

Caracterización de los laboratorios vivos I-CISK: El laboratorio vivo de Andalucía, Spain



© Nuria Hernández-Mora



© Nuria Hernández-Mora

Autores:

Annelies Broekman (CREAF)
Nuria Comas (UCM)
Lucia De Stefano (UCM)
Nuria Hernández-Mora (UCM)
Lluís Pesquer (CREAF)
Ester Prat (CREAF)



Cita sugerida: UCM & CREAM. 2022. Caracterización de los Laboratorio vivos I-CISK: Laboratorio vivo de Andalucía, España. Project I-CISK.

Este informe forma parte del proyecto 'Innovating Climate Services through Integrating Scientific and Local Knowledge, I-CISK'. El informe forma parte del entregable D1.1 de I-CISK relacionado con la caracterización de los laboratorios vivos de I-CISK. El proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención nº 101037293.



Acrónimos

AEMET	-	Agencia estatal de meteorología de España
AEOPAS	-	Asociación española de operadores públicos de abastecimiento y saneamiento
CCEFC		Centro de capacitación y experimentación forestal de Cazorla
CH	-	Confederación hidrográfica
CSIC	-	Consejo superiores de investigaciones científicas
DAFO	-	Debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas
EEA	-	Agencia europea de medio ambiente
EMPROACSA	-	Compañía provincial de agua de Córdoba
hm ³	-	Hectómetros cúbicos
IGN	-	Instituto Geográfico Nacional
IOS	-	Sistema operativo de iPhone
IPCC	-	Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (<i>Intergovernmental panel on climate change</i>)
KPI	-	Indicador clave de rendimiento
LVA	-	Laboratorio vivo Andalucía
MITECO	-	Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico
mm	-	Milímetros
NDVI	-	Índice de vegetación de diferencia normalizadas (<i>Normal Difference Vegetation Index</i>)
PES	-	Plan especial de sequía
PNACC	-	Plan nacional de adaptación al cambio climático
REDIAM	-	Red de información ambiental de andalucía
RRI	-	Investigación e innovación responsables
SAIH	-	Sistema automático de información hidrológica
SIAR	-	Servicio integral de asesoramiento al regante
SPDI	-	Índice de sequía por precipitación estandarizado
SPEI	-	Índice estandarizado de precipitación y evapotranspiración
SPI	-	Índice de precipitación estandarizado
UDU	-	Unidad de demanda urbana
UTE	-	Unidades territoriales de escasez temporal
UTS	-	Unidades territoriales de la sequía
WEI	-	Índice de explotación del agua



Lista de figuras

Figura 1. Diferentes sistemas de uso del suelo y paisajes: a) bosque mixto, b) olivares, c) vista panorámica, d) pinar, e) dehesa y f) curso de agua.	7
Figura 2. Fuente del Guadalquivir en el Parque Natural Sierras de Cazorla, Segura y las Villas.	8
Figura 3. La región de Los Pedroches, Córdoba, Spain. Fuente: elaboración propia a partir de datos recogidos de IGN , EEA y MITECO	7
Figura 4. Proyecciones del cambio de la temperatura máxima en las cuencas del Guadalquivir y del Guadiana. Fuente: AEMET.	10
Figura 5. Proyecciones del cambio de precipitación (%) en la cuencas del Guadalquivir y el Guadiaca. Fuente: AEMET.	10
Figura 6 . SPDI (1950-2022) [REF1]	11
Figura 7. SPDI (1950-2022). Detalle de los últimos cinco años (2017-2022) [REF1]	11
Figura 8. Evolución en la serie histórica (2002-actualidad) del NDVI medio del mes de enero y de las precipitaciones para Andalucía.	13
Figura 9. Índice de vulnerabilidad y percepción del riesgo de sequía de los mapas interactivos del proyecto Observatorio Ciudadano de la Sequía para la cuenca del Guadalquivir. Para la cuenca del Guadiana no se dispone de esta información para su comparación.	15
Figura 10. La red hidrográfica de la comarca de Los Pedroches. Fuente: elaboración propia a partir del IGN y el MITECO	17
Figura 11. Ubicación de la comarca de Los Pedroches dentro de las demarcaciones hidrográficas del Guadalquivir y del Guadiana. Fuente: elaboración propia a partir del IGN y el MITECO	18
Figura 12. Masas de agua subterránea y pozos registrados en la comarca de Los Pedroches. Fuente: elaboración propia a partir del IGN , and MITECO	20
Figura 13. Clases de cobertura del suelo en la comarca de Los Pedroches, Córdoba, España. Fuente: elaboración propia a partir del IGN y el MITECO	22
Figura 14. Mapa de valor ambiental del bosque natural en la zona de Pozoblanco. Fuente: Adroches, 2016 ..	23
Figura 15. Explotaciones ganaderas extensas, un agricultor cooperativo de COVAP y productos de olivar e instalación de producción de aceite de oliva.	24
Figura 16. Algunas de las reuniones y visitas a las oficinas, cultivos, bosques e industrias de algunas de las partes interesadas.	30

Lista de tablas

Tabla 1. Proyecciones de sequía para Andalucía. Fuente: elaboración propia a partir de REDIAM [REF2] ..	12
Tabla 2. Temperaturas medias y precipitaciones totales en otoño, valores medios para el periodo 1971 – 2000, y desviaciones de los valores estacionales para 2021 respecto a dicha media. Fuente: elaboración propia a a partir de REDIAM [REF3].	12
Tabla 3. Base de datos histórica de incendios forestales de Andalucía.	14
Tabla 4. Recursos hídricos en la comarca de Los Pedroches. Fuente: Proyecto de PDR del Guadiana y Proyecto de PDR del Guadalquivir (varios anexos)	19
Tabla 5. Recursos hídricos subterráneos en la comarca de Los Pedroches. Fuente: Proyecto de PH de la demarcación del Guadiana y Proyecto de PH de la demarcación del Guadalquivir (varios anexos)	20
Tabla 6. Usos de agua en la región de Los Pedroches (hm ³)	21
Tabla 7. Caracterización de las explotaciones ganaderas y agrícolas de la comarca de Los Pedroches. Fuente: Adroches, sin fecha, basado en los datos del INE 2009	24
Tabla 8. Portfolio de los servicios climáticos de AEMET	29

Tabla de contenidos

Acrónimos	3
Lista de figuras	4
Lista de tablas	4
Introducción	6
Características climáticas	9
Análisis de los riesgos climáticos e hidrológicos	11
La vulnerabilidad de Los Pedroches está fuertemente ligada a los riesgos climáticos, dado que la mayor parte del uso del suelo se dedica a la agricultura de secano y a la ganadería extensiva.	11
Riesgos climáticos	11
Riesgos hidrológicos	14
Hidrología, gestión del agua y exposición al clima	17
Medio ambiente, ecología y exposición al clima	21
Sectores económicos importantes y exposición al clima	24
Disponibilidad y uso de los servicios climáticos	26
Análisis de las partes interesadas	31
Participantes confirmados en la plataforma de partes interesadas del laboratorio vivo Andalucía	31
Interacciones en la plataforma de partes interesadas del laboratorio vivo Andalucía	32
Bibliografía	34
Webgrafía	35
Mapas de elaboración propia	35



Introducción

El Laboratorio Vivo de Andalucía (LVA) está situado entre las demarcaciones hidrográficas del Guadalquivir y del Guadiana. Se centra principalmente en la comarca de Los Pedroches, una zona principalmente agrícola situada en el norte de la provincia de Córdoba, en la comunidad autónoma de Andalucía, España. También incluye el Parque Natural de la Sierra de Cazorla, Segura y Las Villas en la parte alta de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir como sitio complementario para validar el modelo climático y los servicios climáticos desarrollados para los paisajes forestales.

España se encuentra dentro de la región mediterránea, donde la sequía es una característica recurrente. Las precipitaciones y la disponibilidad de recursos hídricos se distribuyen de forma desigual, con una región húmeda en el norte (precipitaciones medias superiores a 1.600 mm/año) y regiones áridas en el centro, sureste e islas (precipitaciones medias inferiores a 400 mm/año). El país experimenta una importante variabilidad climática y pluviométrica, tanto estacional – con veranos secos y calurosos e inviernos más fríos y húmedos – como interanual – con ciclos periódicos de sequía de intensidad y duración variables.

El desarrollo intensivo de los recursos hídricos ha permitido la puesta en riego de 3,8 millones de hectáreas – que representan el 22% de la superficie agrícola total del país, pero más del 55% de la producción agrícola –, el desarrollo de una importante capacidad hidroeléctrica que suministra por término medio el 10% de todas las necesidades eléctricas nacionales, y una eficaz red de distribución de agua para uso doméstico. La demanda de agua para uso doméstico representa sólo el 15% de todos los usos consuntivos del agua. La agricultura de regadío es el principal usuario de agua en la mayoría de las cuencas fluviales, y representa el 80% de los usos consuntivos totales a nivel nacional. La energía hidroeléctrica también es importante, sobre todo en las cuencas del norte y del oeste, y demanda 38.000 hm³/año (uso no consuntivo).

