



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Trabajo Fin de Grado.

Las Lagunas de Ruidera: Aspectos geo-físicos.

Alumno/a: Minerva García Octavio.

Tutor/a: Prof. D. Luis Cancer Pomar.
Dpto.: Antropología, Geografía e Historia.

Julio, 2020

Índice.

1. Razón de elección.....	4
2. Objetivos del estudio.	4
3. Metodología.....	5
4. Introducción y localización.	6
5. Antecedentes históricos de las Lagunas de Ruidera.....	9
6. Dominio privado y público de las Lagunas de Ruidera.....	11
7. Figuras de protección de las Lagunas de Ruidera.	12
8. Localización del parque natural.....	16
9. Aspectos geofísicos del Parque Natural.....	19
9.1. Climatología del Parque Natural Lagunas de Ruidera.	19
9.2. Hidrología del Parque Natural Lagunas de Ruidera.	23
9.3. Características de las lagunas	29
9.4. Geología de las Lagunas de Ruidera.....	31
9.5. Edafología de las Lagunas de Ruidera.....	34
9.6. Biogeografía de las Lagunas de Ruidera.....	38
9.7. Valores paisajísticos de las Lagunas de Ruidera.....	46
10. Uso público de las Lagunas de Ruidera.....	47
11. Conclusiones finales.	49
12. Referencias bibliográficas.....	49
13. Webgrafía.	51

Resumen.

Es innegable la belleza y riqueza paisajística del enclave de las Lagunas de Ruidera, tanto que llegó a encandilar al propio Miguel de Cervantes que dedicó las siguientes líneas al lugar en su obra *Don Quijote de La Mancha*, Cervantes, M (1605, pg 284) ”Las Lagunas de Ruidera creadas como por encanto del mago Merlín”.

En este trabajo analizaremos los condicionantes geo-físicos que han modelado el lugar hasta formar la imagen que presenta en la actualidad, al igual que estudiaremos los factores que hacen de las lagunas de Ruidera un paraje de tal importancia medioambiental para ser considerado único en toda Europa.

Palabras clave: Lagunas de Ruidera, Castilla La-Mancha, Geografía física.

Abstract.

The natural enclave of Lagunas de Ruidera’s richness and beauty is undeniable, therefore, it even dazzled Miguel the Cervantes himself, who devoted the following lines to that place in his work ‘*Don Quijote de la Mancha*’, (Cervantes, 1605): “The Lagunas de Ruideras created as a Merlín Wizard’s charm”

In this project, we will be analysing the geo-physics constraints that have modelled the place until the nowadays image that it presents, as well as we will be studying those factors which make the Lagunas de Ruidera an extremely important environmental landscape which is considered unique in Europe.

Key words: Lagunas de Ruidera. Castilla La-Mancha. Physical geography.

1. Razón de elección.

El tema de estudio de este TFG es el Parque Natural de las Lagunas de Ruidera, en concreto los aspectos físicos que han motivado que el lugar sea reconocido como Parque Natural, así como zona LIC, ZEPA y como Reserva de la Biosfera y Sitio Ramsar.

El motivo principal de elección del tema en cuestión se remite a mis orígenes. Nací en un pueblo muy cerca del Parque Natural de las Lagunas de Ruidera y recuerdo haberlas visitado desde una edad muy temprana. En aquellos años no comprendía la importancia medioambiental que tenía el parque y mucho menos los procesos geo-físicos que habían dado lugar a semejante complejo lagunar.

A lo largo de mis estudios tanto históricos como geográficos tuve la suerte de poder visitar el parque natural y poder asistir a una explicación detallada sobre sus valores biogeográficos. Pero aun así el conocimiento que adquirí sobre el lugar en esta visita fue inferior al que yo deseaba aprender. Por lo que este trabajo me pareció la oportunidad perfecta para poder estudiar de primera mano este enclave tanto en la actualidad como a lo largo de su formación.

2. Objetivos del estudio.

El objetivo principal es llevar a cabo un acercamiento a este complejo lagunar y poder formar una imagen lo más cercana a la realidad, así como entender la evolución que ha protagonizado hasta dar lugar a su aspecto actual. Además de comprender los procesos físicos y químicos que han dado lugar a las formaciones tobaceas que separan las diversas lagunas.

Además, el estudio de los aspectos geo-físicos de este parque natural nos aporta un acercamiento a toda la provincia de Ciudad Real, pues comparten rasgos climáticos, biogeográficos y geomorfológicos.

3. Metodología.

La metodología llevada a cabo se ha basado en una investigación y revisión de bibliografía formada por artículos y libros publicados sobre el propio parque natural y sobre los aspectos que configuran la geografía del lugar. Además, hemos complementado la información de referencias bibliográficas con cartografía física.

Dada la situación de crisis sanitaria que hemos sufrido por la pandemia de la Covid-19 ha sido imposible el traslado a la zona de estudio para llevar a cabo un estudio de forma presencial. Por lo que el estudio se ha llevado a cabo desde la distancia, apoyándonos en la base cartográfica existente en el visor iberpix del Instituto Geográfico Nacional.

En cuanto a la bibliografía utilizada tengo que destacar la Ficha Informativa elaborada para solicitar la declaración del enclave como Sitio Ramsar. En ella se recogen todos los aspectos medioambientales y geográficos del parque natural. La ficha, llevada a cabo por la Directora Conservadora del Parque Natural junto a la Dirección General de Áreas Protegidas y Biodiversidad, ha sido la referencia bibliográfica en la que más nos hemos apoyado para elaborar este estudio.

La segunda reseña bibliográfica en la que nos hemos basado es un artículo redactado por el Director Conservador del Parque Natural con motivo del veinticinco aniversario de la declaración del paraje como parque natural. Este artículo resalta los valores paisajísticos de las Lagunas de Ruidera.

Además de estas dos referencias bibliográficas, tenemos que destacar dos reales decretos publicados por el Boletín Oficial del Estado. Por un lado, la declaración del lugar como parque natural y por otro la aprobación del Plan Especial del Alto Guadiana.

Por último, hemos recopilado numerosos artículos que tratan los aspectos geofísicos de del parque natural de forma individual. Para la geología y geomorfología hemos consultado principalmente el artículo *Evolución geomorfológica de las lagunas de Ruidera* y para la biogeografía *Contribución al estudio de la flora y vegetación de Lagunas de Ruidera y su entorno*.

Además de esta bibliografía para nuestro TFG también hemos consultado numerosa webgrafía, entre las que destaca el portal electrónico oficial del parque natural y la página oficial del ayuntamiento del municipio de Ruidera, además de diversos portales turísticos de Castilla La-Mancha sobre las Lagunas de Ruidera.

4. Introducción y localización.

El topónimo de Ruidera proviene de la Edad Media y hacía referencia al ruido que producía el agua al descender por las numerosas cascadas que conectan las lagunas. En el siglo XVI será cuando el enclave cobre notoriedad al transcurrir una aventura del personaje ficticio Don Quijote en el entorno de las Lagunas de Ruidera y la Cueva de Montesinos.

Las Lagunas de Ruidera se localizan geográficamente en la Meseta Sur de la Península Ibérica. En la llamada Comarca del Campo de Montiel, conformando la cuenca del río Guadiana, en concreto el valle del Alto Guadiana. Atendiendo a la división administrativa de la península tenemos que decir que el parque natural se localiza en la comunidad de Castilla La-Mancha, a caballo entre la provincia de Ciudad Real y la provincia de Albacete, más concretamente en los municipios de Argamasilla de Alba, Alhambra, Villahermosa y Ruidera; y el municipio de Ossa de Montiel en la provincia de Albacete (ilustración 1).

El área que conforma el parque natural y por ende nuestra zona de estudio es de 3.772 hectáreas e incluye el núcleo urbano del municipio de Ruidera. Ruidera se encuentra en las cotas más altas del parque natural, en concreto, a unos 720 metros sobre el nivel del mar. Sus orígenes se remontan a la Prehistoria debido al factor hidrológico, atrayente para estas comunidades. Así se evidencia con el descubrimiento de restos arqueológicos en la Mesa del Almendral, un mirador en el área del parque natural.

La presencia humana en Ruidera continuó durante toda la Edad Antigua, y así lo confirman los yacimientos arqueológicos encontrados aquí, al igual que a lo largo de la cuenca del Guadiana. De esta época tenemos constancia de yacimientos romanos como una calzada romana que recorre las lagunas de forma longitudinal.

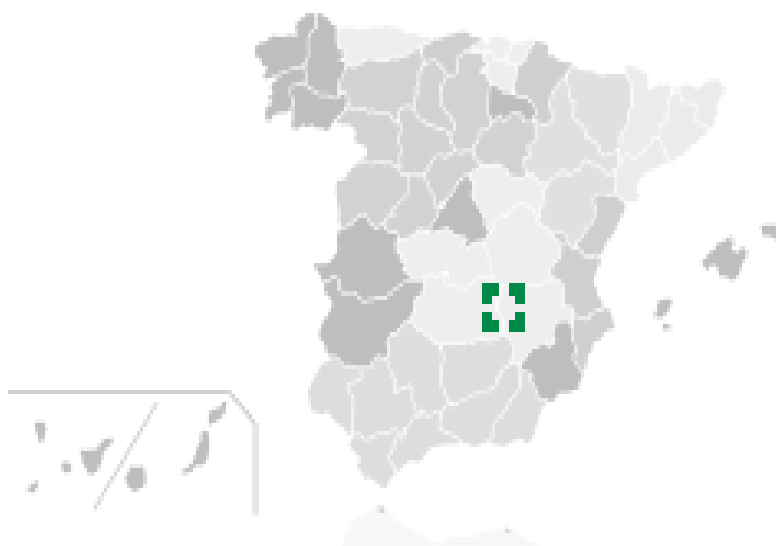


Ilustración 1. Ubicación del Parque Natural Lagunas de Ruidera. Fuente: webgrafía, fuentes de figuras.

El parque natural presenta una orientación SE-NW, González. J.A, Ordóñez. S, García. M.A, (1987, pg 3) *“la orientación del valle se debe a las características estructurales que presentan los materiales silúricos y mesozoicos”*. Las Lagunas de Ruidera son un complejo fluvio-lagunar formado por quince lagunas alimentadas por cursos de aguas superficiales y subterráneos que forman unos 15 kilómetros de complejo lagunar, salvando un desnivel de 120 metros y una distancia lineal entre la laguna más alta y la más baja de 25 kilómetros (ilustración 2). Las lagunas están conectadas entre sí por barreras tobáceas naturales que permiten el paso de agua de unas lagunas a otras cuando las primeras rebasan el agua, formando cascadas, saltos de agua y torrentes.

Edafológicamente, las lagunas de Ruidera constituyen un mosaico de suelos, donde destacan los cambisoles, calcáreos y crómicos. En cuanto a la composición de estos podemos decir que priman los materiales arenosos o franco-arenosos, y las arcillas en los suelos acuáticos de las lagunas.

La importancia medioambiental del parque se debe a su riqueza en especies faunísticas tanto acuáticas como terrestres. Además de su amplia flora, entre las que encontramos las especies propias de la región biogeográfica mediterránea, además de endemismos de las lagunas de Ruidera. La existencia de esta biogeografía viene determinada por el clima de las lagunas, de tipo templado mediterráneo.

En concreto nos encontramos ante un clima mediterráneo continentalizado debido a su localización en el interior, alejada de las influencias costeras del clima mediterráneo propio.



Ilustración 2. Mapa del Parque Natural Lagunas de Ruidera.

Fuente: Oficina de información y turismo activo Ruideraventura.

A parte de los valores medioambientales, el parque presenta un gran valor cultural por su patrimonio histórico y arqueológico. Patrimonio arqueológico material que corresponde mayoritariamente al periodo prehistórico. Al Paleolítico Inferior corresponde la industria lítica encontrada en Santa María del Guadiana, las Eras y los Areneros, mientras que la cerámica, puntas de flecha e industria lítica encontrada en la Cueva de los Montesinos datan del Neolítico. Por último, de la Edad del Hierro encontramos restos de cazuelas y cuencos carenados en el yacimiento de la Mesa del Almendral.

Además del patrimonio material, en el parque se encuentra un rico patrimonio inmueble formado por yacimientos arqueológicos de la Prehistoria con un número de veintisiete

yacimientos. Además de asentamientos de la Edad Antigua, en concreto siete poblados localizados y estudiados.

Además destaca el patrimonio etnográfico conformado por norias, casas de labranza y bodegas. Entre el listado de patrimonio inmueble del parque natural también figuran elementos que han permitido el desarrollo de las actividades de herrero, tejedor, botero y ganadero. Las innovaciones en la actividad ganadera fueron implementadas por las órdenes militares en la Edad Media. De la Edad Media también encontramos los castillos y fortificaciones musulmanes de Rochafrida, Alhambra y Peñarroya.

Por último, las Lagunas de Ruidera aparecen numerosas veces citadas en la literatura española y en la filmografía inglesa. El escritor Miguel de Cervantes (1547-1616) fue el primero en escribir sobre las Lagunas de Ruidera, en los capítulos XXI y XXIII de la segunda parte de *Don Quijote de la Mancha*, en el cual se narra el episodio de la Cueva de Montesinos. El parque natural forma parte también de la obra *El viaje de Don Quijote* (2016) de Julio Llamazares. Y de nuevo las Lagunas de Ruidera vuelve a aparecer en el libro *La ruta de don Quijote*, de José Martínez Ruiz (Azorín) que relata todos los lugares de La Mancha por los que transitó el personaje ficticio Don Quijote.

Por último, las Lagunas de Ruidera es el escenario de la película británica-española *Miguel y William* estrenada en 2006, relata un hipotético encuentro entre los dos grandes escritores del siglo XVII, Miguel de Cervantes y William Shakespeare. Además, aparece en la adaptación cinematográfica de la serie de comic, *El Capitán Trueno*.

5. Antecedentes históricos de las Lagunas de Ruidera.

Los primeros asentamientos de los que tenemos constancia en las Lagunas de Ruidera se remontan al periodo Paleolítico Inferior (1,3 millones de años - 350.000 AP)¹, en concreto los restos arqueológicos (útiles de piedra tallada) hallados en las terrazas fluviales datan de hace 700.000 años.

