérdida de sus fuentes naturales de agua, muchas lagunas se mantienen hoy gracias a los vertidos de las Estaciones Depuradoras de Aguas

Residuales (EDAR) de los núcleos urbanos, que evitan la desecación total, pero alteran profundamente el quimismo natural y la salinidad de los humedales. Cabe mencionar que anteriormente también se vertieron aguas residuales sin depurar en alguna laguna, así como escombros y otros residuos.

- **Alteraciones morfológicas y drenajes**. Históricamente se han realizado obras para modificar la red hidrológica con fines agrícolas o de saneamiento. Sin embargo también se han realizado en época más reciente, destacándose la canalización del río Gigüela para transportar agua desde el trasvase Tajo-Segura a las Tablas de Daimiel, incluyendo una limpieza y reprofundización que rebajó el nivel freático del aluvial, afectando a humedales ligados al río. También se han realizado drenajes y cegamientos de cubetas para ganar tierras de cultivo.

- **Contaminación por actividades agrarias e industriales**. La agricultura intensiva ha afectado a la calidad química del agua subterránea y superficial. El uso excesivo de fertilizantes en los campos circundantes ha provocado la entrada de nutrientes en las lagunas y acuíferos, que ha llevado a problemas de eutrofización. Además, han existido vertidos de origen industrial que incrementaron la carga contaminante de los sistemas acuáticos.

- **Modificación artificial del balance hídrico**, como en la Laguna Grande de Villafranca de los Caballeros, que tiene una concesión de aguas del río Gigüela para mantener su nivel.

- **Canales y acequias**. La construcción de infraestructuras para derivar agua hacia zonas específicas ha modificado el flujo natural de la escorrentía superficial.

Para amortiguar los impactos negativos derivados de la sobreexplotación de acuíferos y la degradación de los ecosistemas, se han puesto en marcha diversas estrategias legales, administrativas y técnicas que buscan la recuperación y conservación. Entre las primeras se pueden mencionar la declaración de Reserva

de la Biosfera de la Mancha Húmeda, la inclusión en el Convenio Ramsar o en la Red Natura 2000. Entre las segundas, se pueden destacar que el Plan Especial del Alto Guadiana, el Plan de Conservación de Humedales de Castilla-La Mancha o el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana contienen propuestas o medidas para el desarrollo y la conservación de los valores naturales de los humedales. También se han realizado proyectos de restauración morfológica destinados a eliminar rellenos antrópicos, corregir drenajes artificiales y restaurar la vegetación perilagunar original. Igualmente, se han implementado normativas para reducir el impacto de la agricultura, como la declaración de Zonas Vulnerables a la contaminación por nitratos.

AGUAS SUBTERRÁNEAS Y MEDIO AMBIENTE

En estado natural, **las aguas subterráneas** eran el componente fundamental que definía la identidad, **estabilidad y biodiversidad de los ecosistemas** de la zona en la que se desarrolla de la actividad. Su participación no era solo un aporte hídrico más, sino el motor que garantizaba funciones ecológicas únicas. La **permanencia del flujo subterráneo**, incluso en épocas secas, actuaba como un regulador constante, manteniendo una cierta cantidad de agua hacia ríos y lagunas. En años normales y húmedos, la elevación del nivel freático provocaba el desbordamiento natural hacia las llanuras de inundación, creando vastas zonas de tablas y vegas.

Por otro lado, el agua subterránea adquiría **diferentes características químicas** según su recorrido, su tiempo de permanencia en los acuíferos y la naturaleza geológica de estos, lo que influía en los ecosistemas en las zonas de descarga.

El ritmo de inundación impuesto por las aguas subterráneas favorecían el desarrollo de comunidades biológicas ligadas a la presencia de un nivel freático próximo a la superficie que permitían el desarrollo de vegetación freatófita, existiendo orlas de vegetación marginal (saladares, tarayales y juncales) que servían de refugio a aves esteparias y migratorias. Además, la variabilidad natural de salinidad entre lagunas debida a los distintos flujos subterráneos, generaba nichos ecológicos diversos.