Las sequías son un fenómeno natural y recurrente en el clima mediterráneo de España. La intensa presión sobre los recursos hídricos existentes se traduce en una importante vulnerabilidad a los riesgos por sequía, especialmente en las cuencas hidrográficas del este y del sur, donde la escasez de agua es severa. España ha sufrido varios periodos de sequía prolongados y extensos desde el inicio del seguimiento hidrológico sistemático en 1941: 1941-1945; 1979-1983; 1990-1995; 2005-2008; y, más recientemente, 2016-2017.

Se prevé que los procesos de cambio climático afecten gravemente a la región mediterránea (IPCC, 2021) Las previsiones de los impactos del cambio climático en España incluyen (CEDEX, 2017):

- aumento de la temperatura;
- impacto incierto en las precipitaciones aunque se espera una disminución en el centro y sureste de España;
- cambio estacional de los patrones de precipitación: estaciones de primavera y otoño más secas y concentración de precipitaciones en invierno;
- disminución de la escorrentía debido al aumento de las temperaturas y la evapotranspiración;
- disminución de la recarga de los acuíferos;
- períodos de sequía más largos y severos y eventos de inundación más frecuentes e intensos.

El sector agrícola es especialmente vulnerable a los riesgos por sequía. Este es el caso tanto de la agricultura de secano como de la de regadío, ya que los procesos de cambio climático afectarán a la disponibilidad de agua azul y verde. Sin embargo, la agricultura de secano y la ganadería extensiva disponen de un abanico más limitado de opciones de adaptación a corto plazo.

La Comarca de Los Pedroches se encuentra entre la demarcación hidrográfica del Guadiana y la del Guadalquivir, como se ilustra en la Figura 1. Quince de los 17 pueblos de la comarca (que abarcan el 80% de la población) se encuentran dentro de la demarcación del Guadiana.

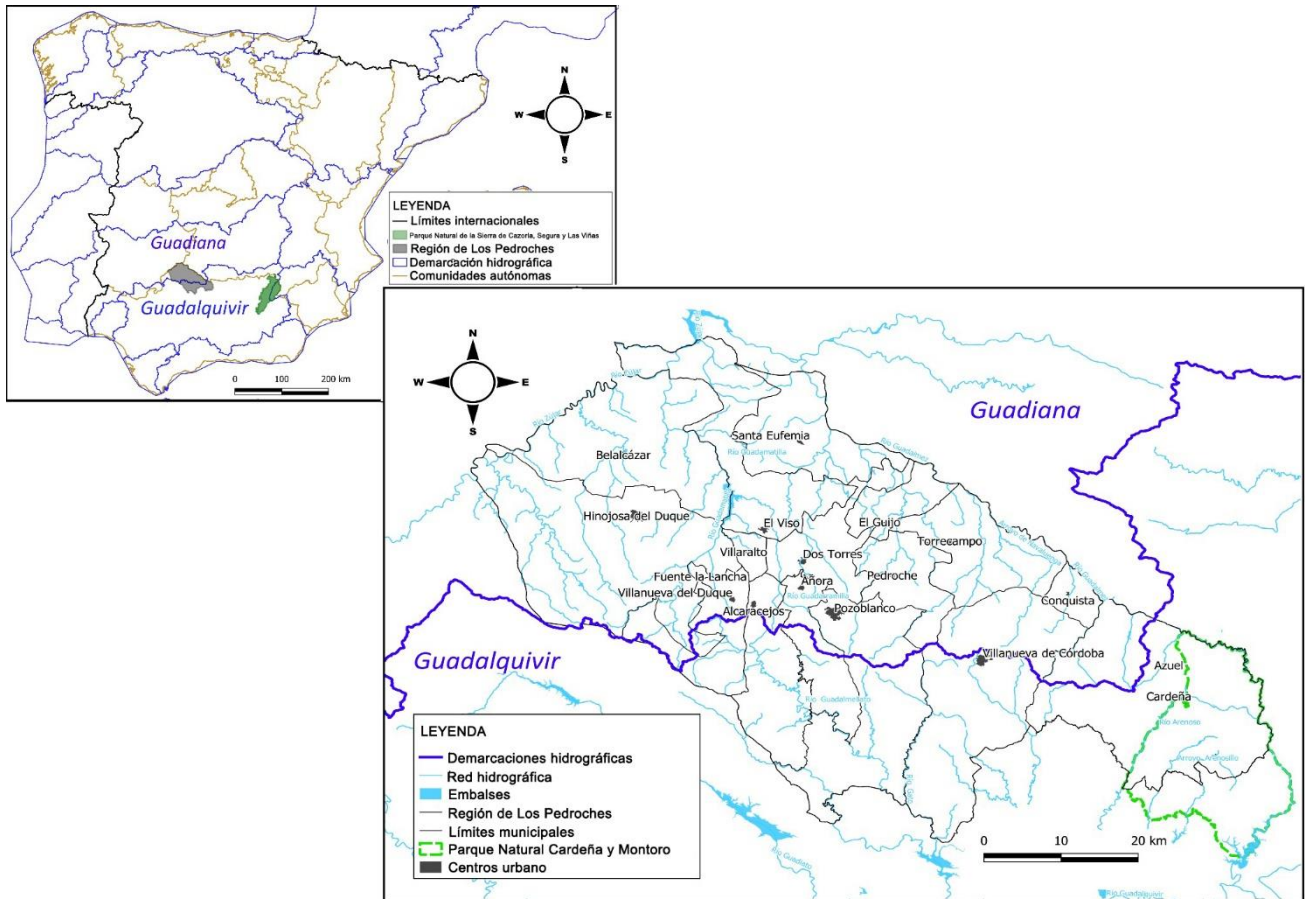


Figura 1. La región de Los Pedroches, Córdoba, Spain. Fuente: elaboración propia a partir de datos recogidos de [IGN](#), [EEA](#) y [MITECO](#).

La Comarca es una región eminentemente agrícola de secano, en la que coexisten diferentes sistemas de uso del suelo y paisajes: la Dehesa, el olivar de sierra, las llanuras agrícolas y el bosque mediterráneo del Parque Natural de la Sierra de Cardeña y Montoro (ver Figura 2).

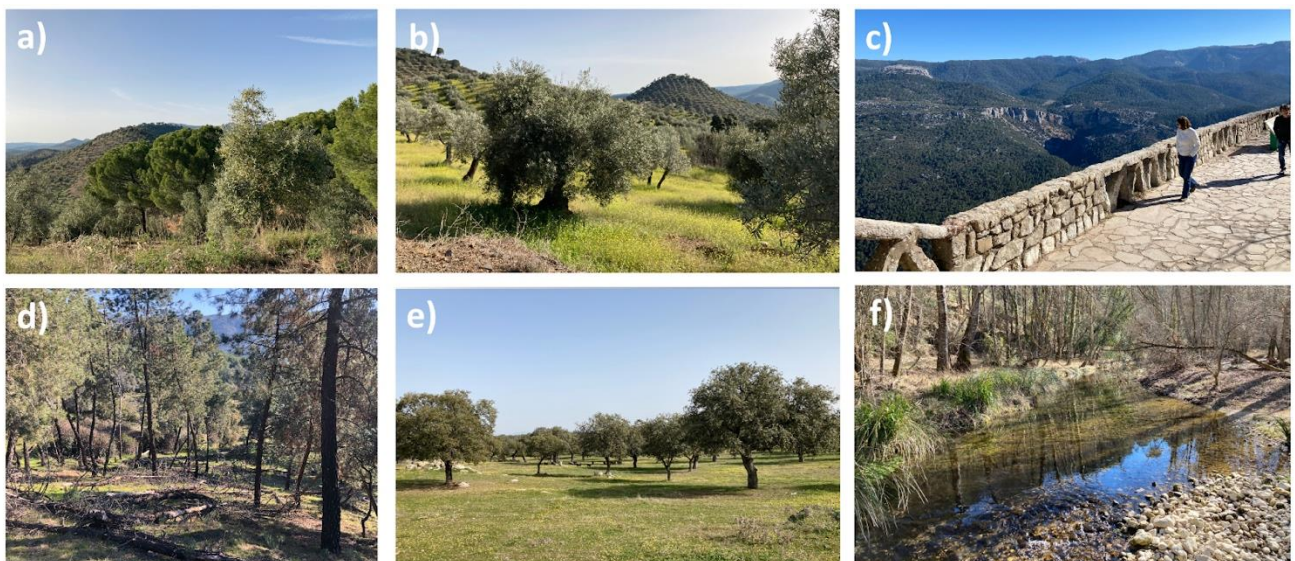


Figura 2. Diferentes sistemas de uso del suelo y paisajes: a) bosque mixto, b) olivares, c) vista panorámica, d) pinar, e) dehesa y f) curso de agua.