¹ Todas las cronologías de los periodos de la Prehistoria son aquellas que los arqueólogos han determinado para la Península Ibérica.

Del Paleolítico Medio (350.000 – 28.000 AP) también encontramos yacimientos en el caserío de los Navazos.

De la época del Neolítico (desde mediados del V milenio a mediados del III milenio a.C) el asentamiento que mejor demuestra la presencia humana en nuestro marco de estudio son los restos materiales encontramos en la Cueva de Montesinos, la Moraleja y Cañada Carníán (ilustración 3).

En la Edad de los Metales, en concreto, en la Edad del Bronce (2.250 – 700 a.C) aparece la llamada cultura Bronce de La Mancha, en esta cultura podemos distinguir dos tipos de asentamientos. Uno en altura denominado morra y otro en zonas pantanosas denominados motillas. En las lagunas encontramos ejemplos de ambos tipos, morras en la Laguna de San Pedro y en la Mesa del Almendral y motillas como la Motilla de Retamar o la Motilla del Puente de Madera, localizada entre la Laguna de la Cenagosa y el Embalse de Peñarroya. Y de la Edad del Hierro (1.000-218 a.C) encontramos dos grandes yacimientos, uno en la Mesa de Almendral y otro en la Huerta de Aguas, una necrópolis de tumbas tumulares con predominio del rito de incineración.

En la Edad Antigua, la zona estuvo habitada por pueblos iberos hasta la conquista de la Península Ibérica por los romanos. A esta cultura ibera corresponden los asentamientos del Cerro de la Horca, Moraleja 2, Cerro de la Esclusa, Magdalena 1 y Loma del Hundimiento.

Como parte de la provincia romana de Hispania, las Lagunas de Ruidera formaron parte de la provincia Terraconense. El Imperio Romano convirtió los asentamientos de los pueblos autóctonos de la península, así como las colonias de otras sociedades mediterráneas en ciudades romanas. Por ello se han encontrado estructuras urbanas en los cinco asentamientos iberos mencionados anteriormente, además de los yacimientos de nueva planta del Cerro del Almorchón y San Pedro en el Cerro de la Plata.

Ya en la Edad Media y tras la caída del Imperio Romano, el lugar pasó a formar parte del Reino Visigodo (418-711 d.C). En el año 711 d.C se produjo la entrada de los musulmanes en la Península Ibérica, rápidamente el territorio paso a estar controlado

por los musulmanes. Prueba de este dominio son los castillos de Rochafriada, Peñarroya (ilustración 4) y Alhambra construidos como fortificaciones entre los siglos X-XII.



Ilustración 3. Restos prehistóricos.

Fuente: Ayuntamiento de Ruidera.



Ilustración 4. Castillo de Peñarroya.

Fuente: Ayuntamiento de Ruidera.

Durante el periodo de la llamada ‘reconquista cristina’ la zona pasó a control cristiano y sus castillos pasaron a estar habitados por las órdenes militares de San Juan y Santiago. La zona permaneció bajo control de la Orden de Santiago durante 550 años, hasta el año 1783 cuando se fundó el Real Sitio de Ruidera y pasaron a pertenecer a la Orden de San Juan de Jerusalén; Jiménez. S, Chaparro. A. (1983, pg 15) *“Hay referencia de un privilegio hoy perdido, según el cual en 1215 el rey Enrique I concedió a la Orden de San Juan varios castillos rodeados de dehesas, entre ellos Ruidera”*.

Durante la década de los setenta y ochenta del siglo anterior el paraje de las Lagunas de Ruidera sufrió un uso descontrolado de sus recursos hídricos, en parte por la propagación del regadío en el Campo de Montiel. Además de un desarrollo urbanístico descontrolado con numerosas construcciones ilegales y playas artificiales que llegaron a su fin cuando el gobierno de Castilla La-Mancha declaró las Lagunas de Ruidera como Parque Natural en 1979.

6. Dominio privado y público de las Lagunas de Ruidera.

A lo largo del tiempo, las Lagunas de Ruidera han pasado por varios propietarios, siempre figurando como propiedades de régimen privado, desde que en las desamortizaciones de O’Donell (1856) salieran a subasta con el nombre de ‘Coto de Ruidera’.

No será hasta la Segunda República cuando las Lagunas de Ruidera presenten un régimen especial catalogado como Sitio Natural de Interés Nacional por la Orden Ministerial del 31 de Octubre de 1933. Este régimen fue aprobado por el Ministro de Agricultura D. Diego Martínez Barrio atendiendo a la propuesta de la Comisaría de Parques Nacionales. Esta distinción se debe a las características geofísicas y valores faunísticos, florales y paisajísticos, así como a los valores históricos y artísticos de las lagunas.

En 1972, un decreto dejaba su gestión en manos de Icona², siempre asesorado por una Junta Consultiva del Sitio Natural y con el deber de elaborar un Plan de Protección, Conservación y Disfrute. Plan que no pudo llevarse a cabo por la derogación del decreto por la Ley 15/1975.

Finalmente, por el Real Decreto 2610/1979 del 13 de julio las Lagunas de Ruidera alcanzaron la categoría de Parque Natural de conformidad con la Ley 15/1975 del 2 de Mayo sobre Espacios Naturales Protegidos.

En 1984 las competencias referidas al Parque Natural Lagunas de Ruidera se traspasan a la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. La Junta promovió, un año después, la declaración de las masas de agua y el cauce de las lagunas como bien de dominio público, declaración que llegó en 2003 por sentencia de Audiencia Provincial de Ciudad Real.

7. Figuras de protección de las Lagunas de Ruidera.

La declaración del Parque Natural de las Lagunas de Ruidera y alrededores se publicó en el Boletín Oficial del Estado el 13 de noviembre de 1979 y establece que la gestión del Parque Natural recae en manos del gobierno nacional.

² Icona (Instituto para la conservación de la Naturaleza) fue el organismo público, encargado de la conservación de la naturaleza nacional desde el 1971 al año 1991. Año en el que desapareció este organismo y su labor fue trasladada al Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria.

El artículo 4 de la Declaración, establece que la elaboración y aprobación de las normas y reglamentos para salvaguardar los elementos naturales del parque son competencias del Ministerio de Agricultura a través del Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ICONA). El artículo 6 establece la formación de una Junta Rectora, cuyos miembros están regulados por el mismo artículo, para ejercer una colaboración con el ICONA en cuanto a la gestión del Parque Natural.

La Junta Rectora debe administrar los fondos procedentes de la utilización de los servicios del propio parque, de las donaciones de entidades o particulares, así como de informar al ICONA de los planes de conservación, fomento, mejora, disfrute y aprovechamientos del Parque Natural y de las actividades y trabajos que se pretendan realizar en el entorno de las lagunas por corporaciones, entidades y particulares.

Junto a la declaración jurídica de Parque Natural, existen otros documentos que forman la base jurídica y administrativa sobre la que se asienta el Parque Natural de las Lagunas de Ruidera. Documentos como el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de las Lagunas de Ruidera. Es el artículo séptimo del Real Decreto de declaración de Parque Natural el que establece la obligación de redactar el Plan Rector de Gestión y Utilización de Recursos por la Junta Rectora.

PRGU que fue publicado el 15 de diciembre de 1995 por la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente y recoge las funciones a cumplir por el parque. PGRU, (1995, pg 1) *“Proteger la integridad de las aguas y todos los ecosistemas del Parque, conservar la diversidad ecológica, conservar el paisaje, proteger el patrimonio cultural, facilitar el conocimiento, interpretación y educación ambiental...”* Para cumplir estas funciones se elaboró un plan de medidas específicas y tanto su elaboración como cumplimiento será supervisado por la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Estas medidas pueden dividirse en dos tipos, por un lado medidas con la finalidad de compatibilizar el desarrollo socioeconómico del parque y la conservación de los recursos naturales del parque. Por otro lado, medidas para la gestión de los recursos naturales del parque.

En el primer grupo encontramos la zonificación, cuya finalidad es compaginar el desarrollo turístico con la protección del parque natural. Se establecen seis tipos de zonas y sus correspondientes usos.

Las seis zonas son zona de uso especial, zonas de uso moderado, zona de uso tradicional, zona de uso restringido, zona a ordenar por el planteamiento urbanístico y el núcleo urbano de Ruidera. Otra medida regula el disfrute social del parque a través de la regulación de visitas, la interpretación de los recursos naturales y culturales y la señalización de áreas recreativas, senderos, campings, etc. Otra normativa regula las actividades y aprovechamientos que tienen lugar en el parque para asegurar la protección y conservación del mismo. Por último, se incluyen las directrices para el uso público.

Las medidas de gestión de los recursos naturales incluyen la recuperación de los recursos hídricos, la conservación de las formaciones vegetales y la protección de las especies endémicas tanto faunísticas como florísticas. Por último, se elaborará un programa de acciones destinadas a la lucha contra la erosión si el análisis de los problemas erosivos así lo requiera.

Por último, el PGRU recoge la organización administrativa del parque, un Catálogo General de las instalaciones y la serie de mapas topográficos del parque natural de Las Lagunas de Ruidera.

Junto a este PGRU y por la ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad debería figurar el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales. El PORN es el instrumento que regula la gestión y el uso de los recursos naturales incluidos en un parque natural. Esta figura es aplicada por el gobierno nacional con la participación de las Comunidad Autónoma donde se encuentre el parque natural. Sin embargo, no tenemos constancia de este PORN para el Parque Natural de Lagunas de Ruidera. Es curioso porque la elaboración de este PORN figura como una obligación por ley en la Declaración de Parque Natural, también es curioso que en los sucesivos cuarenta y un años ningún gobierno regional, ni directores del parque, ni juntas rectoras hayan impulsado la elaboración de este PORN.

Además de con la figura de protección nacional de parque natural, las Lagunas de Ruidera cuentan con numerosas figuras de protección internacional.

Las Lagunas de Ruidera figuran como Reserva de la Biosfera desde febrero de 1981. La UNESCO así la declaró con la denominación ‘Mancha Húmeda’ en la que aparecen otros humedales como las Tablas de Daimiel o humedales menores (ilustración 5). Esta declaración supone la ayuda de la UNESCO para la protección y desarrollo sostenible de las Lagunas de Ruidera.

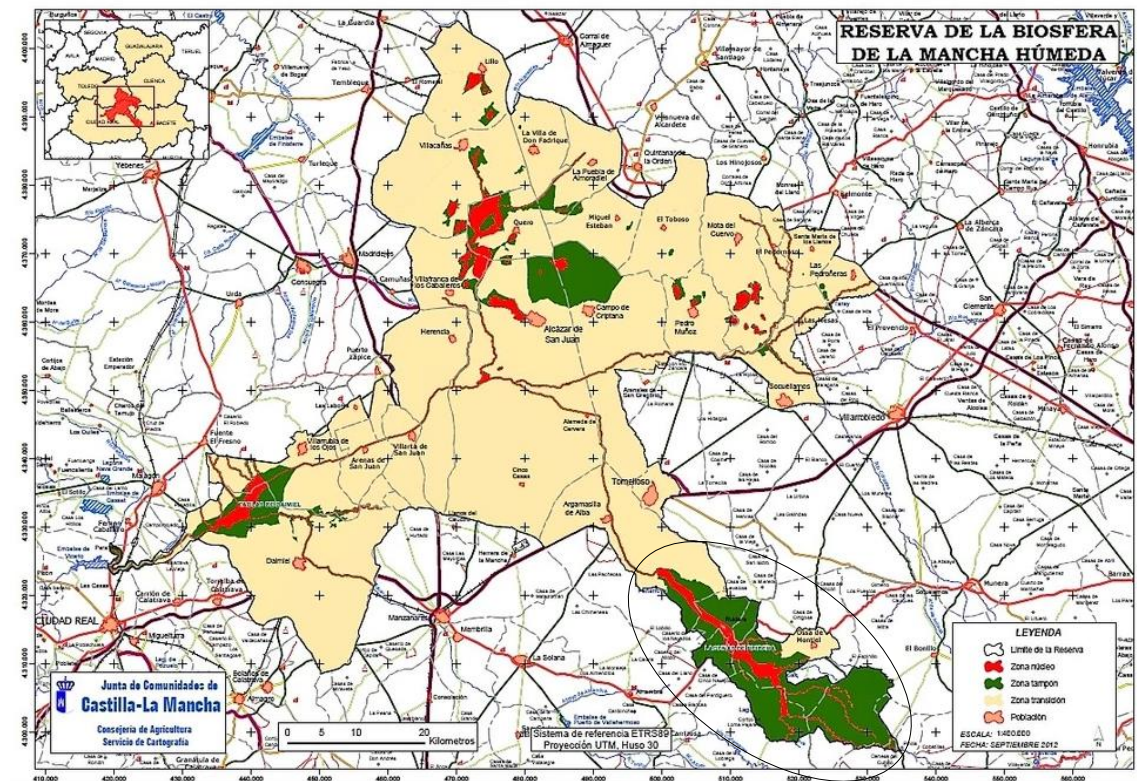


Ilustración 5. Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda.

Fuente: Servicio de Cartografía. Consejería de Agricultura.

Las Lagunas de Ruidera forman parte de la Red Natura 2000 y cuenta con las tres formas de protección de esta red. Por un lado, la directiva Aves la declaró en 1988 como Zona de especial protección para las aves (ZEPA) con la finalidad de proteger tanto a las aves como sus hábitats para asegurar su alimentación, reproducción y migración. Por otro lado, la Directiva Hábitats le otorgó en 2017 la categoría de Zona de Especial Conservación (ZEC), anteriormente contaba con la categoría Lugar de Importancia Comunitaria (LIC). Ambas figuras de protección buscan detener la degradación de los espacios naturales y preservar la biogeografía. Por último, en 2011 el humedal fue incluido en la Lista del Convenio Ramsar.