Por otro lado, el reciclado de sales y nutrientes inducido por los factores hidrogeológicos, unido a la presencia de costras salinas, constituía un importante factor dinamizador para la vida en las cubetas lagunares, incluso a escala microscópica.

En definitiva, las lagunas y humedales albergaban una biodiversidad excepcional, adaptada a condiciones extremas de salinidad y fluctuaciones hídricas.

En la actualidad, la **intervención humana** en el ciclo hídrico regional ha transformado profundamente los humedales alterando su dinámica natural, su composición química y su biodiversidad.

La **sobreexplotación de acuíferos** por bombeo de agua para regadío ha provocado un descenso generalizado del nivel freático, originando desconexión hídrica entre los acuíferos y los humedales, haciendo desaparecer manantiales y otras surgencias naturales e incrementando la salinidad.

Las obras de **limpieza y acondicionamiento de cauces**, especialmente de los ríos Gigüela y Riánsares, han modificado enormemente los humedales ribereños, ya que han provocado el drenaje de humedales marginales e impiden que se formen estacionalmente tablas fluviales y vegas al dificultar el desbordamiento de los ríos. Al eliminarse lechos impermeables durante las excavaciones, se ha facilitado la infiltración del agua hacia el acuífero, provocando que el caudal desaparezca antes de llegar a su destino, y se

hayan degradado los bosques de ribera, sustituidos por especies pioneras e invasoras.

Por otro lado, aunque los aportes de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) han evitado la desecación total de algunos humedales tras perder sus fuentes naturales, han provocado una alteración de los ecosistemas, debido a:

- Cambio en el régimen hídrico: Lagunas naturalmente estacionales o efímeras, como La Veguilla en Alcázar o la Laguna Larga en Villacañas, han pasado a ser permanentes o semipermanentes debido al aporte continuo de agua.
- Eutrofización: El agua depurada es rica en nutrientes como fósforo y nitrógeno, siendo aguas hipertróficas, originando la proliferación de algas microscópicas que impiden la fotosíntesis en el fondo.
- Pérdida de vegetación sumergida: Las praderas de ovas, que mantenían las aguas claras y oxigenadas, han desaparecido por completo en las lagunas más contaminadas.
- Sustitución de especies vegetales: La vegetación marginal se ha banalizado; especies como la masiega (*Cladium mariscus*) han sido desplazadas por carrizales densos de *Phragmites australis* y enneas, que aprovechan el exceso de nutrientes.
- Afección a la fauna: El aumento de materia orgánica atrae a más aves, pero puede afectar negativamente, registrándose enfermedades derivadas de la proliferación de microorganismos en condiciones anóxicas.

Sin embargo, esta presencia de agua permanente tiene como consecuencia positiva que algunas lagunas se hayan convertido en observatorios privilegiados de aves acuáticas, atrayendo a un turismo que puede dinamizar la economía de la zona (Foto 7).



Foto 7. Diversas especies de aves acuáticas en la laguna de La Veguilla, en Alcázar de San Juan.

ITINERARIO

El recorrido que se realizará durante la actividad se llevará a cabo en las proximidades de un grupo de lagunas con características hidrogeológicas diferentes y también con influencias distintas de la acción humana. El itinerario concreto aparece en la información auxiliar del final de esta guía.

1. Afloramiento del borde de la Laguna de La Veguilla (Alcázar de San Juan)

El recorrido de la actividad comenzará en el borde de un escalón que limita por el este la antigua cuenca fluvial en la que se sitúan las lagunas del denominado Complejo Lagunar de Alcázar de San Juan, formado por las lagunas de La Veguilla, del Camino de Villafranca y de Las Yeguas. Concretamente desde esta zona elevada es posible contemplar las dos primeras, aunque la del Camino solo se observa de modo muy limitado (Foto 8).

El escalón topográfico está originado por un afloramiento de conglomerados, areniscas y arcillas compactas rojas del Triásico en facies

Buntsandstein (literalmente “arenisca roja”). Estos materiales se extienden por toda el área en la que se realizará la actividad, y constituyen una de las formaciones más importantes del sistema acuifero Consuegra-Villacañas, aunque, contradictoriamente, en este lugar forman el sustrato “impermeable” que permite el encharcamiento de este Complejo Lagunar.