La Dehesa es un sistema agrosilvopastoral único en la Península Ibérica en el que interactúan bajo gestión los robles –principalmente encinas–, los pastos autóctonos y el ganado en libertad –principalmente cerdo negro ibérico, ovejas y vacas–. La dehesa ocupa casi el 60% de la comarca de Los Pedroches, y es una de las dehesas de encinas mejor conservadas de la Península. El olivar de sierra es un sistema agrario de olivos único, plantado en el siglo XIX en la Sierra Morena, al sur de la comarca, donde la escarpada orografía exige prácticas tradicionales de manejo y recolección, y donde aún se encuentran restos del bosque mediterráneo original. Además de los productos agrícolas –porcino ibérico, ovino y vacuno, aceite de oliva y otras producciones agrícolas–, la venta de derechos de caza es una importante fuente de ingresos para los grandes propietarios privados de la región, especialmente en el Parque Natural de la Sierra de Cardena y Montoro.

Esta diversidad de paisajes y usos del suelo, el alto valor ecológico y sociocultural de la dehesa y los agroecosistemas del olivar de sierra, su vulnerabilidad al proceso de cambio climático y los riesgos hidroclimáticos, hacen de la comarca de Los Pedroches un lugar especialmente relevante para el proyecto I-CISK.

Además, el LVA incluye una segunda subregión, el Parque Natural de la Sierra de Cazorla, Segura y Las Villas, situado en la parte alta de la cuenca del Guadalquivir. Se trata de una región montañosa en la parte oriental y nororiental de la provincia de Jaén, España. Esta segunda región será interesante para complementar el enfoque forestal del área protegida de la Sierra de Cardena/Montoro. Esto añadirá un escenario climático diferente para los modelos I-CISK y proporcionará un sitio de prueba interesante para los servicios climáticos y los modelos proporcionados.



Figura 3. Fuente del Guadalquivir en el Parque Natural Sierras de Cazorla, Segura y las Villas.

Este informe se ha elaborado como una caracterización inicial de la LVA centrada en Los Pedroches en el marco del proyecto I-CISK. La información se ha recopilado a través de una revisión bibliográfica, entrevistas con las partes interesadas locales y datos disponibles en diferentes documentos oficiales.

Características climáticas

La LVA tiene un clima mediterráneo de verano cálido (Csa) según la clasificación de Köppen. Existen algunas diferencias entre las regiones de las cuencas hidrográficas del Alto Guadalquivir (Cazorla) y el Medio Guadalquivir/Guadiana (Pedroches), pero principalmente presentan veranos cálidos y secos e inviernos relativamente húmedos y suaves con una alta variabilidad interanual. El Alto Guadalquivir, abierto a los flujos atlánticos y delimitado por las cadenas montañosas del NE-SO, tiene mayores precipitaciones (>750 mm anuales) que el Medio Guadalquivir/Guadiana (500 a 750 mm anuales). Además, los inviernos son más frescos en las zonas montañosas del Alto Guadalquivir (< 10 °C de temperatura media anual) que en el Medio Guadalquivir/Guadiana (16 °C a 18 °C de temperatura media anual).

La comarca de Los Pedroches se caracteriza por un clima mediterráneo subhúmedo, aunque incluye rasgos climáticos continentales debido a los efectos de Sierra Morena y las cordilleras béticas que provocan temperaturas más bajas y precipitaciones irregulares durante los inviernos, y veranos cálidos y secos. El carácter continental afecta principalmente al régimen de lluvias, así como a la oscilación térmica diaria y anual, siendo esta última bastante amplia y con marcadas diferencias entre el verano y el invierno. Predominan los días despejados o poco nublados, con una media de horas de sol que supera las 2.500 al año. En cuanto a las precipitaciones, existen diferencias dentro de los propios Pedroches, pudiéndose distinguir dos subregiones pluviométricas: la subregión centro-oeste, con una altitud generalmente inferior a los 600 metros y que apenas supera los 500 mm/año y la subregión oriental donde una altitud media ligeramente superior se traduce en precipitaciones medias superiores a los 600 mm/año.

El régimen de temperaturas presenta una gran oscilación de una estación a otra, e incluso a lo largo del día. Sin embargo, la temperatura es homogénea en toda la comarca, con medias de 26°C a 27°C en verano y de 7°C a 8°C en invierno. Durante el verano, y concretamente en los meses de julio y agosto, las temperaturas diurnas superan en ocasiones los 35°C, mientras que por la noche descienden hasta los 18°-20°C. En invierno, las temperaturas son claramente más bajas, oscilando la media máxima entre 10°-15°C y la media mínima entre -2° y 2°C [REF0].

Las sequías y los incendios forestales son los principales riesgos climáticos de esta región (información detallada en la siguiente sección). Su impacto en las actividades humanas y en el entorno natural puede ser importante.

En relación con la sequía, la precipitación media mensual es la base de la mayoría de los índices de sequía, como el Índice de Precipitación Estandarizado (SPI, por sus siglas en inglés *Standard precipitation index*) de McKee et al. (1993), obtenido a partir de las anomalías de sus patrones temporales. Otros índices, como el Índice Estandarizado de Precipitación y Evapotranspiración (SPEI) (Vicente-Serrano et al., 2010), incluyen la temperatura, normalmente la temperatura media. Para los modelos de riesgo de incendios forestales, como el *fire weather index* (FWI), se requiere información sobre la temperatura, la humedad relativa, el viento y las precipitaciones. Así, las principales variables climáticas a modelizar son la precipitación y la temperatura a diferentes escalas temporales. En un segundo nivel de prioridad, la humedad y el viento. Así, el análisis de las proyecciones climáticas se basa en estas dos variables principales.

Las proyecciones a escala de demarcación hidrográfica, utilizando diferentes escenarios, muestran tendencias generales de aumento de la temperatura máxima entre 2 y 6°C hasta 2100 y de disminución de la precipitación anual (-10, -30%) también hasta 2100 (Figura 4 y Figura 5).

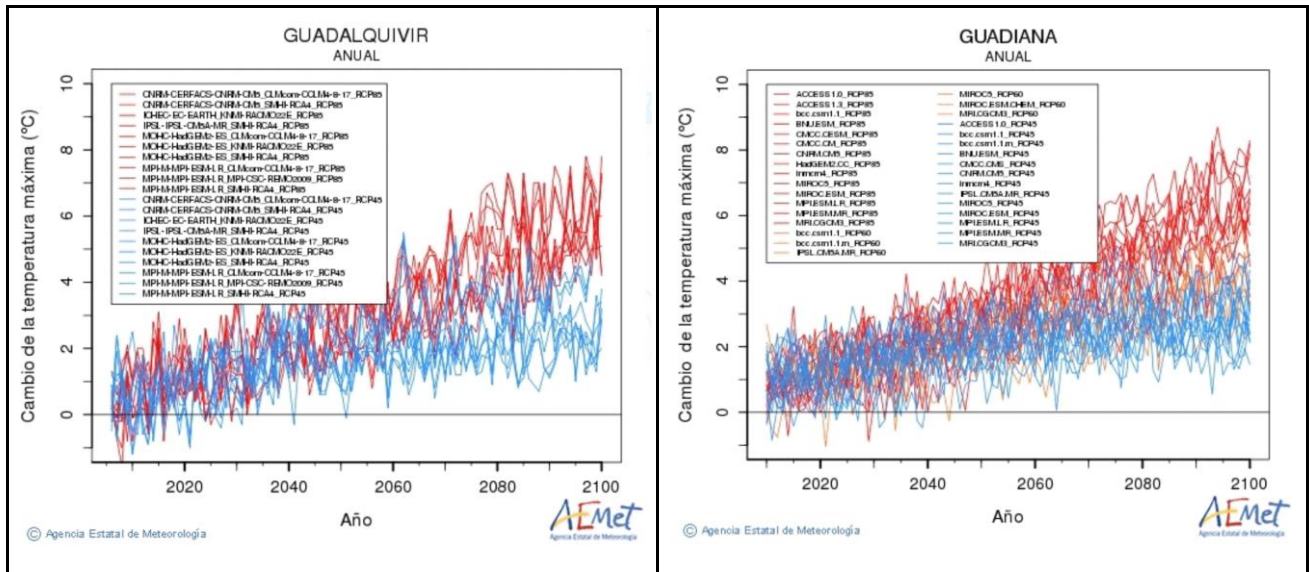


Figura 4. Proyecciones del cambio de la temperatura máxima en las cuencas del Guadalquivir y del Guadiana. Fuente: AEMET¹.