Aparte de estas figuras, el parque también forma parte del Plan Especial del Alto Guadiana firmado en el año 2007. Este plan constituyó un nuevo instrumento para la protección, conservación y recuperación del parque natural. La iniciativa de este plan se impulsó desde el gobierno autonómico para hacer frente a la sobreexplotación que sufrían los acuíferos manchegos, entre ellos el acuífero que alimenta las Lagunas de Ruidera (Acuífero 24). Este plan debe asegurar la conexión superficial de las lagunas (posible cuando el nivel freático es alto) y la conservación de la calidad del agua, así como asegurar su estado ecológico. El Ministerio de Medio Ambiente aprobó en Real Decreto el 13 de 2008 el Plan Especial del Alto Guadiana (PEAG), que consta de los programas hidrológicos, programa de apoyo a las comunidades de usuarios, programa ambiental, programa de información y sensibilización ambiental y programa de abastecimiento y saneamiento; y cuyo objetivo es el siguiente PEAG, (2008, pg 3) *‘El objeto del Plan Especial del Alto Guadiana es la consecución del buen estado de las masas de aguas subterráneas y superficiales asociadas, corrigiendo el déficit hídrico estructural existente en el ámbito territorial descrito en el artículo 4 de este real decreto, todo ello en el marco de un desarrollo sostenible de los usos agrícolas y económicos’*.

En este PEAG se concretaba que la vigencia del mismo acabaría el 31 de diciembre de 2015. Sin embargo, el consejero de agricultura autonómico solicitó en agosto de 2015 la prórroga del PEAG hasta el año 2021 y puso sobre la mesa una segunda prórroga hasta 2027 aludiendo que había objetivos que no se habían cumplido todavía.

8. Localización del parque natural.

. El parque natural Lagunas de Ruidera, incluyendo los alrededores de las lagunas constituye una superficie total de 3.772 hectáreas, mientras que las lagunas en concreto ocupan 340 hectáreas (ilustración 6).

Su extensión engloba los siguientes términos municipales de Ciudad Real; el sur de Argamasilla de Alba, el este del término de Alhambra, el norte y este de Villahermosa y el oeste del municipio de Ossa de Montiel en la provincia de Albacete. Además, la extensión del parque natural engloba el núcleo urbano del municipio de Ruidera.

Al término municipal de Ossa de Montiel (Albacete) pertenecen 1.512,75 hectareas del parque natural. Mientras que a los municipios de Ciudad Real corresponde la extensión restante. Principalmente a los municipios de Ruidera y al de Argamasilla de Alba con 905,59 ha y 909,52 ha, respectivamente. Por último, los municipios de Villahermosa con 317,86 ha y Alhambra con 206,79 ha.

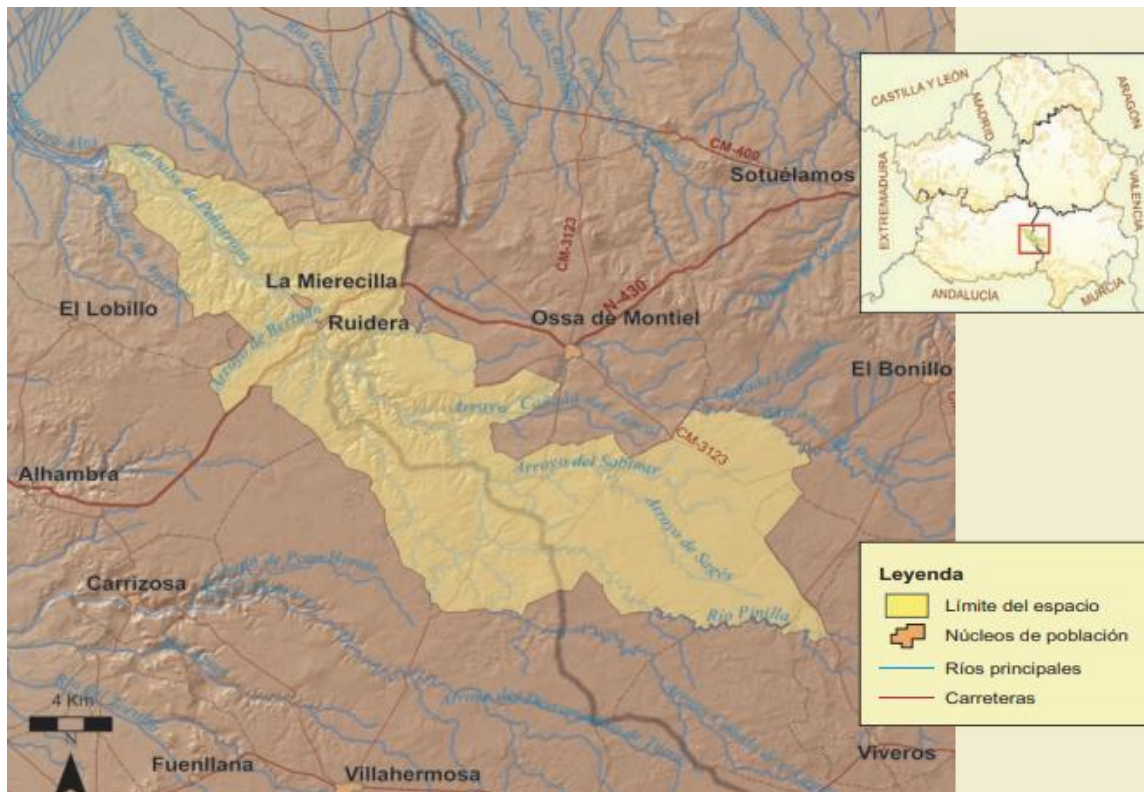


Ilustración 6. Mapa del Parque Natural Lagunas de Ruidera y alrededores.³

Para delimitar la extensión del parque natural y sus alrededores vamos a establecer sus límites terrestres. Septentrionalmente, el límite se encuentra en la presa del Embalse de Peñarroya, mientras que por su parte meridional limita con la hondonada del río Guadiana. Por el este, el borde alto de la margen derecha de la misma hondonada la separa de la planicie del Campo de Montiel y por el oeste es la margen izquierda de la hondonada la que marca el límite del parque natural.

Dentro del parque queda el Castillo de Rochafriada (ilustración 7), construido en el siglo XII y catalogado como patrimonio histórico español. Es famoso por ser el lugar donde transcurren los romances medievos de Rosafrida y Fontefrida.

³ Ficha técnica Lagunas de Ruidera como Lugar de Importancia Comunitaria (2000).

Al sur de este castillo encontramos la Cueva de Montesinos, famosa por la obra de Don Quijote de La Mancha (ilustración 8). El origen de la cueva se debe a procesos karsticos, ya que, se formó por la disolución de los carbonatos de las rocas calizas por la actividad del agua de lluvia.

La franja derecha de la entrada está taponada, pero se puede acceder a la cavidad interior por una oquedad en la franja izquierda denominada ‘portal’. A mitad de la cavidad se abre una zona más amplia denominada ‘la gran sala’ y que alcanza los 80 metros de profundidad.

Dentro de la cueva encontramos restos arqueológicos de la Edad del Bronce y de la Edad Antigua, en concreto, sortijas, abalorios y monedas del Alto Imperio Romano y piezas de bronce del Bajo Imperio Romano. En 2017, la cueva fue declarada como Bien de Interés Cultural como Sitio Histórico.

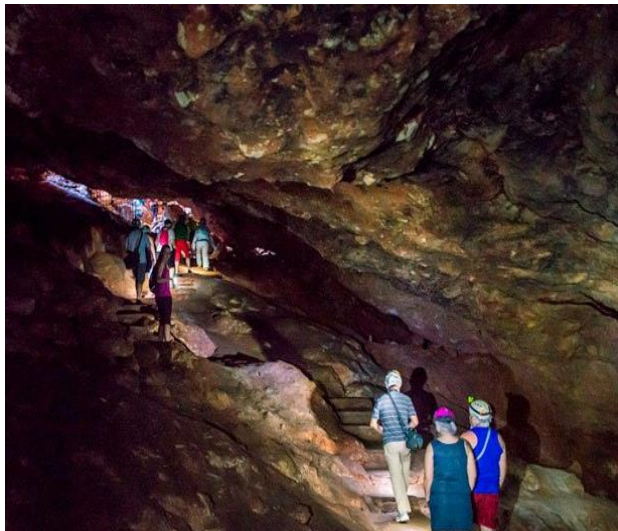


Ilustración 7. Castillo de
Rochafalda.

Fuente: Plataforma Campo de
Montiel Histórico-Origen del
Quijote.

Ilustración 8. Cueva de
Montesinos.

Fuente: Sapos y princesas-El
Mundo.



El límite norte del parque natural presenta una latitud de $39^{\circ}03'4''N$, mientras que el límite sur presenta una latitud de $38^{\circ}52'5''N$. En cuanto a la longitud del parque natural, el límite este presenta $2^{\circ}47'0''W$ y el límite oeste $2^{\circ}52'43''W$. En relación a la altitud, el punto más alto del parque presenta una altitud de 970 metros, mientras que la cota más baja del parque cuenta con 720 metros.

Las lagunas se diferencian en dos grupos, así distinguimos entre lagunas altas y lagunas bajas; cada grupo con unas características específicas.

9. Aspectos geofísicos del Parque Natural.

9.1. Climatología del Parque Natural Lagunas de Ruidera.

El entorno de las Lagunas de Ruidera está caracterizado por un clima mediterráneo continentalizado, al igual que la comunidad autónoma donde se encuentra. Este clima está caracterizado por su aislamiento a las influencias marítimas, ya sea, por la distancia a la costa o por la orografía que sirve como barrera ante estas influencias. Este clima corresponde a los climas tipo C según la clasificación de Koppen, en concreto le corresponde la denominación Csa que denomina un clima mediterráneo con verano cálido.

Este clima está caracterizado por veranos cálidos, que en los meses de julio y agosto superan valores de $25^{\circ}C$ de temperatura, aunque en junio y septiembre también se

pueden sobrepasar los veinte grados. Los inviernos suelen ser fríos, las temperaturas más bajas con medias de 5'6°C se concentran en los meses de diciembre, enero y febrero. Estas diferencias de temperaturas tan amplias entre los meses de verano y los de invierno conllevan que Castilla La-Mancha sea la comunidad autónoma con la mayor amplitud térmica anual, de hasta 21°C. Por último, la temperatura media anual es de 15°C. Estos datos se han recogido en el observatorio meteorológico del término municipal de Ruidera y se ven reflejados en el siguiente climograma (ilustración 9).

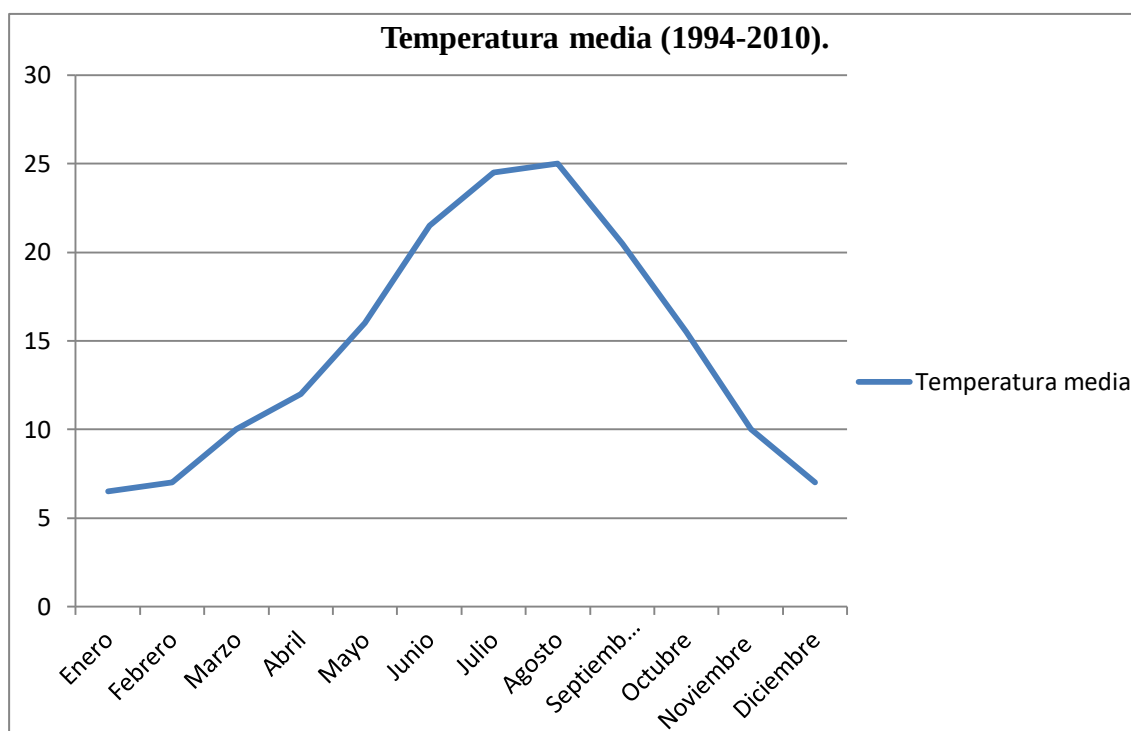


Ilustración 9. Temperatura media (1994-2010) en las lagunas de Ruidera. ⁴

La Ficha Informativa Ramsar remitida por la administración del Parque Natural en 2010 recoge las temperatura máxima y mínima absolutas (media del periodo de catorce años 1995-2009) recogidas en el observatorio meteorológico del término municipal de Ruidera, que son de 40'6°C y de -5'3°C, respectivamente.

⁴ Ilustración 9. Elaboración propia a partir de los datos del periodo (1995-2009) recogidos por el observatorio del término municipal de Ruidera.

Respecto a la variable de horas de luz solar podemos decir que el día con menos luz solar es el 21 de diciembre con un periodo de 9 horas y 26 minutos, mientras que el día con más horas solares es el 20 de junio con 14 horas y 54 minutos. Además, vemos como el mayor número de días soleados se concentra en los meses de la estación veraniega, mientras que los días de lluvia abundan en los equinoccios (ilustración 10).