Foto 8. En primer término, afloramiento de conglomerados y areniscas del Buntsandstein, desde los que se pueden observar las lagunas de La Veguilla y del Camino de Villafranca.

2. Lagunas de La Veguilla y Camino de Villafranca (Alcázar de San Juan)

La llamada **laguna de La Veguilla**, situada en el término municipal de Alcázar de San Juan (Ciudad Real), fue realmente una vega encharcadiza ligada al arroyo de la Serna y a pequeños aportes subterráneos. Con anterioridad no fue considerada como laguna y, de hecho, no se representó como masa de agua en los mapas hasta épocas recientes (Figura 10). Fue utilizada durante décadas como escombrera y vertedero, quedando aún evidencias de estos usos.

Sin embargo, hoy en día forma parte del complejo lagunar protegido bajo el Convenio Ramsar y es uno de los mejores observatorios de aves durante la migración e invernada, y la existencia de agua permanente ha favorecido la presencia de gran número de flamencos.

Al igual que las otras lagunas del grupo, se sitúa en una antigua difluencia fluvial (restos de cauces de ríos de la época pleistocena que quedaron segmentados). Ocupa una superficie inundable de aproximadamente 136 hectáreas.

Actualmente recibe un aporte continuado de aguas residuales depuradas de la EDAR de Alcázar de San Juan. Esta gestión antrópica permite que el humedal mantenga agua durante todo el año, a diferencia de otros sistemas de la zona. Por ello, el aporte de agua dulce de la depuradora origina que sea mucho menos salina que las lagunas vecinas, pero se clasifica como hipertrófica por el elevado contenido de nutrientes.

Así pues, La Veguilla es hoy una laguna artificialmente estabilizada, de aguas hiposalinas y alta productividad, que actúa como pieza clave como lugar de refugio, alimentación y cría ornitológica de La Mancha Húmeda.

La **laguna del Camino de Villafranca**, no se visitará durante la actividad, pero será visible durante la parte del itinerario que transcurre entre la laguna de La Veguilla y la de Las Yeguas, y es uno de los humedales más extensos y significativos de la zona. Ocupa una extensión aproximada de 185 hectáreas y es la mayor del complejo lagunar de Alcázar.

Como se ha comentado, su vaso se sitúa sobre una antigua difluencia fluvial. Presenta una forma arriñonada, en curva, de acuerdo con el trazado de ese antiguo valle.

Se asienta sobre depósitos cuaternarios fluviales, rodeados por materiales triásicos (areniscas del Buntsandstein y yesos del Keuper). En estado natural recibía aportes subterráneos que le aportaban salinidad porque atravesaban esos materiales, siendo una laguna temporal y estacional, condicionada por el balance entre escasas lluvias y alta evaporación. Tras el descenso de los niveles freáticos en los años 80, los flujos subterráneos desaparecieron.