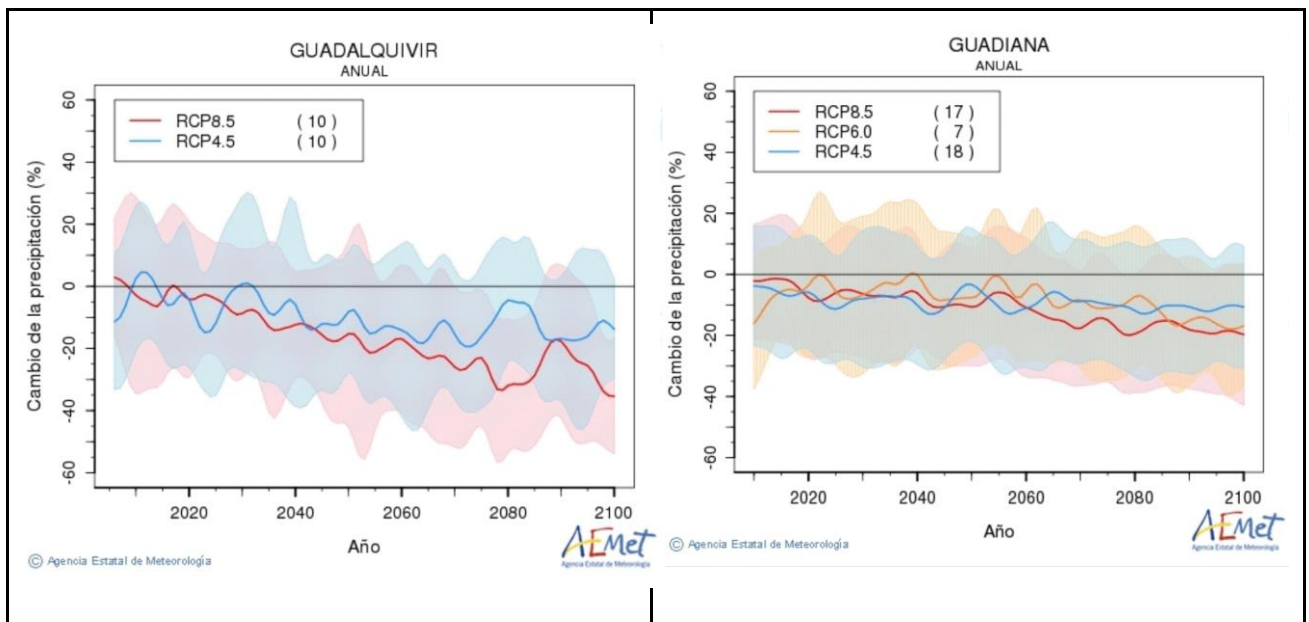


Figura 5. Proyecciones del cambio de precipitación (%) en la cuencas del Guadalquivir y el Guadiana. Fuente: AEMET².

¹ http://www.aemet.es/ca/serviciosclimaticos/cambio_climat/result_graficos

² http://www.aemet.es/ca/serviciosclimaticos/cambio_climat/result_graficos

Análisis de los riesgos climáticos e hidrológicos

La vulnerabilidad de Los Pedroches está fuertemente ligada a los riesgos climáticos, dado que la mayor parte del uso del suelo se dedica a la agricultura de secano y a la ganadería extensiva.

Riesgos climáticos

La comarca de Los Pedroches es vulnerable a la sequía meteorológica, causada por la sucesión en el tiempo de anomalías pluviométricas negativas que desencadenan impactos en el medio natural. Las herramientas utilizadas para su análisis son el Índice de Sequía de Precipitación Estandarizado (SPDI) (Rodríguez-Puebla et al., 2012), similar al SPI, y que evalúa la duración e intensidad de los periodos de déficit pluviométrico a partir de los datos obtenidos de la red de estaciones meteorológicas disponibles en Andalucía, y el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI, por sus siglas en inglés *Normal difference vegetation index*) obtenido a partir de imágenes de satélite, que determina sus impactos sobre el estado de la vegetación (Figura 6).

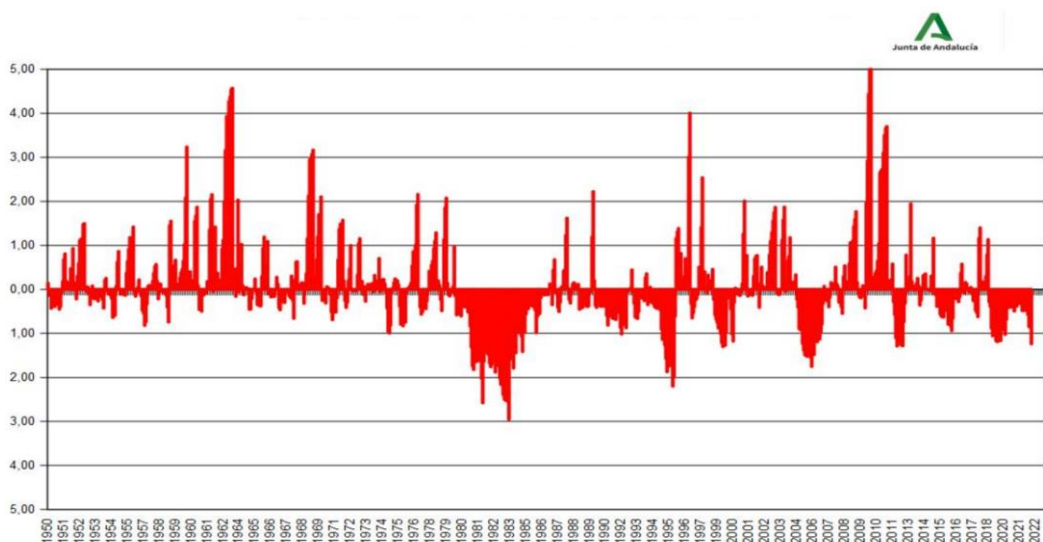


Figura 6 . SPDI (1950-2022) [REF1]

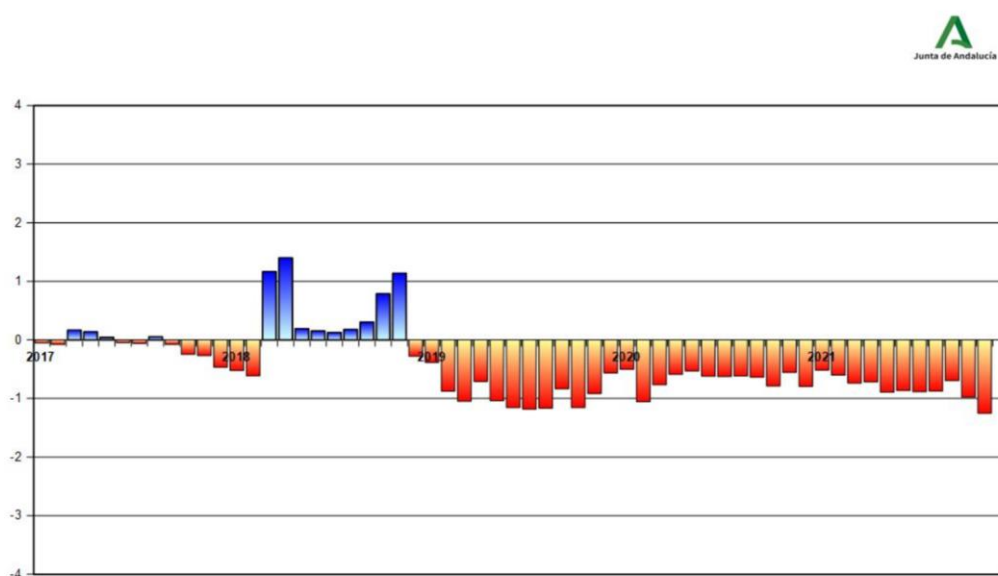


Figura 7. SPDI (1950-2022). Detalle de los últimos cinco años (2017-2022) [REF1]

De acuerdo con los datos climáticos regionales publicados por la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), el SPDI para el periodo comprendido entre 1950 y 2021 indica claramente la ocurrencia de sequía meteorológica en Andalucía desde 2019 (Figura 7) [REF1].

El cambio climático está afectando al entorno climático de Los Pedroches, especialmente por la mayor ocurrencia de episodios de sequía. Las proyecciones para los próximos periodos indican una alta probabilidad de ocurrencia de sequía meteorológica, tal y como se recoge en la Tabla 1. Aquí la referencia que marca la existencia/ausencia de sequía se considera SPDI -0,4.

Periodo	Precipitaciones mínimas para superar la sequía (mm)	Porcentaje sobre la norma	Probabilidad de ocurrencia de la sequía (%)
1 mes 02/2022	150	150	6
3 meses 04/2022	234	61	19
6 meses 07/2022	286	45	25
12 meses 01/2023	533	20	54
24 meses 01/2024	976	10	73

Tabla 1. Proyecciones de sequía para Andalucía. Fuente: elaboración propia a partir de REDIAM [REF2]

Según el último informe de sequía para la comarca publicado en enero de 2022 y referido a los datos recuperados durante el año 2021 [REF3], en el momento de la redacción de este informe (mayo 2022) Los Pedroches sufre sequía meteorológica moderada, y SPEI -0,57. No obstante, según las proyecciones específicas incluidas en el informe global para toda Andalucía, Los Pedroches tiene unos índices de probabilidad de ocurrencia de sequía comparativamente menores que el resto de la comarca, siendo del 39% en un mes (02/2022), del 36% en dos meses (03/2022), del 47% en seis meses (7/2022) y del 40% en doce meses (01/2023) [REF2].

Para tener una idea de las implicaciones de estos datos en el campo, en el municipio de Cardeña, situado en el corazón de la zona del LVA, se pueden observar desviaciones relevantes para la precipitación y la temperatura para el año 2021 (Tabla 2).