Meses	% radiación.	Nº de días despejados.	Nº de días nublados.	Nº de días cubiertos.
Enero.	47'9	2	12	17
Febrero.	51	2	11	15
Marzo.	53	2	18	11
Abril.	55'4	2	16	12
Mayo.	61'2	1	19	11
Junio.	65'5	3	21	6
Julio.	79'6	10	20	2
Agosto.	81'2	8	21	2
Septiembre.	68'5	7	20	3
Octubre.	58'7	3	20	8
Noviembre.	51'4	3	17	10
Diciembre.	41'8	2	14	15

Ilustración 10. Días soleados, nublados o cubiertos y porcentaje de radiación. Últimos diez años. Fuente: Jiménez, S. Chaparro, A (1983, pg 7).

Basándose en el nivel de precipitaciones la zona de Ruidera se encuadra en la Iberia Seca con una media de 60-80 días con lluvia al año. El régimen pluvial anual es muy irregular y suele precipitar en forma de lluvia (ilustración 11). Se aprecia un déficit pluviométrico anual con niveles entre 400 y 500 milímetros. Los meses menos lluviosos corresponden a la estación veraniega, ya que, en se da la sequía estival veraniega. Por otra parte, la estación más lluviosa es el invierno, seguida de los equinoccios.

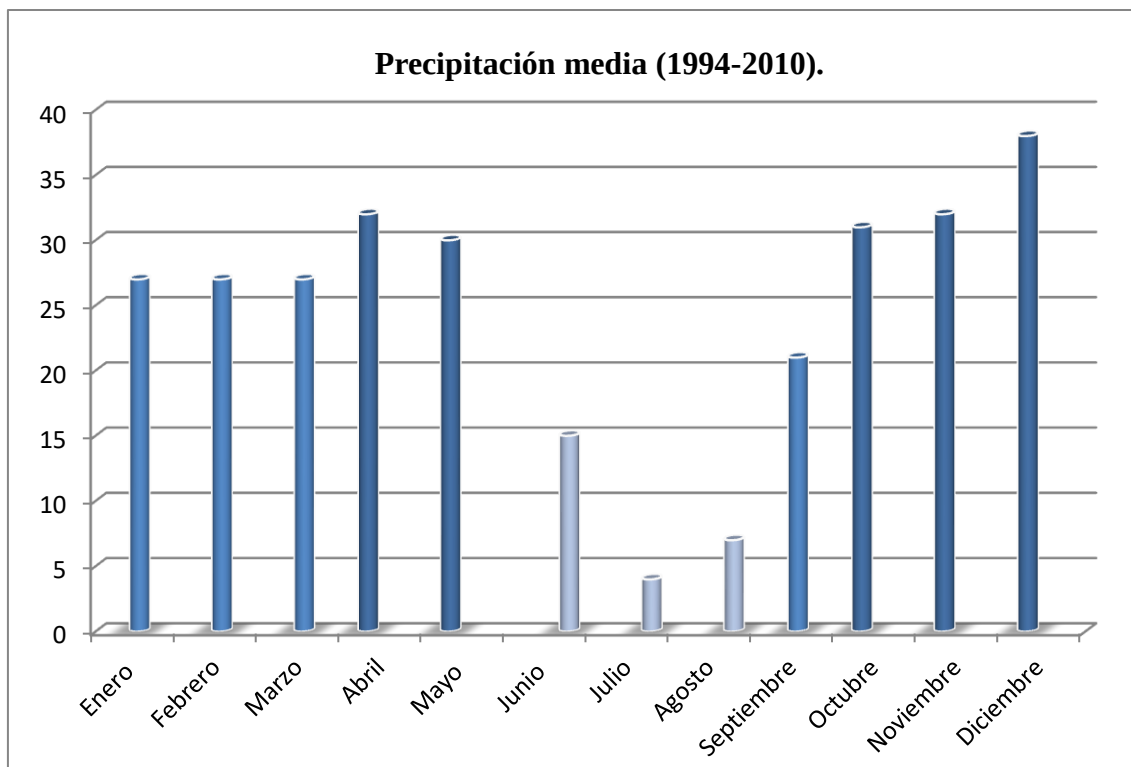


Ilustración 11. Precipitación media durante el periodo 1994-2010 en las Lagunas de Ruidera⁵.

En cuanto a los frentes que precipitan en esta zona suelen provenir del Océano Atlántico. Aunque por su posición oriental estas nubes llegan muy debilitadas, su elevada altitud hace que las nubes asciendan y que su pluviosidad sea más alta que la que le correspondería solo por su latitud.

Como ya hemos mencionado en el párrafo anterior los vientos predominantes en esta zona son de dirección W-E, que algunos años supone el 40% de los vientos totales que afectan a esta zona. Los vientos de dirección E-W son los segundos en incidencia en la zona y a penas constituyen el 20% del total. Los vientos con dirección N-S presentan un porcentaje similar, mientras que los de dirección S-N apenas representan un 10%.

⁵ Elaboración propia a partir de los datos del periodo (1995-2009) recogidos por el observatorio del término municipal de Ruidera.

En cuanto a la velocidad del viento, encontramos que la época del año más ventosa comienza el 1 de diciembre y se extiende al 6 de mayo, sumando unos cinco meses aproximadamente; con velocidades que pueden llegar hasta los 14,2 kilómetros por hora. El periodo menos ventoso, por tanto, se extiende desde el 6 de mayo al 1 de diciembre, casi seis meses en total. La velocidad mínima absoluta se suele encontrar el 26 de agosto con 12,5 k/h, mientras que la velocidad máxima absoluta se localiza el 5 de abril con 15'9 k/h. Entendemos que las variables mencionadas anteriormente responden a situaciones meteorológicas de cierta calma, sin atender a situaciones de anticiclones o borrascas.

9.2. Hidrología del Parque Natural Lagunas de Ruidera.

Las Lagunas de Ruidera es un humedal clasificado como tipo M, lo que significa que presenta ríos o arroyos permanentes, así como cascadas y cataratas. Además es considerado tipo Zk(b) que indica fenómenos kársticos y otros sistemas hídricos subterráneos.

Los ríos o arroyos permanentes hacen referencia al río Pinilla y al arroyo Alarconcillo; las cascadas y cataratas se forman al desbordarse una laguna hacia la laguna inferior. Mientras que los fenómenos kársticos se encuentran en el acuífero 24, el sistema hídrico subterráneo que nutre de agua a las lagunas, a través de afloramientos naturales (ilustración 12).

El acuífero 24 (unidad hidrológica 04.06) tiene su origen en un proceso químico denominado disolución kárstica. La disolución kárstica da lugar a los fenómenos karsticos, que se producen cuando existe un sustrato calizo bajo el suelo. El agua de lluvia se infiltra en el suelo a través de fisuras o grietas en las rocas y esta provoca una acción corrosiva sobre los carbonatos cálcicos de las rocas calcáreas. Esta acción corrosiva conlleva la disolución de las rocas calcáreas (carniolas y yesos del Jurásico) y la aparición de los fenómenos geológicos propios de los fenómenos kársticos como cubetas, cuevas, túneles... Debajo de este sustrato calizo se encuentra un sustrato impermeable del Triásico, dando lugar a una retención del agua infiltrada que genera el acuífero 24.

El agua del acuífero presenta grandes niveles de cationes calcio y de carbonatos, lo que le confiere el nombre de acuífero carbonatado. Este alto porcentaje de carbonatos favorecen el otro proceso químico que tiene lugar en el parque y del que hablaremos más tarde.

Este acuífero carbonatado es un acuífero freático, es decir, su capa freática se encuentra a una profundidad relativamente pequeña. Las aportaciones de agua se producen por infiltración de agua de lluvia y sus descargas se drenan a través de manantiales que dan lugar a ríos y arroyos.

Este acuífero ha tenido un uso agrícola para el regadío de los cultivos del campo manchego, su aprovechamiento agrario conllevó a que el acuífero fuera declarado sobreexplotado en la década de los ochenta. Esto ha llevado a un descenso de los niveles freáticos del acuífero y la posterior interrupción de los afloramientos en los manantiales. Esto provoca que en años de sequía prolongada las lagunas vean mermados sus niveles de agua.

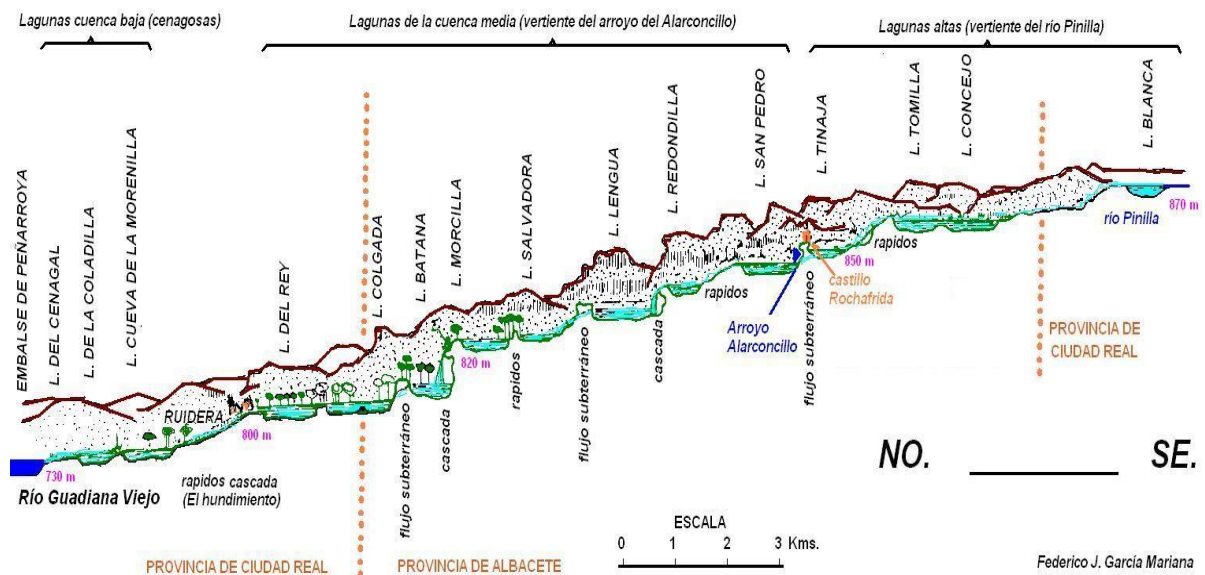


Ilustración 12. Sistema hidrológico de las Lagunas de Ruidera. Fuente: Federico J. García Mariana.

Los aportes de cursos de agua superficiales que vierten a las Lagunas de Ruidera son el río Pinilla y el arroyo Alarconcillo.

El río Pinilla afecta a la cuenca alta del sistema fluvio-lacustre y nutre a la laguna Blanca, Conseja, Tinaja y Tomilla. Mientras que el arroyo Alarconcillo vierte directamente a la laguna San Pedro y a las lagunas de la vertiente media.

Numerosos geógrafos han concluido que las Lagunas de Ruidera constituyen el nacimiento del río Guadiana. Por tanto el río Guadiana tendría un origen subterráneo en el Acuífero 24, forma las Lagunas de Ruidera y vuelve a desaparecer bajo tierra en el Embalse de Pañarroya. Tras discurrir subterráneamente vuelve a resurgir a 80 kilómetros al oeste de la provincia de Ciudad Real, a través de manantiales que forman el paraje los Ojos del Guadiana. El río da también origen al Parque Nacional Tablas de Daimiel a pocos kilómetros del municipio de Daimiel. Y tras discurrir por Castilla La-Mancha y Extremadura, desemboca en Ayamonte (Huelva) conformando una frontera física con Portugal.

Una vez mencionados los aportes hídricos que reciben las lagunas vamos a estudiar cómo se forman las barreras tobaceas que cierran las lagunas como represas naturales y dan lugar a saltos en forma de catarata o cascada que unen una laguna con la siguiente en altura.

Estas tobas se forman gracias al carbonato cálcico presente en las aguas que afloran del Acuífero 24, que se forma por fenómenos kársticos. El proceso químico que las produce es la precipitación de los carbonatos cálcicos que se depositan en el fondo de los cauces en forma de estructuras tobaceas, que incluyen barreras, cascadas, estalactitas, cortinas, terrazas, etc.

Para que esta precipitación de carbonatos cálcicos se produzca tienen que confluir numerosos condicionantes. Condicionantes que tienen lugar en las Lagunas de Ruidera y son los siguientes; presencia de iones bicarbonato y cationes calcio en las aguas. Una menor temperatura de las aguas subterráneas que facilita la precipitación porque la solubilidad del carbonato es inversamente proporcional a la temperatura del agua. La precipitación también se ve modificada por la actividad fotosintética de musgos, bacterias o vegetación presente en el agua, además de por características del agua como la turbidez, la cantidad de nutrientes, la morfología de los cauces...

Sobre la formación de las lagunas de Ruidera se han elaborado numerosas teorías. González. J.A, Ordóñez. S, García. M.A, (1987, pg 3) *‘las lagunas son un fondo de valle revestido por tobas y sobre el que se han encajado escalonadamente las formas deprimidas de las lagunas’*. Hoy en día, sabemos que son las formaciones tobaceas las que dan lugar a los desbordamientos que vierten a la siguiente laguna.

Como ya hemos comentado las estructuras tobaceas pueden generar diversas formaciones. Las barreras tobaceas (ilustración 13) formadas por la precipitación de carbonatos y que forman una represa natural de las lagunas. Terrazas travertínicas (ilustración 14) originadas por las barreras tobaceas que producen un remanso de la corriente y su consiguiente crecimiento, que forma terrazas horizontales dispuestas aguas arriba de la barrera tobacea. Conjuntos tobaceos adyacentes a las barreras, son formaciones bajo las barreras tobaceas, que se forman por la caída de la cascada que supone una ruptura del cauce. Por último, formas carbonáticas menores compuestas por cortinas, flecos y estalactitas (ilustración 15). Son pequeñas estructuras que se adhieren a estructuras mayores como barreras tobaceas y terrazas travertínicas.



Ilustración 13. Barrera tobacea entre Laguna Redondilla y Laguna Lengua Fuente:
Bernardo Sevillano (2016).