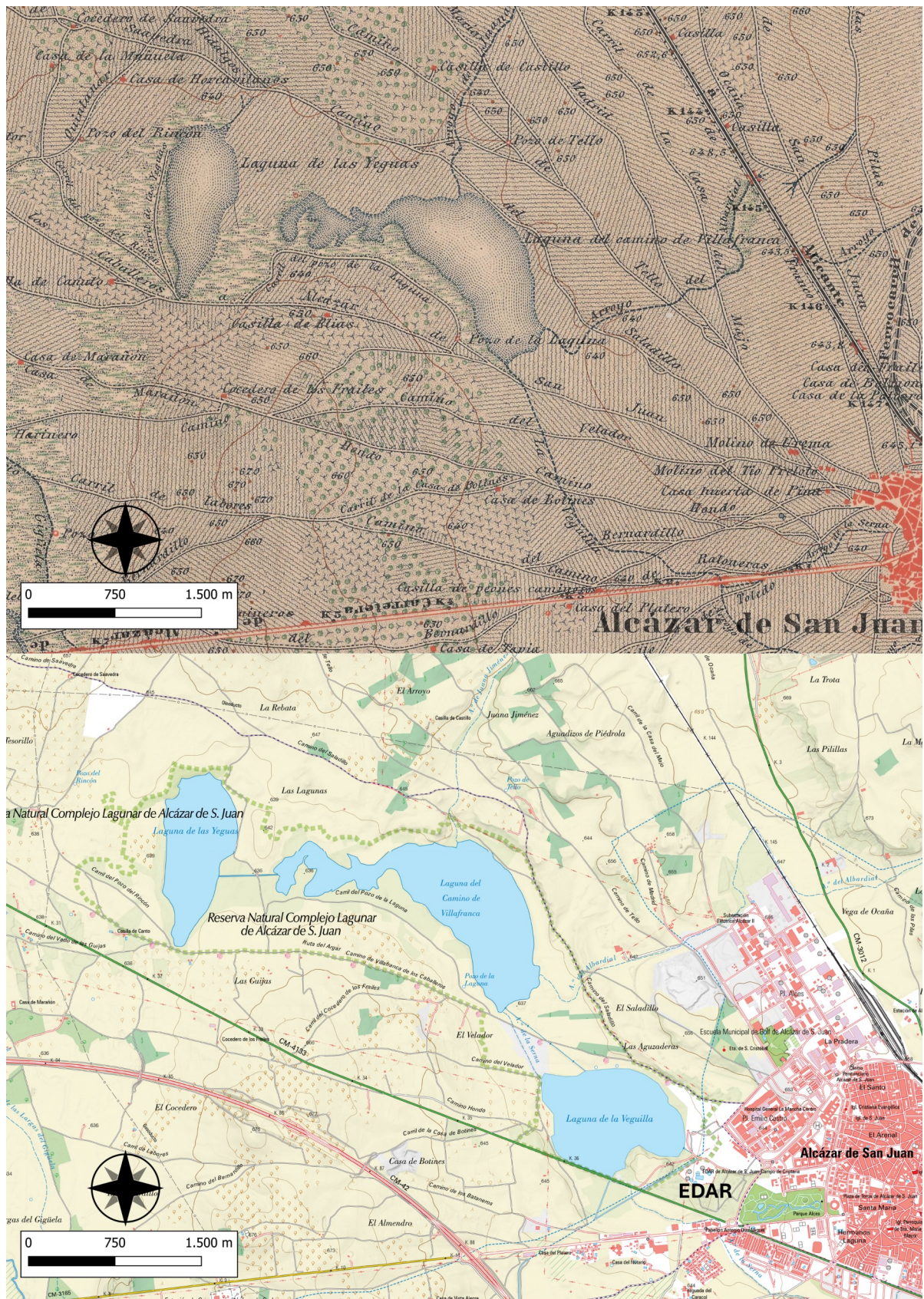


Figura 10. “Aparición” de la laguna de La Veguilla en los mapas recientes frente a la cartografía previa. Los mapas corresponden a la primera y última ediciones del Mapa Topográfico Nacional a E. 1:50.000 del IGN.

Sufrió vertidos de aguas residuales sin depurar durante 60 años (1922-1982) y se han detectado contaminantes como cromo y cobre en sus sedimentos.

Hoy en día, las entradas de su balance hídrico depende de la lluvia y del aporte controlado de aguas residuales depuradas (EDAR) de Alcázar.

Sus aguas son salinas e hipertróficas, de tipo sulfatado-magnésico, con una presencia importante de cloruros.

Debido a su fuerte eutrofización, carece de macrófitos acuáticos (plantas sumergidas). Sin embargo, su vegetación marginal es de gran interés botánico, destacando las comunidades de *Limonium* (consideradas hábitat prioritario por la UE), *Sarcocornia perennis* (almajoro salado) y el albardinar.

Es un enclave importante para las aves limícolas y cumple criterios de importancia internacional para la reproducción de la cigüeñuela, la avoceta y, muy especialmente, la pagaza piconegra (*Gelochelidon nilotica*), que es el símbolo de la laguna. También es zona de invernada para el tarro blanco y diversas anátidas.