Cardeña	Media de otoño 2021		Media 1971-2000		Desviaciones del periodo respecto a la media	
	P (mm)	T (°C)	P (mm)	T (°C)	P (mm)	T (°C)
Invierno 2020-2021	210,9	6,0	264,1	7,5	-53,3	-1,5
Primavera 2021	69,4	13,6	185,2	13,0	-9,8	0,9
Verano 2021	11,6	25,5	48,9	24,6	-37,3	0,9
Otoño 2021	143,4	15,0	164,3	15,8	-20,9	-0,8

Tabla 2. Temperaturas medias y precipitaciones totales en otoño, valores medios para el periodo 1971 – 2000, y desviaciones de los valores estacionales para 2021 respecto a dicha media. Fuente: elaboración propia a partir de REDIAM [REF3].

Para complementar el análisis de la sequía y su impacto, la Figura 8 ilustra el estado de la vegetación a través del Índice de Vegetación Normalizado (NDVI) (Tucker, 1979). La representación espacial de las anomalías del índice de vegetación mensual respecto a la situación media de la serie histórica de referencia (2002-2021) contempla tres posibles situaciones, según la vegetación muestre una regresión respecto a la media histórica (rojo), o muestre una evolución positiva respecto a la media de referencia (verde). El tono neutro (marrón) se asigna a las regiones cuyo valor medio de NDVI no difiere del valor medio de la serie histórica. El mapa muestra las desviaciones del NDVI medio para el mes de enero de 2022 respecto al comportamiento habitual de la vegetación en ese mes en la serie histórica en cada región agrícola. Podemos observar que no se han producido cambios significativos en la vegetación para la comarca de Los Pedroches para este periodo, a pesar de que este año se caracteriza por un bajo índice de precipitación y un índice de vegetación normalizado muy bajo para la comarca, como se muestra en el gráfico incluido en la Figura 8.

Desviación del índice de vegetación medio de las comarcas agrícolas andaluzas para enero de 2022 respecto a la media del periodo 2002-2021. La comarca de Los Pedroches está indicada en el círculo azul

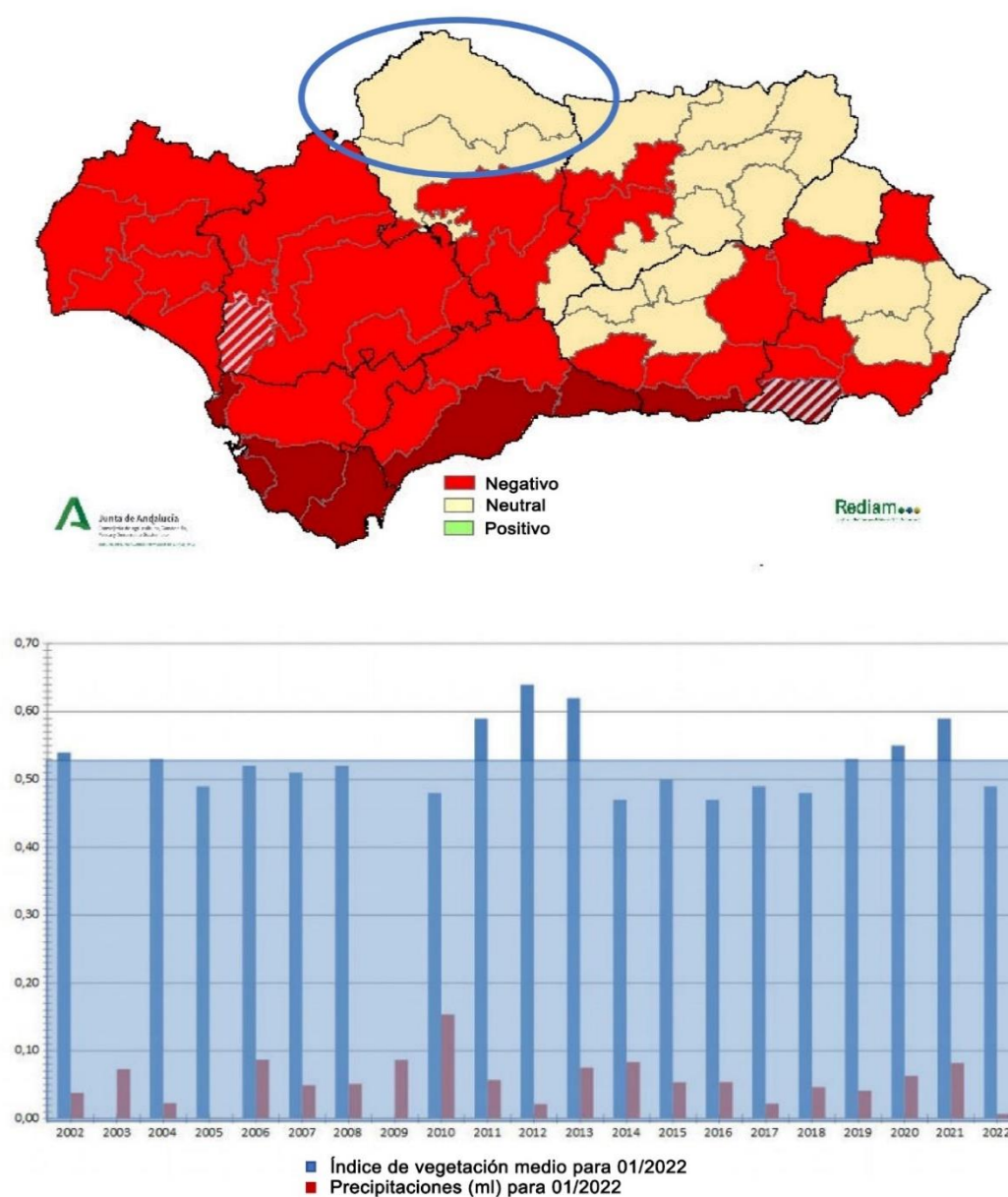


Figura 8. Evolución en la serie histórica (2002-actualidad) del NDVI medio del mes de enero y de las precipitaciones para Andalucía.

En el sector forestal, otra vulnerabilidad relevante son los incendios forestales (ver la Tabla 3). Las proyecciones climáticas de temperatura, precipitación, viento y humedad afectan al riesgo de incendio y al número de días de peligro de incendio alto (y muy alto). La superficie quemada afectada también depende de las mejoras en las estrategias de prevención, gestión forestal y tareas de extinción que mitiguen las condiciones climáticas adversas.

Periodo	Incendios forestales		Grandes incendios forestales	
	N (<10 ha)	Área total afectada (ha)	N (>500 ha)	Área total afectada (ha)
1975-1984	167	62823	21	42588
1985-1994	1314	207762	78	127551
1995-2004	418	114028	29	78912
2005-2014	386	68251	19	42759
2015-2018	179	42520	9	32455

Tabla 3. Base de datos histórica de incendios forestales de Andalucía.
Fuente: REDIAM. El último periodo es más corto.

Riesgos hidrológicos

La comarca de Los Pedroches depende en gran medida del régimen de lluvias, por lo que es muy vulnerable a la sequía y a las alteraciones del régimen de lluvias. No existe ninguna infraestructura importante de suministro de agua superficial para los usos agrícolas, que dependen en su mayoría de fuentes de agua subterránea. La Comarca tiene territorio tanto en la demarcación hidrográfica del Guadiana como en la del Guadalquivir, descritas en profundidad en apartados posteriores del informe, ambas afectadas por estos mismos riesgos climáticos e hidrológicos.

El Observatorio Ciudadano de la Sequía de Andalucía ([REF4](#)), un proyecto interdisciplinar de ciencia ciudadana coordinado por la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla, pretende hacer más accesibles los datos relacionados con la sequía producidos por la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) (Figura 9). Ha desarrollado un índice de vulnerabilidad a la sequía (rango de valores 0-1) para Andalucía basado en la exposición, la sensibilidad y la capacidad de adaptación. Para la Comarca de Los Pedroches, los resultados muestran una vulnerabilidad de baja a moderada (0,431), una exposición global baja (0,263) y una capacidad de adaptación de moderada a alta. Estos índices de vulnerabilidad son de gran interés ya que su cálculo incluye aspectos clave relacionados con las condiciones socioeconómicas que influyen en el impacto final de los fenómenos climáticos [[REF6](#)].