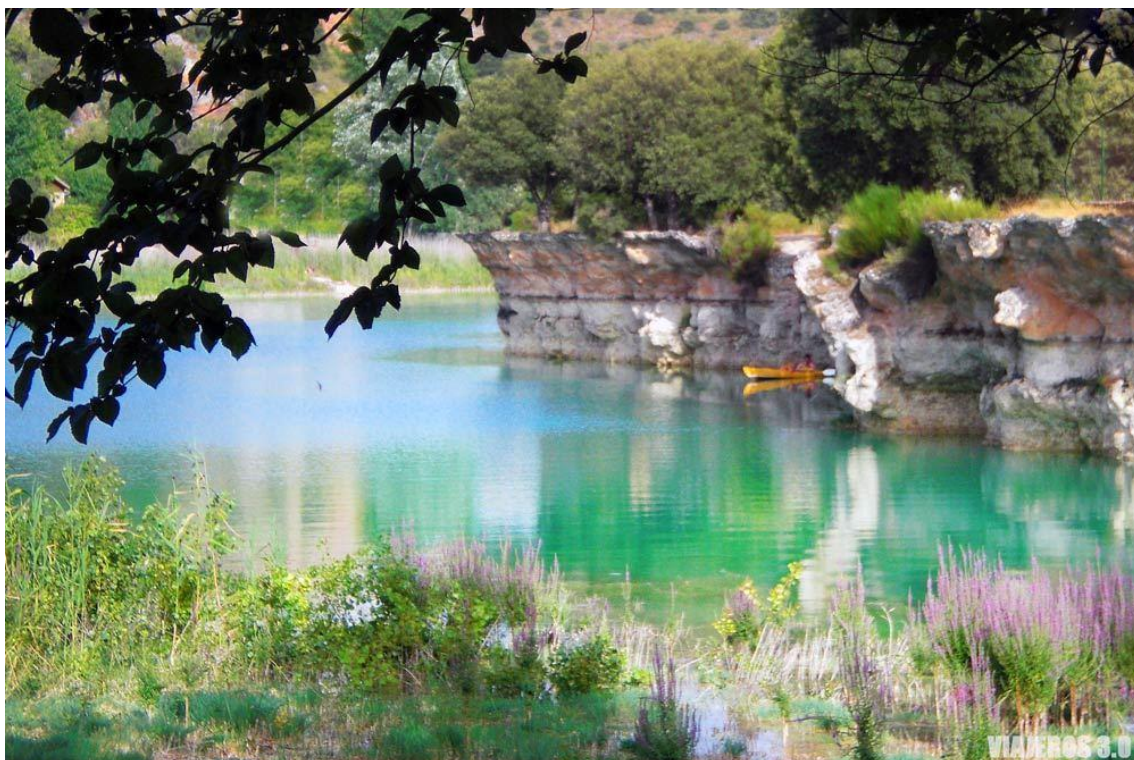


Ilustración 14. Terraza travertínica en las Lagunas de Ruidera. (2020).

Fuente: www.viajeros.com



Ilustración 15. Formación estalactítica en las lagunas de Ruidera.

Fuente: www.ruideraactiva.com

Las edades geológicas de las estructuras tobaceas no son homogéneas. Estas son las conclusiones a las que llegaron dos estudios geográficos.

El estudio geografico llevado a cabo por tres profesores de la Universidad de Madrid y publicado bajo el título, *Evolución geomorfológica de las Lagunas de Ruidera (Albacete-Ciudad Real)* afirma lo siguiente; González, J.A, Ordoñez, S y García, M.A. (1987, pg 7) ‘*Las antiguas barreras se apoyan sobre la roca ‘in situ’ o sobre acumulaciones detríticas altamente consolidadas. Estos antiguos edificios no se disponen de un modo escalonado con respecto a los conjuntos más modernos’*’.

Y el estudio geográfico recogido en *Edad de las terrazas y diques travertínicos de las Lagunas de Ruidera y sus implicaciones paleoclimáticas* (1988), en el cual Martínez Goytre, J, Hentzsch B, López Vera, F y Martínez Frías, J tras tomar muestras de distintos puntos de las lagunas y datar su edad geológica a través de un análisis radioquímico llegaron a las siguientes conclusiones:

‘*Las muestras 45-6, 45-7 y 45-20 tomadas de los diques travertínicos de las lagunas inferiores presentan una edad menos de 10.000 años. Mientras que las muestras 45-12, 45-13, 45-14, 45-18 y 46-19 son de terrazas altas y edades comprendidas entre 80.000 y 140.000 años. Esto concluye que existen diferentes generaciones de formaciones tobaceas.*’ Martínez, J, Hentzsch B, López, F y Martínez, J (1988, pg 5).

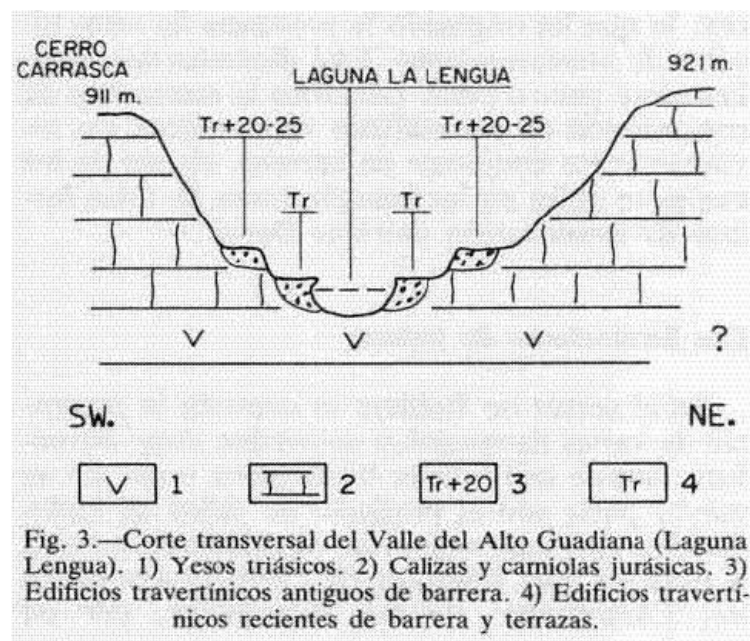


Ilustración 16. Estructura geológica Laguna La Lengua. Fuente: González, J. A; Ordóñez, S; García, M. A. (1987, pg 7).

9.3. Características de las lagunas.

Las lagunas presentan características comunes como una alta carga de carbonato cálcico consecuencia de la formación de relieves kársticos, una elevada transparencia y una escasa carga orgánica presente en el agua.

En cuanto a la profundidad es variable dependiendo de la climatología y los periodos estivales, así como por el tamaño de las lagunas (ilustración 17). Las lagunas de mayor tamaño son las que presentan mayor profundidad, entre 15 y 20 metros. Aunque se han llevado a constatar profundidades más acusadas de hasta 40 metros para la Laguna Colgada (M.O.P.U 1982) o de 80 metros para la Laguna San Pedro (Planchuelo, 1944).

Las lagunas pueden dividirse en dos grupos; lagunas altas formadas por la Laguna Tomilla, Tinajas, San Pedro, Redondilla, Lengua, etc) que presentan los siguientes rasgos específicos. Un tamaño y profundidad mayor, profundidad que facilita las tonalidades azul-verdosas del agua y el desarrollo de una serie de plantas acuáticas. Además de la existencia de cascadas producidas por las barreras tobaceas y de un perímetro marcado por taludes y acantilados tobaceos.

Las lagunas bajas (Morenilla, Coladilla, Cenagosa, etc) se caracterizan por los siguientes rasgos: un tamaño y profundidad menor. Unas barreras tobaceas menos acusadas al igual que sus cascadas correspondientes. Ausencia de acantilados y fondo de carácter cenagoso.

Laguna.	Longitud.	Anchura.	Superficie.	Perímetro.
Cueva Morenilla.	500 metros.	200 metros.	-	-
Laguna del Rey.	1 kilómetro.	-	-	-
Colgada.	3 kilómetros.	-	103 hectáreas.	-
Batana.	-	-	7,39 hectáreas	989 metros

Salvadora.	-	-	7,82 hectáreas	1.184 metros.
Lengua.	1.300 metros.	250 metros.	20,61 hectáreas	2.842 metros.
Redondilla.	-	-	3,72 hectáreas	894 metros.
San Pedro.	2,5 kilómetros.	-	-	-
Tinaja.	-	-	9,91 hectáreas.	1.500 metros,
Tomilla.	600 metros.	400 metros.	-	-
Conceja.	1.800 metros.	300 metros.	40,9 hectáreas.	7 kilómetros.

Ilustración 17. Características de las lagunas. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Jiménez. A, Chaparro. A. (1983, pg 23-25).

Un estudio geográfico que hemos analizado ha determinado García. M. A, Ordóñez. S, González. J.A (1997, pg 6) *“las características dimensionales expresadas en metros de las represas travertínicas, correspondientes a cada una de ellas”*. (ilustración 18)

Lagunas	Coronación	Altura	Planta	Terraza
BLANCA	120	2	40*	no
CONCEJA	170	4	50*	no
TOMILLA	160	12	45*	no
TINAJA	190	12	45*	100 máx.
SAN PEDRA	192	6	260	90 máx.
REDONDILLA	189	10	49*	no
LENGUA	108	12	170	70
SALVADORA	192	6	70*	no
BATANA	240	19	49*	no
MORCILLA	170	12	72*	no
COLGADA	250*	6*	66*	no
REY	320	15	360	no

Ilustración 18. Dimensiones de las barreras tobaceas. García. M.A, Ordóñez. S, González. J.A. (1997, pg 6).



Ilustración 19. Lagunas de Ruidera. Fuente: Elaboración propia.

9.4. Geología de las Lagunas de Ruidera.

Las Lagunas de Ruidera se encuentran en la denominada España calcárea y se localizan en la formación geológica conocida como el Campo de Montiel, ubicado en la Submeseta Sur.

La Submeseta Sur forma parte del macizo hespérico formado en la orogenia herciniana en la edad geológica del Paleozoico. El periodo del terciario y el cuaternario modelaron

el macizo herciniano y lo erosionaron, dando lugar a una cobertura sedimentaria asentada sobre el macizo.

Su extensión está dividida por la formación de los Montes de Toledo en dos sectores, la cuenca hidrográfica del Tajo al norte y la cuenca del Guadiana al sur. Presenta una altura media con valores entre los 600 metros y los 700 metros. Los materiales de origen continental que la rellenan son sedimentos groseros en los bordes, mientras que en el centro se asientan los materiales más finos. Y entre ambos se establecen materiales arcillosos y calizos. Geomorfológicamente, la Submeseta Sur se divide en cuencas sedimentarias en el norte y este y las penillanuras en la zona meridional y occidental.

Dentro de esta Submeseta Sur se localiza el Campo de Montiel. Al igual que toda la Submeseta Sur se erige sobre el zocalo paleozoico, formado por rocas cuarcitas y pizarras y plegado en la orogénesis herciniana.

En el estrato superior se asientan estratos margo-yesíferos del periodo del Keuper (Triásico) y sobre estos descansan carniolas y dolomías jurásicas (ilustración 20-21). El Acuífero 24 se asienta sobre un zócalo paleozoico y sobre este se encuentran dos estratos de la era mesozoica. Un estrato de margas calizas y dolomías impermeables del Triásico, sobre él se localiza materiales permeables del Jurásico.

Esta situación geológica da lugar al Acuífero 24, Rincón, P.J, Montero, E, Vegas, R, (2001,pg 7) *“ En determinadas zonas del acuífero, la propia estructura geológica, la existencia de fracturas que elevan el fondo impermeable o la erosión de los valles permiten la existencia de manantiales a la cota del nivel impermeable, tal y como parece ocurrir en las proximidades del manantial de Pinilla o en el límite occidental del acuífero ”.*

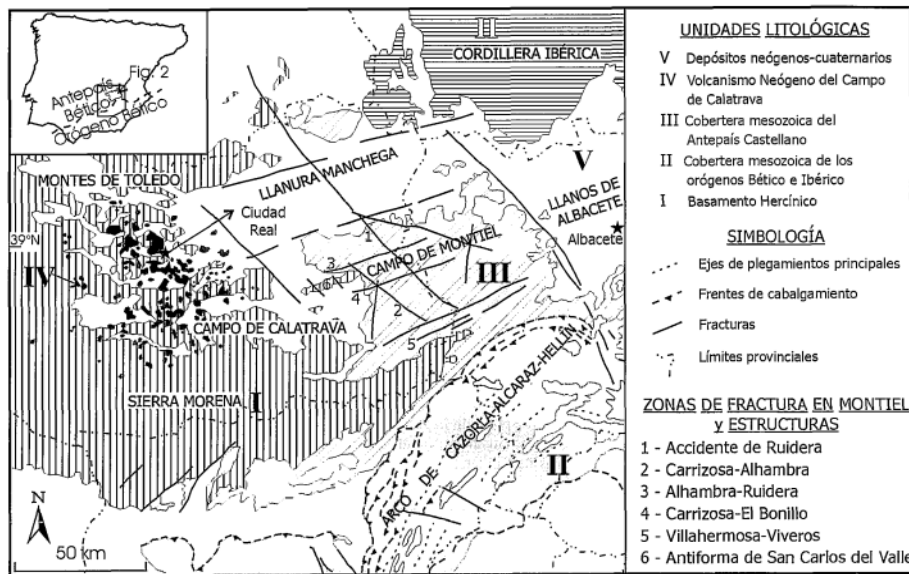


Ilustración 20. Marco geológico del Campo de Montiel. Fuente: Rincón P.J, Montero, E y Vegas, R (2001, pg 2).