Por ello, está integrada en el Convenio Ramsar, está catalogada como Reserva Natural, ZEPA y LIC y, como el resto del complejo, es parte de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda.

2. Laguna de las Yeguas (Alcázar de San Juan)

La laguna de Las Yeguas (Foto 9) es el otro humedal integrado en el complejo lagunar de Alcázar de San Juan situado en la misma difluencia fluvial, y también está protegido por el Convenio Ramsar.

Ocupa una extensión aproximada de 66 hectáreas y, a diferencia de la laguna del Camino

de Villafranca, presenta un marcado desarrollo longitudinal con orientación Norte-Sur. Se asienta sobre depósitos cuaternarios fluviales (materiales areno-limosos y cantos rodados), limitados por materiales triásicos de las facies Buntsandstein y Keuper.



Foto 9. Laguna de las Yeguas en noviembre de 2025.

Es una laguna temporal y estacional, con un ciclo condicionado por las lluvias y la fuerte evapotranspiración estival. Estuvo unida a la laguna del Camino de Villafranca por un canal, actualmente cerrado.

Sus aguas son salinas, de tipo sulfatado-magnésico con alto contenido en cloruros, pudiendo alcanzar concentraciones de salmuera y se clasifica como hipertrófica debido al exceso de nutrientes. Se ha detectado la presencia de metales pesados en sus sedimentos, concretamente cromo y cobre.

Por la fuerte eutrofización histórica, carece de macrófitos acuáticos. No obstante, posee una vegetación halófila y marginal de gran interés, destacando comunidades de *Limonium*, *Suaeda spicata* y *Salicornia ramosissima*.

Es un enclave de importancia internacional para la reproducción de especies como la cigüeñuela, la avoceta y la pagaza piconegra. También es un punto vital para aves migratorias e invernantes.

4. Laguna Grande (Villafranca de los Caballeros)

La laguna Grande de Villafranca de los Caballeros es uno de los humedales más singulares de la Mancha Húmeda debido a su intenso uso social y su régimen hídrico modificado.

Es una laguna interior asociada a paleocauce, con influencia de procesos kársticos. Es permanente porque su régimen natural está fuertemente alterado, ya que, aunque recibe aportes de la lluvia y escorrentía, su volumen de agua depende fundamentalmente de un canal que la comunica con el río Gigüela, lo que supone una gestión antrópica constante de sus niveles. Según los estudios consultados, a diferencia de otros humedales cercanos, la laguna no parece tener una relación funcional directa con acuíferos de la masa de agua subterránea de Consuegra-Villacañas, especialmente con los aluviales.

Tiene una fuerte influencia humana desde hace siglos, por la pesca y por los efectos beneficiosos para la salud de los baños en sus aguas, y los usos de sus lodos y ovas, especialmente para afecciones de la piel y dolores reumáticos. Además, debido a la presencia permanente de agua, la laguna origina un microclima caracterizado por tener temperaturas más suaves que su entorno, con una de la amplitud térmica diaria.

La laguna Grande se ha dedicado desde hace décadas al uso recreativo y turístico, disponiendo de playas artificiales (Fotos 10), casas de baños, restaurantes y zonas de acampada, y está urbanizada en parte. Por esto, se considera que posee un escaso valor botánico comparado con la laguna Chica, con la que está unida y comparte origen del agua. Sin embargo, por su estabilidad hídrica, es un enclave importante para aves acuáticas.



Foto 10. La Laguna Grande de Villafranca de los Caballeros tiene un intenso uso social, incluidos los baños en sus playas artificiales.

5. Laguna de Peña Hueca (Villacañas)

La laguna de Peña Hueca, situada en el término municipal de Villacañas (Toledo), es uno de los humedales más singulares y extremos de la Mancha Húmeda.

Tiene un origen puramente endorreico y kárstico, estando ligada su formación a procesos de subsidencia por disolución (karstificación) de los yesos neógenos y de las carnioles jurásicas subyacentes. Se divide en dos vasos lagunares casi independientes, unidos por un estrecho canal, por lo que a veces se habla de lagunas. En la actividad se visitará el lóbulo mayor, situado al noreste. El conjunto ocupa una superficie máxima inundable de unas 88-93 hectáreas.