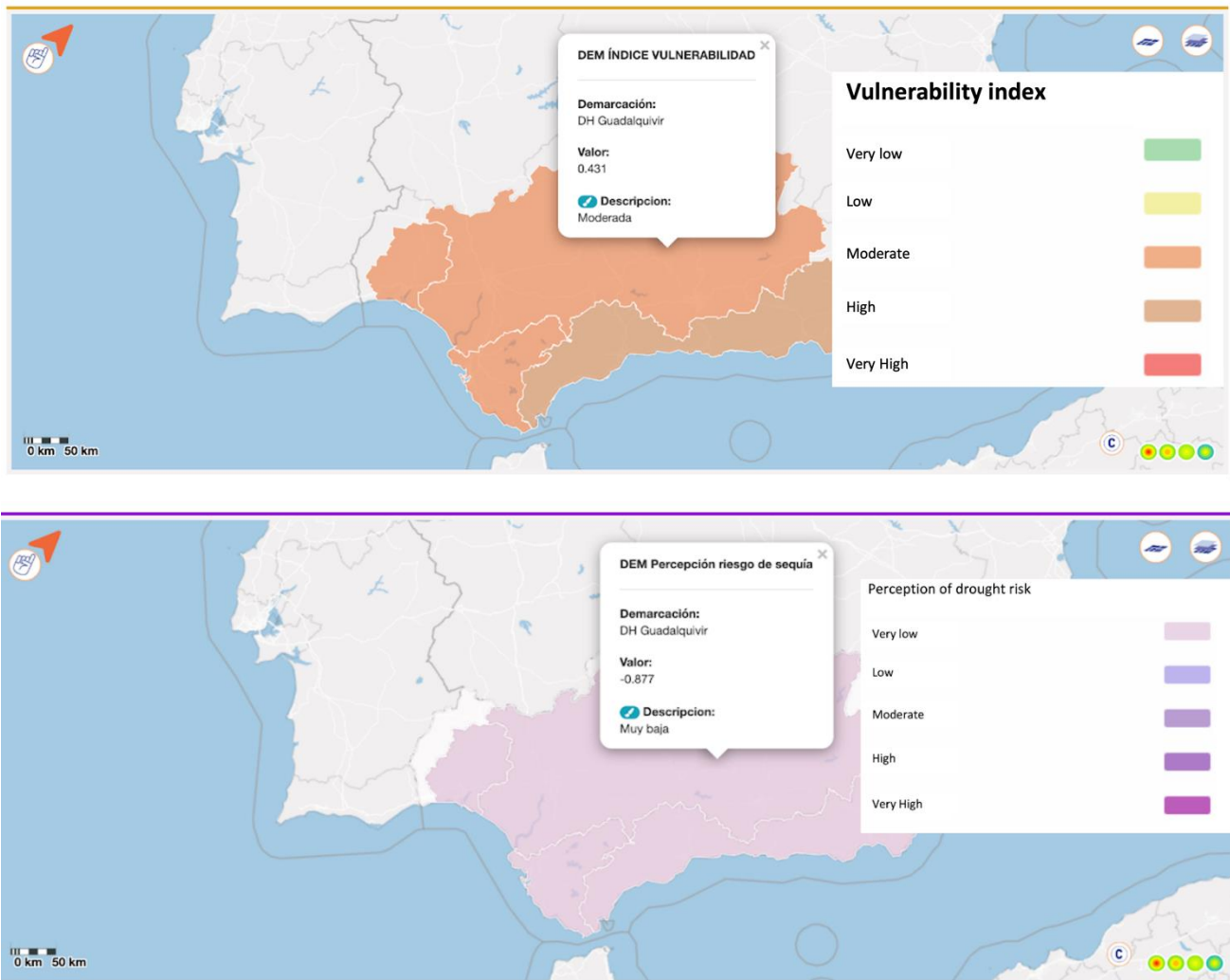


Figura 9. Índice de vulnerabilidad y percepción del riesgo de sequía de los mapas interactivos del proyecto Observatorio Ciudadano de la Sequía para la cuenca del Guadalquivir. Para la cuenca del Guadiana no se dispone de esta información para su comparación.

Fuente: Observatorio Ciudadano de la Sequía de Andalucía

La percepción ciudadana del riesgo de sequía en la cuenca del Guadalquivir es muy baja y la concienciación sobre el cambio climático, moderada. Aunque existen programas de participación ciudadana para los ciclos de planificación, la confianza en las instituciones para gestionar el riesgo relacionado con el clima es baja.

Ambas cuencas cuentan con Planes Especiales de Sequía (PES) aprobados en 2018 en cumplimiento de la legislación nacional. Estos planes se basan en una serie de indicadores que permiten el seguimiento de las condiciones de sequía y el establecimiento de umbrales de riesgo (normalidad, prealerta, alerta y emergencia) que desencadenan la aplicación de medidas de gestión de la sequía con el fin de minimizar los impactos ambientales y socioeconómicos. Los PSA distinguen entre riesgos de sequía y de escasez y dividen la demarcación hidrográfica en unidades de gestión:

- Las UTS (unidades territoriales de sequía) están diseñadas para identificar las condiciones de sequía prolongada, relacionadas exclusivamente con una disminución de las precipitaciones y la consiguiente disminución de la escorrentía, y se delimitan en función de la red hidrográfica y de las características hidrológicas y climatológicas regionales.
- Las UTE (unidades territoriales de escasez) tienen en cuenta las demandas socioeconómicas de una zona, por lo que sus unidades de gestión están estrechamente relacionadas con la explotación de las

infraestructuras de abastecimiento de agua, como presas y canales –expresadas como "índice de explotación"–, así como el cumplimiento de los objetivos medioambientales ([CHGuadiana, 2018](#)).

Normalmente el territorio de una UTS se desagrega en varias UTEs, en función de la existencia de infraestructuras de regulación que atienden a diferentes grupos de demanda. Para la zona de Los Pedroches son relevantes las siguientes unidades de gestión:

Para el Guadiana, la UTS 10 Zújar, incluyendo:

- UTE 09 Sistema General: En esta unidad territorial, las demandas se satisfacen casi en su totalidad con recursos de agua superficial (regulación artificial mediante embalses) y una pequeña parte con recursos de agua subterránea. Estos recursos proporcionan a la unidad de gestión el suministro necesario para atender las demandas en los meses de verano, que son claramente superiores a las aportaciones en régimen natural. Índice de explotación 0,46.
- UTE 10 La Colada: Por esta unidad territorial discurren dos ríos: El Río Guadamatilla I y el Río Guadarramilla, además del Embalse de La Colada, siendo éste el que abastece las demandas de agua de la unidad. Índice de explotación 0,17.
- UTE 11 Alto Zújar. Prácticamente el 98,2% de la demanda total localizada en esta unidad se abastece con recursos de agua superficial y el 1,8% con aguas subterráneas del acuífero de Los Pedroches.

En la cuenca del río Guadalquivir (CH Guadalquivir, 2018) Los Pedroches abarcan parte de las UTS 09 Yeguas, Martín Gonzalo y Arenoso y UTS 11 Guadalmellato y Guadiato, incluyendo:

- UTE 0705 Martín Gonzalo: Esta unidad se destina exclusivamente al abastecimiento urbano. El origen del recurso es el embalse de Arroyo Martín Gonzalo. Índice de explotación 0,33
- UTE 0301 Abastecimiento de Córdoba. Esta unidad se destina exclusivamente al abastecimiento urbano. El origen del recurso es el embalse de Guadalmellato. Índice de explotación 0,21
- UTE 0701 Regulación General. Esta unidad es la más grande de la cuenca e incluye los recursos de 19 embalses, el caudal base del río Guadalquivir (régimen natural) y los retornos de los usuarios situados aguas arriba.. Índice de explotación 0,95
- UTE 0707 Sierra Boyera. Esta unidad satisface tanto la demanda de abastecimiento como la de riego. La fuente del recurso es el embalse de Sierra Boyera. Como veremos en el siguiente apartado, el embalse de Sierra Boyera se encuentra fuera de Los Pedroches pero suministra agua a los municipios de la Comarca. Índice de explotación 0,29

La legislación española también exige que los sistemas urbanos de agua que abastecen a más de 20000 personas desarrollen planes de gestión del riesgo de sequía, coordinados con los PES de la demarcación hidrográfica, y que gestionen los riesgos de sequía para la red de distribución del suministro doméstico. La Empresa Provincial de Aguas de Córdoba, EMPROACSA, que abastece a la mayoría de los municipios de la comarca de Los Pedroches (véase el apartado de hidrología y gestión del agua más adelante), ha elaborado el Plan de Gestión del Riesgo de Sequía en colaboración con la Asociación Española de Operadores Públicos de Abastecimiento y Saneamiento (AEOPAS), incluyendo la opinión de 180 asociaciones, organizaciones, entidades y otros agentes sociales. El Plan se refiere a 70 municipios, centrándose principalmente en el suministro de agua potable en la región, correspondiente a las UDU (Unidad de Demanda Urbana) de Córdoba Oriental, Córdoba Sur y Córdoba Norte. Las UDU incluyen el uso doméstico, la dotación para los servicios públicos locales y el servicio de agua para las empresas e industrias ubicadas en el término municipal que se conectan a la red de abastecimiento.

El análisis de identificación de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (DAFO) incluido en el citado plan de gestión del riesgo de sequía de la zona del LVA, señala diferentes aspectos clave sobre los retos actuales de la gestión de la sequía, como son las complejas estructuras de gestión local que dificultan la correcta transmisión de la información y el bajo nivel de concienciación ciudadana. El aumento de la demanda de agua para el ganado en la zona induce la extracción ilegal o incontrolada de aguas subterráneas, lo que agrava aún más la escasez de agua en caso de episodios de sequía.