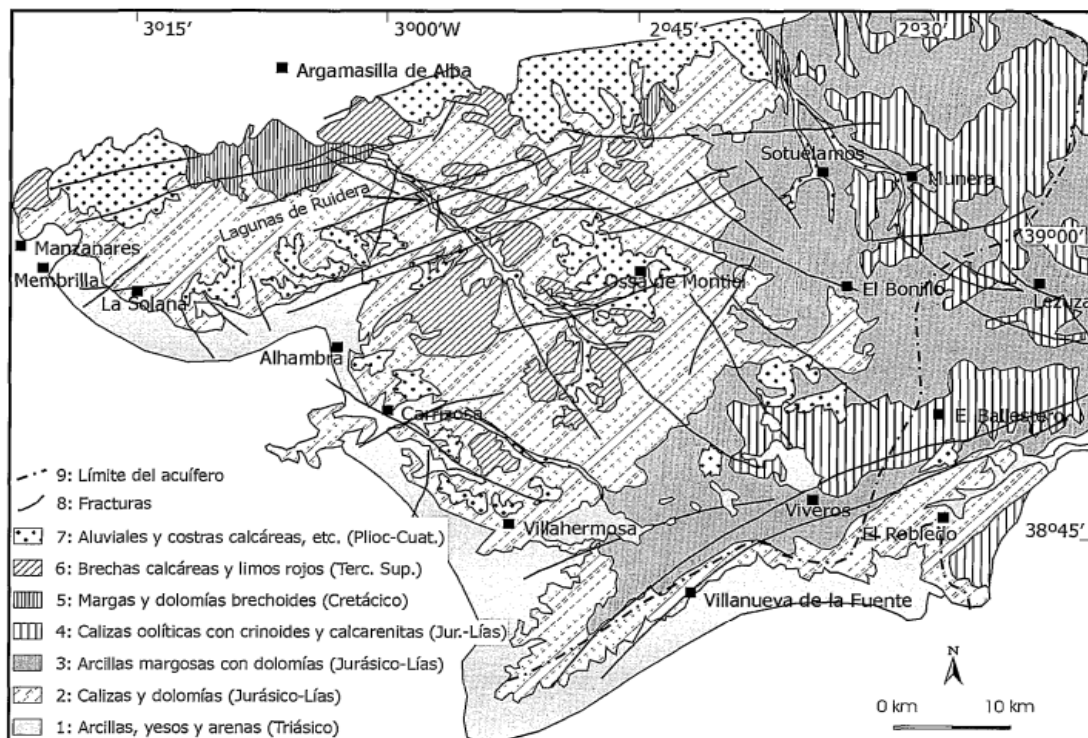


Ilustración 21. Mapa geológico Campo de Montiel. Fuente: Rincón P.J, Montero E y Vegas, R (2001, pg 3).

Los estratos se organizan de forma horizontal y toda la zona del Campo de Montiel recibe los sedimentos mesozoicos erosionados de la región manchega.

Una vez analizada la formación geológica del Campo de Montiel, debemos decir que nuestra zona de estudio, el parque natural de las Lagunas de Ruidera presenta la misma formación geológica; un zocalo paleozoico sobre el que se asientan dos estratos mesozoicos, unos materiales jurásicos inferiores y un conjunto superior triásico (ilustración 22).

Sobre este estrato triásico se encuentra un conjunto del Jurásico inferior que constituye el techo geológico de nuestra zona de estudio. Conjunto formado por rocas calcodomítica y margas con estructura subhorizontal y con espesor de unos 100 a 200 metros de profundidad.

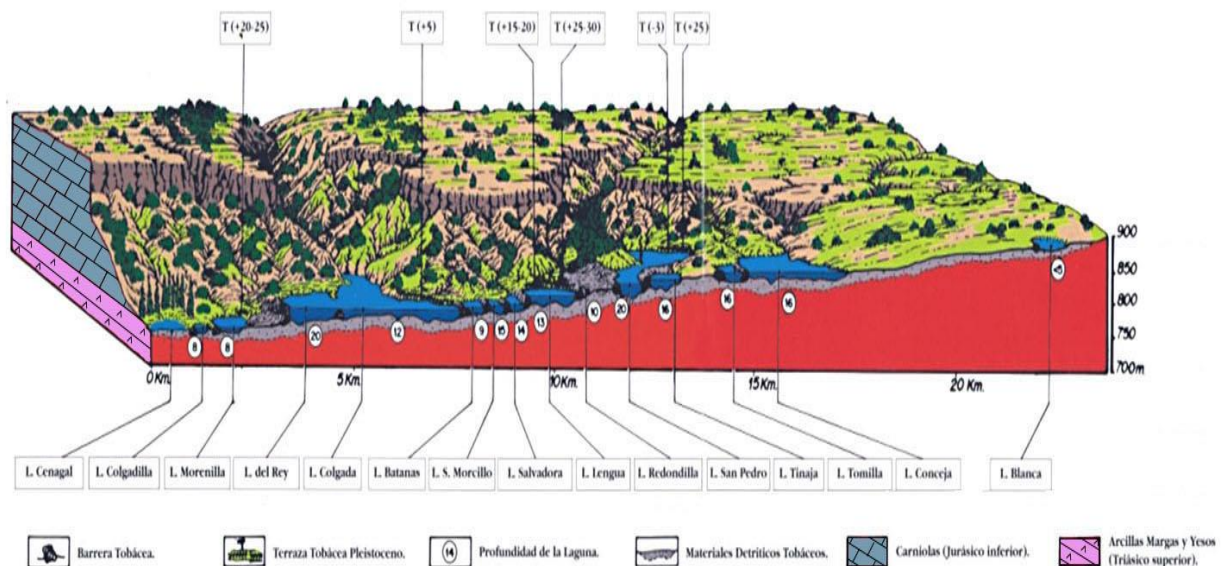


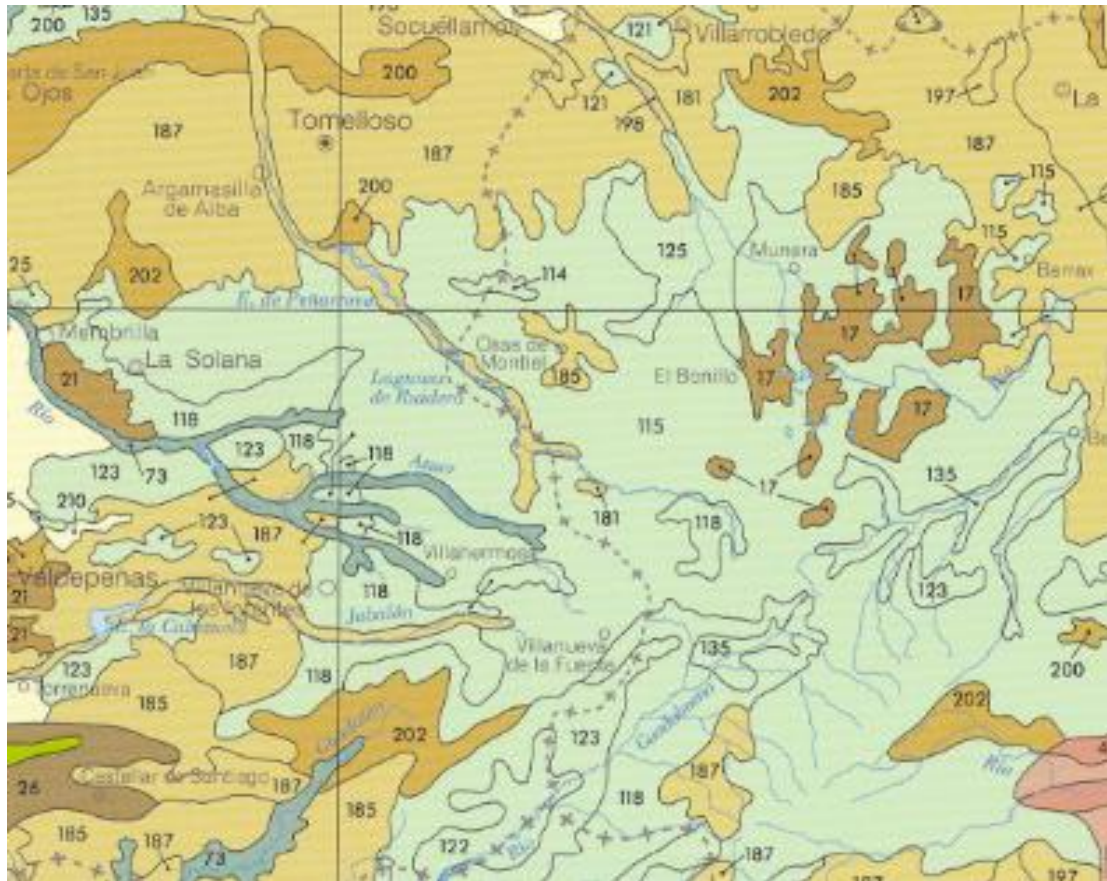
Ilustración 22. Perfil geológico de las Lagunas de Ruidera.

Fuente: <http://info.igme.es/ielig/LIGInfo.aspx?codigo=PT005>

9.5. Edafología de las Lagunas de Ruidera.

Los suelos del entorno de las lagunas de Ruidera presentan una gran homogeneidad. Principalmente encontramos una asociación de suelos Xerorthent-Caloxerept (ilustración 23), según la clasificación United States Department of Agriculture⁶.

Este tipo de suelos corresponde a la asociación cambisoles-calcáreos-crómicos de la clasificación World Reference Base for Soil Resources (WRB)⁷. Esta tipología de suelos se repite en toda la extensión del lugar excepto en la Laguna Blanca, donde encontramos una asociación fluvisoles-calcáreos.



Leyenda: 114-115-118: Xerorthent. 181-185: Caloxerept.

Ilustración 23. Tipos de suelos de nuestra zona de estudio. Clasificación USDA. 2015.
Fuente: IGN.

⁶ USDA (1938) es una clasificación de suelos, cuyo criterio de diferenciación se basa en el desarrollo del perfil de los suelos.

⁷ WRB (1998) sustituye a la clasificación FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). La clasificación FAO compartía el mismo criterio de la USDA, simplemente sufrían un cambio de denominación.

Los suelos cambisoles son el grupo más representado en la Península Ibérica, pues forma el 70% de la superficie peninsular y de los archipiélagos, sobre todo las zonas con clima semiárido o subhúmedo.

Para determinar que un suelo es de tipo cambisol debemos fijarnos en su horizonte B. El horizonte B de los cambisoles presenta dos tipos de composiciones; una formada por materiales arcillosos y óxidos de hierro y otra compuesta por carbonatos y yesos. Si el horizonte presenta óxidos de hierro tiene lugar un proceso químico de liberación de estos, lo que confiere un color rojizo al suelo.

Sobre este horizonte B encontramos el horizonte superior denominado Horizonte A que presenta gran cantidad de material mineral y es muy pobre en humus. Esta baja presencia de humus (materia en descomposición) significa que el suelo tiene poca actividad orgánica.

Debemos recordar que el suelo que encontramos en las lagunas de Ruidera es una asociación, por lo que también presentan las características de los suelos calcáreos y crómicos. Un suelo calcáreo se caracteriza por presentar un horizonte B formado principalmente por carbonato cálcico (15% de su formación) y con un espesor igual o mayor a 15 centímetros. Los suelos presentan un color rojizo producido por un proceso químico que tiene lugar en la edafogénesis denominado liberación de óxidos de hierro. Este tipo de suelos presenta un Ph muy elevado, superior a 7, lo que significa que el suelo no presenta acidez, por lo que es un suelo alcalino y con una conductividad eléctrica muy baja.

En definitiva, los suelos de asociación cambisol-calcárea-crómico presentan un horizonte A de color claro por su pobreza en materia orgánica. Presentan porcentajes de saturación en base superiores al 50%. Su horizonte B es calcáreo y presenta un color rojizo por la liberación de óxidos de hierro. No presenta altos niveles de nitrógeno y sí altos niveles de Ph. Si se dan las condiciones necesarias de presencia de nutrientes y agua es un suelo muy fértil para el desarrollo de masa forestal o cultivos agrarios.

Como ya hemos apuntado este tipo de suelos se repite en toda la extensión del parque natural, excepto en la Laguna Blanca con asociación de suelos fluvisol-calcáreo. Este tipo de suelos se caracteriza por su composición a base depósitos recientes de origen

fluvial, marino o lacustre, por lo que se encuentran en zonas inundadas independientemente del clima.

Presenta horizontes con estructura AC, aunque los horizontes son difícilmente diferenciables. Además, suele presentar un horizonte Ah, caracterizado por la acumulación de materia orgánica. Al ser una asociación calcárea presenta un horizonte calcáreo entre los 20 y 50 cm (horizonte B). Por último, este suelo es muy fértil y suele destinarse a cultivos de pastos o huertas.

Por último, debemos mencionar que en la zona de caída hacia las lagunas aparece un suelo litosol. Este tipo de suelos se encuentra en zonas de pendiente u orillas de los ríos. Son suelos con poca profundidad, unos 25 centímetros, esta poca profundidad solo permite la existencia de un horizonte A sobre la roca madre. Ocasionalmente puede existir un débil horizonte B calcáreo. Son suelos mayormente erosionados por encontrarse en zonas muy erosivas, por lo que están formados por material muy disperso.

Atendiendo a la composición mineral del suelo, hay que apuntar a que los suelos que nos ocupan son principalmente arenosos o franco-arenosos. En el interior de las lagunas el material que predomina es arcilla calcárea y limos.

Los suelos francos están formados por limos, arenas y arcillas y presentan condiciones óptimas para el desarrollo de la agricultura por el equilibrio que presentan las propiedades del suelo como permeabilidad, aireación, retención de agua y de nutrientes.

Los suelos arenosos son suelos compuestos de materiales sueltos que le confieren poca consistencia y gran porcentaje de aireación. Además presenta un alto porcentaje de permeabilidad, lo que hace difícil la retención de nutrientes y agua, por lo que son muy óptimos para la agricultura.

Los suelos arcillosos son suelos muy pesados y por ende muy consistentes y poco aireados. Esta consistencia les confiere impermeabilidad, lo que sumado a la baja capacidad de retener nutrientes imposibilita el desarrollo de la agricultura.

9.6. Biogeografía de las Lagunas de Ruidera.

En la Península Ibérica podemos encontrar tres regiones biogeográficas. Dentro de las regiones biogeográficas encontramos divisiones en provincias o sectores según la composición de la vegetación. Así las Lagunas de Ruidera se encuadran en la región biogeográfica mediterránea y en la provincia llamada manchega o castellana.