Se trata de una laguna temporal y estacional que permanece seca o casi seca durante gran parte del año, especialmente en verano. Tiene alimentación mixta de aportes de escorrentía superficial de una cuenca bien definida (de unas 641 ha), precipitación directa y descargas de aguas subterráneas.

Por lo que se refiere a las aguas subterráneas, funciona como zona de descarga del acuífero

local y regional, siendo visibles salidas especialmente en períodos húmedos en la parte septentrional de la laguna (Figura 9 y Foto 4). En períodos secos, se produce descarga por capilaridad a través del fango, y los bombeos cercanos pueden invertir el flujo, convirtiendo la laguna en zona de recarga temporal hacia el acuífero.

Se trata de una laguna hipersalina, con una concentración de sales muy superior a la del agua de mar. Sus aguas son de tipo clorurado-sulfatado-magnésico. La elevada presencia de magnesio y sodio, junto con la escasez de calcio, ha sido utilizada para defender la descarga de flujos subterráneos regionales muy antiguos.

Durante la fase de desecación estival, se forman en su fondo gruesas costras de sal de orden decimétrico y estructuras de suelos poligonales y crestas de sal (Foto 5).

Debido a su extrema salinidad, carece de plantas superiores sumergidas. Sin embargo, posee una rica microflora de bacterias y algas unicelulares como *Dunaliella sp.* y *Chlamydomonas sp.* Sus orillas están pobladas por comunidades vegetales halófilas especializadas y protegidas, como los saladares de *Sarcocornia perennis*, comunidades de *Limonium* y albardinares (*Lygeum spartum*). Igualmente, es un enclave vital para aves limícolas y esteparias, destacando su colonia de pagaza piconegra, que utiliza los restos de antiguas explotaciones salineras como plataformas de nidificación.

Debido a la naturaleza salina de sus aguas y a la formación de costras salinas, ha sufrido alteraciones para la extracción de salmueras y por la construcción de balsas artificiales (Foto 11), además de extracciones de agua mediante pozos cercanos que alteraron su ciclo hídrico natural. Recientemente se han realizado proyectos de restauración morfológica para eliminar antiguos caballones salineros.

Forma parte de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda y está protegida como Reserva Natural, Zona de Especial Protección para las

Aves (ZEPA) y Lugar de Importancia Comunitaria (LIC).



Foto 11. Cicatrices por la explotación de sales en la laguna de Peña Hueca.

AGRADECIMIENTOS



ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE
HUMANIDADES AMBIENTALES

CONSIDERACIONES SOBRE EL HIDROGEODÍA DE CIUDAD REAL Y TOLEDO

El Hidrogeodía se realizará totalmente al aire libre, aunque los trayectos entre puntos visitados se realizarán en autobús, salvo que las condiciones de los caminos obligue a que se lleven a cabo pequeños trayectos andando. Se recomienda precaución en las entradas y salidas del autobús, especialmente en el punto de encuentro, que se encuentra en una carretera transitada.

Es aconsejable llevar indumentaria y calzado adecuados, de acuerdo con los pronósticos meteorológicos. Se aconseja también que el asistente se procure bebida y comida tipo picnic por si es necesario.

Dadas las fechas y que se visitarán zonas húmedas, se aconseja también proveerse de repelente de insectos.

El uso de prismáticos facilitará la observación de las aves en las lagunas, que suelen ser abundantes.

LOS MONITORES DEL HIDROGEODÍA 2026 DE CIUDAD REAL Y TOLEDO

Silvino Castaño Castaño es doctor en Ciencias Geológicas por la Universidad Complutense de Madrid, especialista en hidrogeología, actualmente jubilado. Ha desarrollado su trabajo en la Universidad Complutense de Madrid, Instituto Geológico y Minero de España (IGME), Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) y en varias empresas. Realizó su Tesis Doctoral sobre Las Tablas de Daimiel y ha participado en diversos estudios sobre aguas subterráneas en la Llanura Manchega.