Las primeras entrevistas con las partes interesadas del LVA señalan claramente que el aumento de las temperaturas y la alteración sostenida del régimen de lluvias provocan amplios impactos ambientales que afectan a las zonas naturales, la fauna y la flora, las actividades agrícolas y la ganadería. El deterioro de los ecosistemas induce vulnerabilidades clave, como el aumento del riesgo de incendios forestales y las plagas. La alteración de los patrones estacionales de lluvia también provoca un efecto acumulativo, reduciendo gradualmente la resiliencia de los ecosistemas y afectando fundamentalmente a la funcionalidad del ciclo local del agua, agotando acuíferos, ríos y arroyos, cruciales para la calidad ambiental y el desarrollo territorial.

Según informan los medios de comunicación, durante el último periodo de sequía intensa de 2018, los ganaderos instaron a la Asociación de Municipios de Los Pedroches a presionar a la Consejería de Agricultura de Andalucía para reducir la vulnerabilidad del sector a la sequía. Se sugirieron diferentes propuestas, como la restauración de antiguos pozos y una nueva infraestructura de trasvase de agua entre los embalses de La Colada y Sierra Boyera [REF5].



Figura 10. La red hidrográfica de la comarca de Los Pedroches. Fuente: elaboración propia a partir de [IGN](#) y [MITECO](#)

Hidrología, gestión del agua y exposición al clima

El territorio de la comarca de los Pedroches está distribuido entre las demarcaciones hidrográficas del Guadiana y del Guadalquivir, como se ilustra en la Figura 10. Los centros urbanos de 15 de los 17 municipios que

conforman la comarca (que engloban al 80% de la población) se encuentran dentro de la demarcación del Guadiana. La excepción son los centros urbanos de Cardeña y Villanueva de Córdoba. Varios municipios también tienen parte de su territorio en cada cuenca.

La planificación y gestión del agua en las demarcaciones es responsabilidad de las confederaciones hidrográficas que dependen funcionalmente del Ministerio para la Transición Ecológica y los Retos Demográficos (MITECO). La ubicación de la comarca dentro del territorio de cada demarcación (ver Figura 11) y la situación de escasez de cada una tiene importantes implicaciones en los enfoques de gestión del agua en cada parte de la comarca. Así, el territorio de Los Pedroches en la demarcación del Guadalquivir se encuentra en la cabecera de la cuenca, donde hay poca regulación. Los principales usuarios del agua – tanto los regantes que representan el 86% de los usuarios consuntivos del agua, como los principales núcleos urbanos – se sitúan en la parte media y baja de la cuenca y tienen una mayor presencia e influencia en los procesos de toma de decisiones dentro de la demarcación. El plan hidrológico de la demarcación para el período 2021-2027, estima un déficit global para el Guadalquivir (demandas existentes superiores a los recursos disponibles) de 200 hm³, déficit que puede aumentar significativamente bajo diferentes escenarios de cambio climático (CH Guadalquivir, 2022). En este contexto, y según fuentes locales, los permisos de uso del agua para la agricultura o la ganadería en la comarca de Los Pedroches son difíciles de obtener.

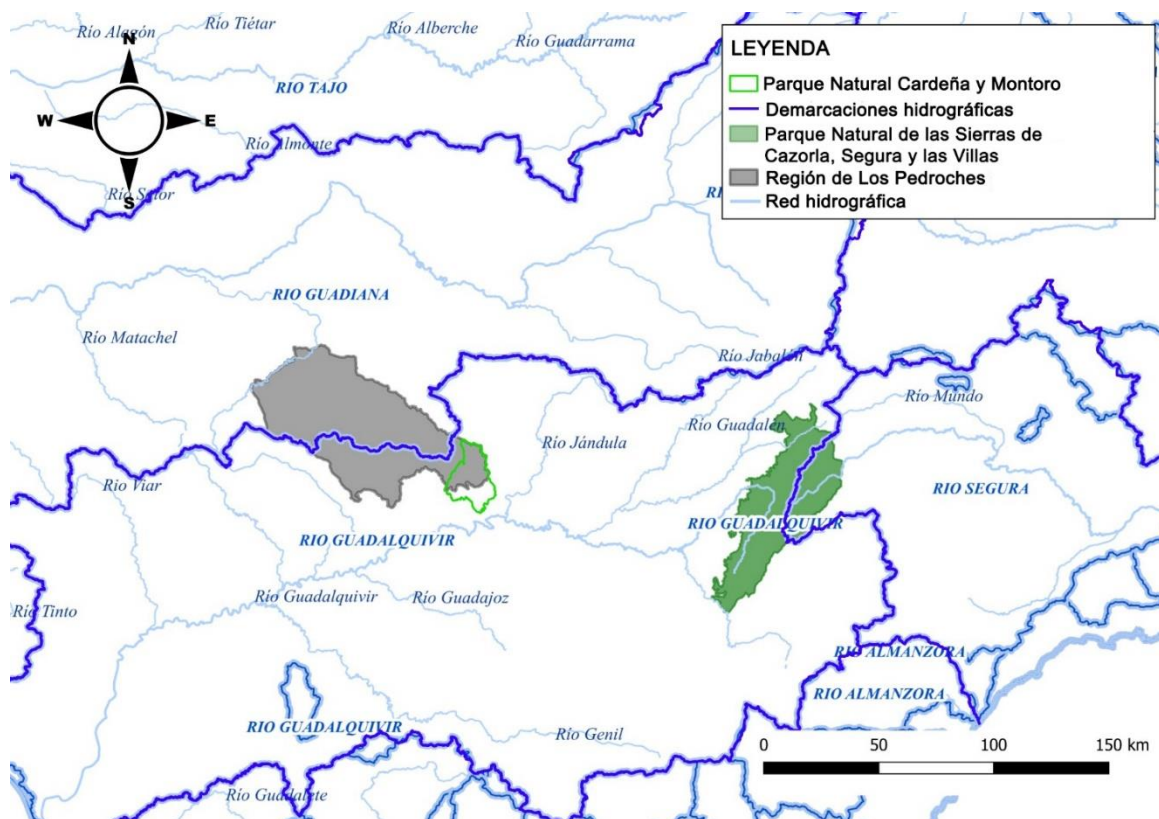


Figura 11. Ubicación de la comarca de Los Pedroches dentro de las demarcaciones hidrográficas del Guadalquivir y del Guadiana. Fuente: elaboración propia a partir del [IGN](#) y el [MITECO](#)

Por el contrario, la parte de la comarca de Los Pedroches que se encuentra en la demarcación hidrográfica del Guadiana se encuentra en la cuenca media. Mientras que la demarcación del Guadiana tiene graves problemas de escasez en la cuenca alta, la zona media tiene unos recursos hídricos superficiales estimados en más de 2240 hm³ y un índice WEI+ (índice de explotación de agua) inferior al 20%. Siempre según fuentes locales, la Confederación hidrográfica (CH) del Guadiana concede regularmente autorizaciones de uso de agua para pozos de menos de 7000 m³/año.

Los principales cursos de agua superficiales son los ríos Zújar y Guadalmez, en la demarcación del Guadiana, que actúan como límites naturales de la comarca por el oeste, noroeste y noreste. El Guadalmez es un afluente del Zújar en su recorrido hacia el norte. Sus recursos hídricos alimentan el embalse de la Serena, en la demarcación del Guadiana, y tienen los principales usos fuera de Los Pedroches. El río Yeguas, en la demarcación del Guadiana, actúa como límite oriental de la comarca, junto con la Sierra de Cardeña (Figura 10). Estos ríos se insertan en una serie de montañas bajas que contrastan con las llanuras que dominan la mayor parte de la región. El resto de los cursos de agua son arroyos estacionales. La Tabla 4 muestra las características principales de las masas de agua superficiales identificadas en las demarcaciones del Guadiana y Guadalquivir.

Distrito hidrográfico	Nombre y código de la masa de agua	Longitud (km)	Caudal medio del río (hm ³ /mes)	Estado
Guadalquivir	Río Arenoso y tributarios ES050MSPF011008042	68,00	3,80	Mal estado ecológico
	Arroyo Arenosillo ES050MSPF011008046	21,99	1,42	Mal estado ecológico
	Río Guadalmellato aguas arriba del embalse del Guadalmellato y el río Gato ES050MSPF011008035	105,13	4,65	Buen estado
	Río Yeguas aguas arriba del embalse Yeguas y tributarios ES050MSPF011008045	117,38	8,74	Buen estado
Guadiana	Río Zújar	126,00	-	Mal estado ecológico y químico
	Río Guadalmez	100,00	-	Mal estado ecológico
	Río Guadamatilla I ES040MSPF000206430	17,65	-	Mal estado ecológico
	Embalse de La Colada ES040MSPF000206430	5,29	-	Mal potencial ecológico
	Río Guadamatilla II ES040MSPF000120240	24,41	-	Mal estado ecológico
	Embalse de Buenas Hierbas ES040MSPF000206470	0,55	-	Buen potencial ecológico
	Río Guadarramilla ES040MSPF000120230	21,99	-	Mal estado ecológico

Tabla 4. Recursos hídricos en la comarca de Los Pedroches. Fuente: Proyecto de PDR del Guadiana y Proyecto de PDR del Guadalquivir (varios anexos)

Los recursos de agua subterránea también son limitados en la región. La masa de agua subterránea de Los Pedroches, compartida entre la demarcación hidrográfica del Guadiana y la del Guadalquivir, es un acuífero fisurado de baja productividad que cubre parte de la comarca (ver Figura 12 y Tabla 5). A pesar de su baja productividad, existen numerosos pozos pequeños (captación inferior a 7000 m³/año) registrados en la comarca que se utilizan para el abastecimiento de agua doméstica, abastecimiento de ganado y riego puntual de olivos y otros cultivos permanentes.