Además de la vegetación típica de la región mediterránea, el parque natural presenta comunidades de vegetación ligadas a los rasgos hidrológicos y topográficos de la zona. Así diferenciamos entre los siguientes grupos de vegetación: vegetación acuática de briofitos y algas continentales, vegetación acuáticas de cormofitas, comunidades de helófitos, vegetación de ribera y vegetación arbórea y arbustiva mediterránea.

La vegetación arbórea mediterránea está principalmente representada por las encinas (*Quercus ilex* sub. *Ballota*) que conforma la vegetación clímax de la zona. En las últimas décadas se ha extendido una especie que está desplazando a las encinas. Esta especie, la Sabina Alta (*Juniperus Thurifera*) es una especie arbórea localizada en las zonas altas del parque y de los fondos de valle (ilustración 24).

A estas dos especies acompañan las típicas especies mediterráneas como la *Asparagus acutifolius* (esparraguera de monte), una planta perenne que se encuentra en las zonas de umbría. La *Juniperus oxycedrus*, coloquialmente enebro rojo, un arbusto perennifolio que puede llegar a los diez metros. Otras especies arbustivas son *Osiris alba* (retama loca), *Rhamnus lycioides* (espino negro). Además de dos especies que pueden encontrarse tanto en forma arbórea como arbustiva, *Quercus coccifera* (carrasco) y *Ruscus aculeatus* de la familia asparagáceas. El carrasco ha formado un sotobosque en las zonas más afectadas por la tala del encinar. Por último, encontramos una especie herbácea de la familia de las lianas denominada *Rubia peregrina*.

Dentro de las especies de la región mediterránea encontramos otro grupo de vegetación de mayor exigencia de humedad, por lo que se localizan en las zonas umbrías. Estas especies arbustivas y herbáceas son madroño y orquídea y peonía, respectivamente.

La vegetación de ribera se localiza en las orillas y zonas húmedas formando formaciones boscosas. En las orillas de las lagunas encontramos las siguientes especies arbóreas, *Populus nigra* (chopo negro), *Sambucus nigra* (sauco negro) y *Ulmus minor* (olmo común). Además de la especie arbustiva *Vinca major* (ilustración 25) denominada hierba doncella. Y especies herbáceas como la *Aristolochia longa* y *Agrimonia eupatoria* (hierba de San Guillermo).

Comunidades de helófitos, localizadas en las orillas de las lagunas conformando formaciones pastizales. Estas formaciones pastizales están formadas por grupos de carrizos (*Phragmites australis*), enneas o espadañas de tipo *Typha domingensis* y *Typha latifolia*. Especies herbáceas como la *Schoenus nigricans* (moriscos) y *Scirpus maritimus* (castañuela), además de especies de juncos como *Scirpus lacustres* (ilustración 26) y *Juncos subnodulosus*. En zonas más alejadas de los humedales encontramos especies de caráceas, *Carex hispida*. Por ultimo hay que señalar la presencia de especies halófilas y gypsófilas, condicionadas por la cantidad de sales en el suelo.

En la comunidad vegetal acuática de cormofitas destacan tanto especies acuáticas como la *Potamogeton pectinatus*, planta herbácea de hasta tres metros de longitud; la *Zannichellia palustris*, especie perenne formada por tallos y la *Myriophyllum verticillatum* que presenta largos tallos con hojas y flores que sobresalen del agua en forma de espigas. Otras especies que comparten medio acuático y aéreo es la *Polygonum anamphibium*, de hasta un metro formada por tallos y flores que salen del agua en forma de espiga; y la *Veronica anagallisaquatica*. Hay que destacar también la especie herbácea, perenne y carnívora, *Utricularia vulgaris* (ilustración 27). Por último, en las zonas acuáticas de menor profundidad encontramos las especies *Ranuncula peltatus* y *Ranuncula Trichophylus*, ambas formadas por hojas verdes y flores amarillas; y la *Callitriche stagnalis*.

Por último, la comunidad vegetal acuática de briofitos y algas continentales. Es la base de la cadena trófica y cumple varias funciones. Por un lado, contribuye a la transparencia de las aguas y es un índice de calidad de todo el sistema lacustre y contribuyen a la formación de barreras tobaceas, debido a que incorporan anhídrito

carbónico en la fotosíntesis que favorece la precipitación bioquímica de los carbonatos. Ejemplos de esta comunidad vegetal son *Chara* sp (ilustración 28), y la *Nitella* sp.



Ilustración 24. *Juniperus thurifera*. Fuente: webgrafía, fuentes de figuras.



Ilustración 25. *Vinca major*.
Fuente: webgrafía, fuentes de figuras.



Ilustración 26. *Scirpus lacustres*.
Fuente: webgrafía, fuentes de figuras.



Ilustración 27. *Utricularia vulgaris*.

Fuente: webgrafía, fuentes de figuras.



Ilustración 28. *Chara* sp.

Fuente: Grande. F (2004).

Una vez estudiados los valores florísticos de las lagunas de Ruidera, vamos a exponer los valores faunísticos de la zona. En los años 1991-1992 se elaboró el Catalogo de Vertebrados del Parque Natural ‘Lagunas de Ruidera’, en este se citan 282 especies divididas en mamíferos (34 especies), peces (19), anfibios (8), reptiles (12) y aves (211).

Antes de analizar las numerosas especies existentes hay que apuntar la importancia de las Lagunas de Ruidera como refugio de fauna, ya que, constituye un lugar de anidación, migración y alimentación de varias especies de aves migratorias. Así como por ser uno de los últimos nichos ecológicos de otras especies como los moluscos náyades o endemismos ibéricos como la *Microtus Cabrerae*. Todas estas especies figuran en el Atlas y Libro Rojo de Castilla La-Mancha y también en el Libro Rojo de España, lo que corrobora la importancia de las Lagunas de Ruidera para la comunidad biogeográfica de la zona.

Atendiendo al Catalogo Regional de especies amenazadas vemos que el parque acoge a numerosas especies catalogadas como peligro de extinción, estado vulnerable, etc (ilustración 29).

	Aves	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Peces
--	------	-----------	----------	----------	-------

P. Extinción	5				
Vulnerable	38	8			1
I. Especial	112	13	14	7	3
F. de peligro	43	12	12	1	15 (9 exóticas)

Ilustración 29. Especies según estado de conservación. Fuente: Grande. Federico (2004, pg 27).

Ahora sí vamos a enumerar las especies de fauna del parque natural, diferenciando entre las especies ligadas al agua, entre las que encontramos invertebrados y especies vertebradas como aves, peces o anfibios, y especies terrestres como ejemplares de mamíferos y reptiles.

Entre los invertebrados acuáticos podemos mencionar más de 120 taxones específicos como *Unio tumidiformis* y *Potomida littorales* o llamados coloquialmente mejillones de agua dulce. A estas dos especies de bivalvos hay que sumar *Unio delphinus* y *Anodonta anatina*. Arácnidos como la araña *Argironeta aquatica* e insectos, cnidarios, platelmintos y anélidos. Además de estos, encontramos crustáceos como la especie la *Atyaephyra desmaresti* (gamba de agua dulce) y la *Procambarus clarkii* (cangrejo americano) como especie invasora de la zona. Por último, hay que mencionar la medusa de agua dulce *Craspedacusta sowerbyi*.

En la ictiofauna del parque natural destacan diecinueve especies alóctonas introducidas por organismos oficiales como *Exocoetis lucio*, *Micropterus salmoides*, *Gambusia holbrooki* o por particulares como *Lepomis gibbosus*, *Scardinius erythrophthalmus*. Además de estas especies encontramos especies autóctonas en estado vulnerable o peligro de extinción como *Luciobarbus comiza* (ilustración 32), *Cobitis paludica* y *Salaria fluviatilis*.

Ocho son las especies identificadas y recopiladas de anfibios, seis pertenecen al grupo anuros como *Bufo bufo*, *Bufo calamita* y *Rana perezi*, aunque encontramos también mencionado en el Catalogo de Vertebrados del Parque Natural ‘Lagunas de Ruidera’ la

especie *Discoglossus galganoi* (ilustración 33) como endemismo ibérico, además de *Hyla arborea*. Los otros dos anfibios forman el grupo de urodelos, representado en *Triturus marmoratus* y *Triturus pygmaeus* como especie vulnerable.

Los reptiles están representados en doce especies, destacando las poblaciones de la *Acanthodactylus erythurus* (lagartija colirroja), cuya presencia es muy poco abundante en el resto de la provincia. El grupo de los saurios está representado por seis especies, la citada *Acanthodactylus erythurus* a la que hay que sumar *Tarentola mauritanica*, *Psammmodromus hispanicus*, *Psamodrommus algirus*, *Podarcis hispanica* y *Lacertta lepida*. Por último, encontramos los ofidios con dos especies acuáticas *Natrix maura* y *Natrix natrix* y dos terrestres *Elaphe scalaris* y *Malpolon monspessulanum*.

La gran variedad de hábitats de las lagunas se reflejan en la gran comunidad de mamíferos que encontramos. Comunidad formada por varias especies de murciélagos entre las que hay que destacar el murciélago ribereño *Myotis daubentonii*. Especies de musarañas *Suncus etruscus* y *Crocidura russula*, erizos como *Erinaceus europaeus* o lirones. Roedores acuáticos con especies vulnerables como *Arvicola sapidus* o el topillo *Microtus cabreae*. En hábitat acuática destaca la nutria *Lutra lutra* (ilustración 34) y en hábitats terrestres la comadreja *Mustela nivalis*, la jineta *Genetta genetta*, *Sus scrofa*, *Vulpes vulpes* y *Meles meles*.

El grupo de aves del parque natural no destaca en su abundancia, pero si en su diversidad, ya que, encontramos grupos ligados a los diversos ecosistemas que se dan en las lagunas. Ecosistemas como los ecosistemas terrestres mediterráneos, ecosistemas húmedos o ligados a las formaciones del bosque de ribera y de la vegetación palustre perilagunar. Además las especies de aves se diferencian según su fonología en (ilustración 30):

Residentes o sedentarias	Estivales	De paso	Invernantes	Ocasionales o divagantes	Accidentales
71	37	51	37	15	1

Ilustración 30. Especies de aves en función de su fonología. Elaboración propia a partir de los datos de Grande. F (2004, pg 27).

La comunidad más importante es el grupo de aves acuáticas de los ecosistemas húmedos. Comunidades que han sufrido una disminución en su número debido a los periodos de sequía unidos a una sobreexplotación de las lagunas que han visto mermados sus niveles hídricos. Esta disminución numérica se refleja en la siguiente gráfica (ilustración 31).

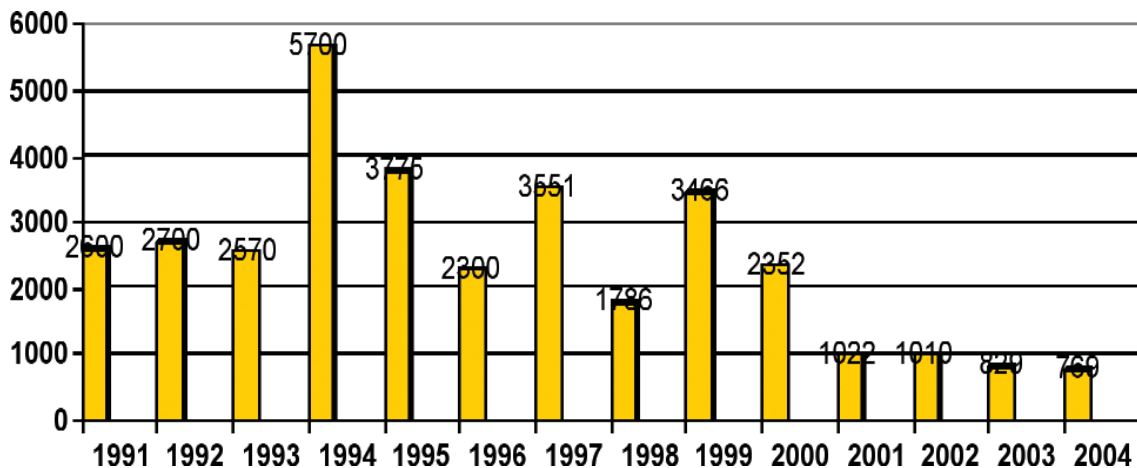


Ilustración 31. Gráfica de la evolución de especies aves acuáticas. Fuente: Grande. F (2004, pg 27).

En este grupo debemos mencionar los taxones de aves acuáticas *Aythya fuligula*, *Podiceps cristatus*, *Netta rufina* (ilustración 35), *Anas platyrhynchos* o *Alcedo atthis*. Y especies que se aprovechan de estos humedales como bandadas de sisonos *Otus tetras*, Alcarabanes *Burhinus oedipnemus*, gangas como *Pterocles alchata*.

En el ecosistema del sotobosque mediterráneo encontramos entre las especies de sabina altar, encinar y coscojar numerosos taxones de zorzales como *Turdus viscivorus*, currucas como *Sylvia undata* o *Sylvia cantillans*. Además de pequeñas especies como *Aegithalos caudatus*, *Regulus ignicapillus*. Y el ecosistema perilagunar es propicio para especies como *Rallus aquaticus*, *Fulica atra*, *Gallinula chloropus* e individuos de *Ixobrychus minutus* y *Porphyrio porphyrio*. Además de especies depredadores como *Circus aeruginosus* y *Circus cyaneus*.

Por último, las especies ligadas al bosque de ribera como *Luscinia megarhynchos* (canoro ruiseñor), *Turdus merula* (mirlo común) y ejemplares de *Troglodytes troglodytes*, *Picus viridis* y *Oriolus oriolus*.



Ilustración 32. *Luciobarbus comiza*. Fuente: webgrafía, fuentes de figuras.

Ilustración 33. *Discoglossus galganoi*. Fuente: webgrafía, fuentes de figuras.



Ilustración 34. *Lutra lutra*.
Fuente: webgrafía, fuentes de
figuras.



Ilustración 35. *Netta rufina*.
Fuente: webgrafía, fuentes de
figuras.