Alberto Celis Pozuelo es doctor por la Universidad de Castilla-La Mancha, graduado en Geografía y Ordenación del Territorio y licenciado en Historia por la misma universidad. Mantiene una intensa labor de investigación en la influencia de las actuaciones humanas en el medio ambiente, especialmente en las masas de agua, y la relación de la sociedad actual con los ecosistemas acuáticos de la Península Ibérica.

Máximo Florín Beltrán realizó su tesis doctoral en la Universidad Autónoma de Madrid sobre el funcionamiento de lagunas salinas temporales manchegas, incluyendo sus relaciones con las aguas subterráneas, y actualmente es responsable de la Sección de Humedales del Centro Regional de Estudios del Agua de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), donde dirige el proyecto BARRILLA ('Bienestar Ambiental y Resiliencia Rural Integrando La

Lucha climática y la Agricultura sostenible'). Además, es Profesor Titular de Tecnologías del Medio Ambiente en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la UCLM, simultaneando investigación y docencia con la divulgación, entre la que cabe destacar, en relación con el Hidrogeodía, sendos proyectos de ciencia ciudadana para elaborar un mapa participativo de nitratos en la Masa de Agua Subterránea del Campo de Calatrava y para la adaptación al cambio climático en Daimiel mediante el análisis previo, diseño y construcción de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible, además de publicaciones divulgativas y charlas sobre el impacto de la canalización del río Cigüela en las relaciones río-acuífero-Lagunas de Villafranca de los Caballeros, los viajes de agua en Madrid, etc.

PARA SABER MÁS

A continuación, se mencionan algunos de los trabajos utilizados en la redacción de esta guía:

Camuñas Palencia, C., Ballesteros Navarro, B. J., & Mejías Moreno, M. (Eds.). (2018). *Lagunas mesetarias de La Mancha: Funcionamiento hidrológico, cultura y medio ambiente*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España. 431 pp. ([Lagunas mesetarias de La Mancha: funcionamiento hidrológico, cultura y medio ambiente](#) » IGME - CSIC en 2026)

Cirujano Bracamonte, S., & Medina, L. (2002). *Plantas acuáticas de las lagunas y humedales de Castilla-La Mancha*. Real Jardín Botánico (CSIC) y Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Toledo. (https://bibdigital.rjb.csic.es/medias/f7/0c/e5/fc/f70ce5fc-467a-4f2c-897a-2580dc3ab273/files/CIR_PI_Acuat_CLM.pdf en 2026)

De la Peña & Marfil, R. (1986). La sedimentación salina actual en las lagunas de La Mancha: una

síntesis. *Cuadernos de Geología Ibérica*, 10; 235-270 ([JIGE8686110235A.pdf](#) en 2026)

Florín Beltrán, M. (1994) *Funcionamiento de lagunas salinas temporales relación entre fluctuaciones hídricas, hidroquímicas y dinámica trófica*. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. 143 pp. ([Funcionamiento de lagunas salinas temporales relación entre fluctuaciones hídricas, hidroquímicas y dinámica trófica | Documentos - Universidad Complutense de Madrid](#) en 2026)

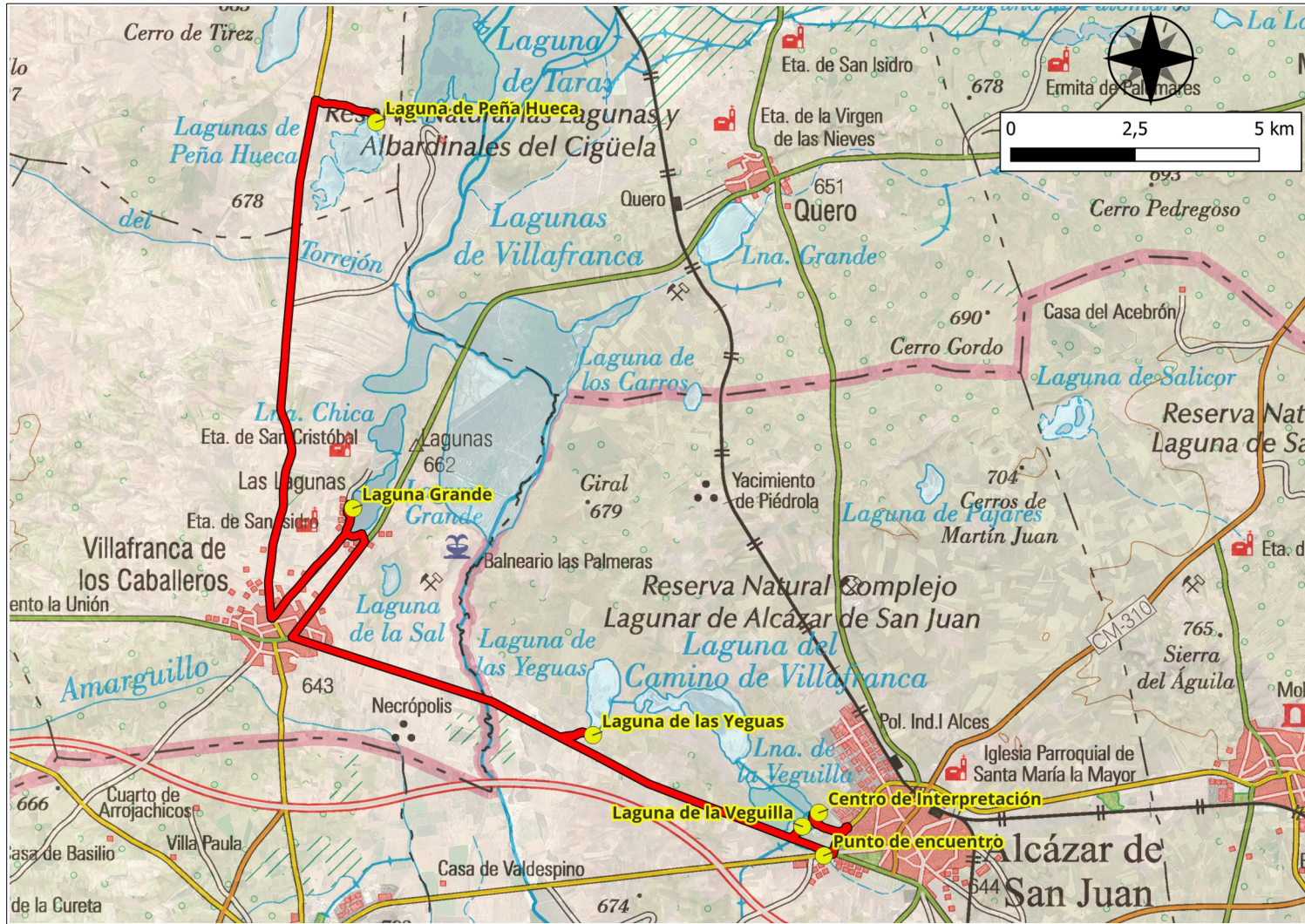
Instituto Geológico y Minero de España (IGME). (s.f.). *Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Masa de agua subterránea 040.004 Consuegra-Villacañas*. ([040.004_Consuegra-Villacañas_v3.doc](#) en 2026)

Sanz Donaire, J.J., Sánchez Pérez de Evora, A. y Díaz Alvarez, M.D. (1994) La Mancha: transformaciones forzadas de los humedales, BAGE. *Boletín de la Asociación Española de Geografía*, 18, pp. 39-61. ([La Mancha: transformaciones forzadas de los humedales | Documentos - Universidad Complutense de Madrid](#) en 2026)

Fornés Azcoiti, J. M. (1994). *Hidrología de algunas lagunas de Castilla-La Mancha*. Tesis Doctoral. Madrid: Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid ([Hidrología de algunas lagunas de Castilla-La Mancha](#) en 2026).

MAPAS Y OTRA INFORMACIÓN

- Itinerario
- Tabla cronoestratigráfica simplificada



ITINERARIO

NOTAS

NOTAS