9.7. Valores paisajísticos de las Lagunas de Ruidera.

Las Lagunas de Ruidera forman una unidad paisajística única con una gran singularidad. El mayor protagonista del paisaje son evidentemente las lagunas y los elementos ligados a estas como las barreras tobaceas, saltos de agua y torrentes (ilustración 36). Además de la transparencia de sus aguas que presentan tonos azules y verdosos y en cuya superficie se reflejan las formas de las orillas. Tal presencia de humedal en mitad de una región mayormente árida y la calidad de estas lagunas confiere singularidad a la zona (ilustración 37).

El parque natural presenta numerosos ecosistemas consecuencia de ser una zona donde se mezcla el medio acuático con el terrestre. Así podemos citar ecosistemas acuáticos, perilagunares y terrestres. La excepcionalidad del paisaje del parque natural también radica en su biogeografía compuesta por más de 800 especies de flora y las más de 211 especies de fauna.

Un factor que ha modelado este paisaje es la erosión kárstica que ha dado lugar a formaciones de relieve kárstica, que hace de las Lagunas de Ruidera un paisaje único en toda España y el segundo en todo el mundo junto a un paisaje kárstica de Croacia.



Ilustración 36. Barrera tobacea que forma una cascada de 15 metros entre la laguna del Rey y la laguna Cueva Morenilla denominada el Hundimiento. Fuente: www.elcalcedoviajero.com



Ilustración 37. Vista aérea de las Lagunas de Ruidera. Fuente: <https://porsolea.com/tag/castilla-la-mancha/>

Este paisaje se ve amenazado hoy en día por numerosos riesgos naturales. Riesgos naturales como evidentemente las inundaciones al ser un enclave con tal presencia de agua. O como los desprendimientos de rocas en las laderas o riesgos para la biodiversidad, que pueden modificar esta y dar lugar a la desaparición de especies. Incendios forestales por la gran cantidad de masa forestal, riesgo que se ve acrecentado por los periodos de sequía y por la mala gestión de la limpieza de masa forestal muerta, así como por la irresponsabilidad de acciones humanas. Acciones humanas que amenazan al parque por la contaminación y que conforman los riesgos de origen antrópico.

10. Uso público de las Lagunas de Ruidera.

El uso público principal que tiene las lagunas de Ruidera, así como el Embalse de Peñarroya es el uso del agua para abastecimiento agrícola, urbano e industrial. Se estima que se emplea un 5 Hm³ de agua para el regadío y abastecimiento urbanos (ilustración 38).

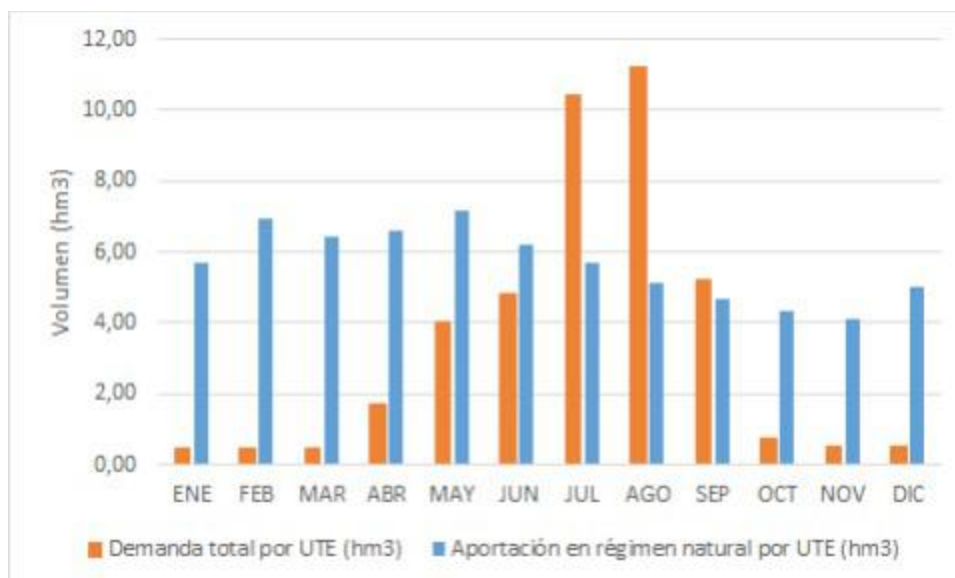


Ilustración 38. Curvas de demanda acumulada y recurso en régimen natural mensual acumulado para año medio de la serie 1980/81-2011/12 en la UTE 02. Fuente: CH Guadiana.

El embalse de Peñarroya se inauguró en 1959 con una superficie de 412 hectareas, una capacidad de 46 millones de m³ que regaban 8.500 hectáreas de cultivos. Y el salto de presa producía 4 millones de kw por hora. Además, en el siglo XX se construyeron cinco centrales hidroeléctricas en la cuenca del Alto Guadiana. Lo que supuso un impacto medioambiental permanente por la destrucción de las formaciones tobaceas del Alto Guadiana. Además en el embalse se desarrolla un uso pesquero y de navegación.

En el resto del parque natural destaca un uso turístico con un número de visitantes anuales cercano a 500.000 y con un pico en las épocas estivales. A este uso turístico se relaciona un uso residencial y hostelero que produjo un desarrollo urbanístico en la década de los sesenta que no contó con ningún plan de ordenación del territorio y que produjo un impacto medioambiental irreversible sobre todo en la pérdida de hábitats.

Los turistas pueden realizar numerosas actividades deportivas como senderismo, ciclismo y paseos a caballo para lo que se cuenta con una gran infraestructura de señalización y rutas. También actividades deportivas acuáticas como la navegación, la natación o el buceo. Todas estas están reguladas por el Plan Parcial para la regulación de actividades recreativas y deportivas en el Parque Natural de las Lagunas de Ruidera aprobado en el año 2006 por la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural.

Por último, se pueden desarrollar actividades culturales o literarias en el centro de visitantes o a través del Plan de Educación Ambiental aprobado por la Junta Rectora del Parque Natural en 2009.

11. Conclusiones finales.

A modo de conclusión, podemos decir que las Lagunas de Ruidera es uno de los parajes, donde mejor se observa la acción que tiene la geomorfología y los procesos químicos sobre el medio físico y cómo estos son capaces de modelar el lugar.

La presencia de estas lagunas es el núcleo del parque natural, entorno al que se ubican el paisaje, la biogeografía, etc. De hecho, las lagunas son la causa de la existencia de los múltiples ecosistemas terrestres, acuáticos y mixtos que encontramos en Ruidera. Estos múltiples ecosistemas conllevan diversos hábitats para la biogeografía y explica la existencia de la gran riqueza de especies que encontramos en el parque natural. Además de constituir el principal atractivo del paisaje del lugar y ser el foco de la actividad turística y recreativa que se desarrolla en el parque.

Lagunas que están condicionadas por la climatología y la sobreexplotación antrópica que está sufriendo el Acuífero 24. Las lagunas son un sistema comunicado entre sí como un dominó. Si una laguna no rebasa de agua y permite que esta pase a la siguiente laguna, el sistema lacustre se paraliza. Debido a esto no es extraño que en épocas de sequía aguda, alguna laguna presente un nivel hídrico muy mermado o incluso puede llegar a secarse.

Este fenómeno es habitual principalmente en las lagunas más bajas y en los últimos años se repite con mayor frecuencia, debido al cambio climático que supone el calentamiento global. Cambio climático que si sigue evolucionado será la causa de la pérdida de este maravilloso parque natural en los próximos años.

12. Referencias bibliográficas.

ANTÓN, D; GALIANA, C; HONRADO, A. *Las Lagunas de Ruidera. Situación de un espacio de interés natural, económico y urbanístico.* (2002).

Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. (1995). *Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de las Lagunas de Ruidera.* Diario oficial Castilla La-Mancha. Nº 61. Pags 6607-6652.

GARCÍA DEL CURA, María Ángeles; ORDÓÑEZ DELGADO, Salvador; GONZÁLEZ MARTÍN, Juan Antonio. (1997) *Tipología y génesis de depósitos tobáceos fluvio-lacustres; el sistema tobáceo de las Lagunas de Ruidera.* Nº 22. Págs. 333-348. Cuadernos de geología ibérica.

GARCÍA DEL CASTILLO CRESPO, Jesús; COLMENERO PÉREZ, María Luisa; (2010) *Ficha Informativa Ramsar.* Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de Castilla La-Mancha.

GRANDE PINILLA, Federico; *Lagunas de Ruidera: 25 años de Parque Natural.* (2004) Consejería de Medio Ambiente de Castilla La-Mancha.

GONZÁLEZ MARTÍN, Juan Antonio; ORDÓÑEZ DELGADO, Salvador; GARCÍA DEL CURA, María Ángeles. (1987) *Evolución geomorfológica de las Lagunas de Ruidera (Albacete-Ciudad Real).* Vol. 43. Págs. 227-239. Estudios geológicos.

GONZÁLEZ MARTÍN, Juan Antonio; DELGADO GARCÍA, Pilar; FIDALGO HIJANO, Concepción; CRUZ ÁLVAREZ, Daniel. (2018) *La Laguna Conceja (Lagunas de Ruidera): medio natural y fondo subacuático.* Vol. 57. Págs. 177-199. Cuadernos geográficos de la Universidad de Granada.

JIMÉNEZ RAMÍREZ, Antonio; CHAPARRO SABINA, Antonio. (1983) *Lagunas de Ruidera.* Cuadernos de estudios manchegos.

MARTÍNEZ GOYTRE, Juan; HENTZSCH, B; LÓPEZ-VERA, Fernando; MARTÍNEZ FRÍAS, Jesús. (1988) *Edad de las terrazas y diques travertínicos de las Lagunas de Ruidera.* Vol. 44, Págs. 75-81. Estudios geológicos.

Ministerio de Agricultura. (1979). *Real Decreto de Declaración del Parque Natural de las Lagunas de Ruidera y alrededores* BOE nº272. Pags 26234-26237.

Ministerio de Medioambiente. (2008). *Real Decreto de Aprobación del Plan Especial del Alto Guadiana*. BOE. Nº21. Pags 4608-4612.

OCAÑA CARRETÓN, Andrés. (2002) *Las Lagunas de Ruidera durante la Edad del Bronce: un territorio jerarquizado*. Nº1, Págs 167-177. Trabajos de Prehistoria.

PLAZA GRUESO, Alberto. (2019). *Análisis de riesgos naturales en el Parque Natural de las Lagunas de Ruidera (Albacete y Ciudad Real): prevención y gestión*. Universidad de Alicante. .

PEINADO MARTÍN-MONTALVO, Marta; GARCÍA RAYEGO, José Luis; GONZÁLEZ CÁRDENAS, Elena; RUIZ PULPÓN, Ángel Raúl. (2009). *Itinerarios geográficos y paisajes por la provincia de Ciudad Real*.. Guías de salidas de campo del XXI Congreso de Geógrafos Españoles. Diputación de Ciudad Real.

RINCÓN CALERO, Pedro José; MONTERO GONZÁLEZ, Esperanza; VEGAS MARTÍNEZ, Ramón. (2001) *Contexto tectónico del Parque Natural de las Lagunas de Ruidera (Acuífero del Campo de Montiel)*. Geogaceta.

RINCÓN, P.J, MONTERO. E y VEGAS, R. (2001) *Marco tectónico de la unidad hidrogeológica del Campo de Montiel* (Provincias de Ciudad Real y Albacete, España Central). Universidad complutense de Madrid.

VELAYOS, Mauricio. (2015). *Contribución al estudio de la flora y vegetación de las Lagunas de Ruidera y su entorno*.. Universidad complutense de Madrid.

VELAYOS, Mauricio. (1983), *Notas florísticas de las Lagunas de Ruidera (Campo de Montiel, Albacete-Ciudad Real)*. Departamento de Botánica. Madrid.

13. Webgrafía.

Guía de servicios e información turística de Castilla La-Mancha.

<http://www.lagunasderuidera.net/>

Periódico Lanza Digital. <https://www.lanzadigital.com/provincia/ciudad-real/ruidera-parque-natural/>

Portal electrónico del Parque Natural Lagunas de Ruidera.

<http://www.lagunasderuidera.es/index.php>

Portal electrónico del Parque Natural Lagunas de Ruidera de la Dirección General de Áreas Protegidas y Biodiversidad (Consejería de Agricultura, Castilla La-Mancha).

<http://agricultura.jccm.es/inap/forms2/inapf106.php?IDGENER=13&nombre=Lagunas%20de%20Ruidera>

Portal sobre turismo en Ciudad Real. http://www.ciudad-real.es/lugares/lagunas_de_ruidera.php

Sede electrónica del ayuntamiento del municipio de Ruidera. <http://www.ruidera.es/>

https://www.spain.info/es/quequieres/naturaleza/espaciosnaturales/parque_natural_de_las_lagunas_de_ruidera.html#

<https://www.labrujulaverde.com/2012/05/lagunas-de-ruidera-leyendas-literatura-y-cine>

<https://www.castillosnet.org/espana/informacion.php?ref=AB-CAS-010>

<http://www.turismocastillalamancha.es/patrimonio/cueva-de-montesinos-62064/>

Fuentes de figuras.

Ilustración1: https://www.spain.info/zh/que-quieres/naturaleza/espacios-naturales/parque_natural_de_las_lagunas_de_ruidera.html

Ilustración 24. https://es.wikipedia.org/wiki/Juniperus_thurifera

Ilustración 25. <https://botiga.jardinitis.com/vinca-major-bff17/>

Ilustración 26. https://es.wikipedia.org/wiki/Schoenoplectus_lacustris

Ilustración 27. https://eo.wikipedia.org/wiki/Dosiero:Utricularia_vulgaris_003.JPG

Ilustración 32. http://www.ittiofauna.org/webmuseum/pesciossei/cypriniformes/cyprinidae/luciobarbus/luciobarbus_comizo/l_comizo.htm

Ilustración 33. <http://pnlagunasderuidera.blogspot.com/2012/03/agua-y-esplendor-en-las-lagunas-de.html>

Ilustración 34. https://es.wikipedia.org/wiki/Lutra_lutra

Ilustración 35. https://es.wikipedia.org/wiki/Netta_rufina