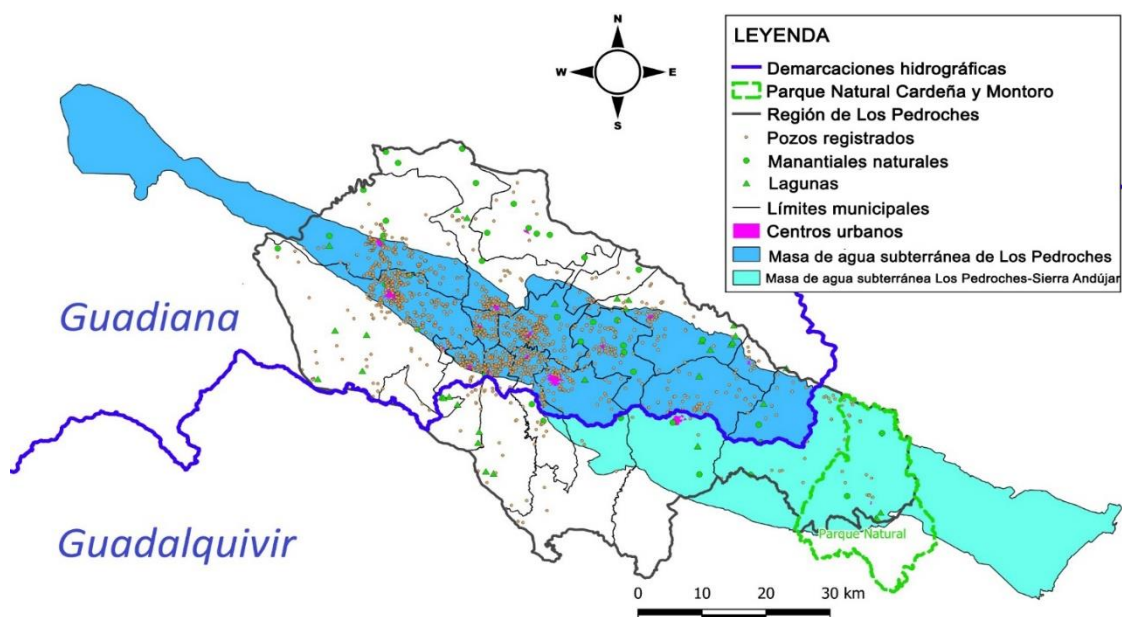


Figura 12. Masas de agua subterránea y pozos registrados en la comarca de Los Pedroches. Fuente: elaboración propia a partir del [IGN](#), y MITECO^{3 4 5}.

Cuenca hidrográfica	Nombre	Superficie (km ²)	Recarga (hm ³)	Recursos disponibles (hm ³)	Estado
Guadalquivir	Los Pedroches- Sierra de Andújar ES050MSBT000057400	1143	14,8	11,84	Buen estado
Guadiana	Los Pedroches ES040MSBT000030598	1461	15,1	13,00	Mal estado químico

Tabla 5. Recursos hídricos subterráneos en la comarca de Los Pedroches. Fuente: Proyecto de PH de la demarcación del Guadalquivir y Proyecto de PH de la demarcación del Guadalquivir (varios anexos)

La 1 CH Guadalquivir (2022) y CH Guadiana (2022)

² Coberturas GIS del IGN y MITECO.

³ Adroches, n.d.

Tabla 6 muestra los principales usuarios de agua azul en la comarca de Los Pedroches. La mayoría de los municipios de la comarca se abastecen del embalse de Sierra Boyera, en el río Guadiato, situado fuera de la comarca en la demarcación del Guadalquivir. El servicio de aguas urbanas de estos municipios está gestionado por EMPROACSA, empresa pública que presta el servicio de astecimiento en alta y distribución de agua a más de 50 municipios de la provincia de Córdoba. Pozoblanco sólo recibe el abastecimiento de agua en alta de EMPROACSA. Los servicios domésticos de abastecimiento de agua y saneamiento en el municipio son

³ Demarcaciones hidrográficas del Guadalquivir y Guadiana

⁴ Elaboración propia a partir de datos de clases de cobertura del suelo del IGN

⁵ Datos de 2013 (IRPODECO, 2013). No existe información sobre las demandas de agua para la ganadería en la Comarca. Sin embargo, a excepción del ganado bovino de producción de leche y de la cría de aves, el resto se cría en explotaciones extensivas de *dehesa*. Las entrevistas realizadas indican que las explotaciones de leche han aumentado considerablemente en la última década. Suponiendo que todo el ganado en 2013 se destine a la producción de leche –una suposición generosa ya que el ganado bovino también se cría de forma extensiva para la leche en la región–, la demanda anual de agua superaría los 4 hm³/año (100 litros/día/vaca)

prestados por una empresa privada en régimen de concesión. El pequeño municipio de Conquista (372 habitantes) recibe el agua de la demarcación hidrográfica del Guadiana.

Demarcación hidrográfica	Agua de uso urbano ¹			Agricultura de regadío ² (ha)	Ganadería ³	
	Total (hm ³)	Doméstica (%)	Industrial (%)			
Guadiana	0,042	100,0	0,0	430,0	Bovino	111.201
Guadalquivir	4,980	84,2	6,8	59,3	Ovino	449.313
					Cerdos	95.604
					Caballos	5.499
					Aves	567.383
					Cabras	12.458
					TOTAL	1.241.458

¹ CH Guadalquivir (2022) y CH Guadiana (2022)

² Coberturas GIS del IGN y MITECO.

³ Adroches, n.d.

Tabla 6. Usos de agua en la región de Los Pedroches (hm³)

El regadío no es significativo en la comarca de Los Pedroches, donde predomina la agricultura de secano y la dehesa (véase la Figura 13). El regadío que existe se concentra en la demarcación hidrográfica del Guadiana. No hay información sobre la demanda de agua para riego en Los Pedroches, ya que los datos de riego se proporcionan en el plan hidrológico de cada demarcación para la totalidad de cada sistema de explotación. Tampoco hay información sobre la demanda de agua para la ganadería, pero las entrevistas con los agentes locales apuntan a que es un problema importante. Varios entrevistados señalaron que los pozos tradicionales se están secando y los ganaderos encuentran más dificultades para abastecer al ganado, tanto extensivo como la ganadería de producción de leche.

Medio ambiente, ecología y exposición al clima

De acuerdo con el extenso diagnóstico proporcionado por ADROCHES, el Grupo de desarrollo rural de Los Pedroches (Adroches, sin fecha), el paisaje más característico de Los Pedroches es la dehesa. Ocupando casi el 60% de la superficie de la comarca, es una de las mayores y mejor conservadas dehesas de encinas de Europa. Este ecosistema, producto de la intervención del hombre sobre el medio natural, constituye un paisaje cultural en el que prevalece el equilibrio entre la explotación y la conservación de los recursos naturales. Es decir, nos referimos a sistemas de aprovechamiento del suelo orientados a la producción simultánea y combinada de cerdo ibérico, ovino, bovino, caza mayor y menor, leña, carbón vegetal y tradicionalmente corcho; pero también al mantenimiento del recurso paisajístico y de la calidad ambiental.

La Figura 13 muestra la distribución de los principales usos del suelo en la comarca de Los Pedroches. La dehesa sustenta una de las comunidades faunísticas más peculiares de Europa, herrerillos, oropéndolas, rastreros, pinzones, verderones, escribanos, y una larga lista de aves que crían o invernán en este entorno, entre las que destacan las grullas, que aprovechan el recurso que ofrecen las encinas. Además, numerosos mamíferos habitan la dehesa como tejones, ginetas, zorros, etc.

Además de la dehesa, la zona del LVA incluye el olivar de la Sierra de Alcaracejos, Añora, Pozoblanco y Villanueva de Córdoba en el sur de la comarca y el Parque Natural de la Sierra de Cardeña y Montoro.

El olivar de sierra, situado en una orografía abrupta con fuertes pendientes, está ocupado en gran parte por olivares, salpicados por numerosas "manchas" de montaña, vestigios del bosque mediterráneo original. Este hábitat alberga especies que han sido relegadas a ocupar zonas más abruptas por la transformación de las zonas bajas para su uso antrópico. Gracias a su buen estado de conservación, alberga varias especies de aves rapaces

como el águila de Bonelli, el águila real y el alimoche. También es posible observar el buitre leonado, el buitre negro o incluso en alguna ocasión el águila imperial. La avifauna se completa con la comunidad de passeriformes, con la particularidad de contar con el roquero solitario, la chova piquirroja, la collalba negra y el colirrojo tizón.

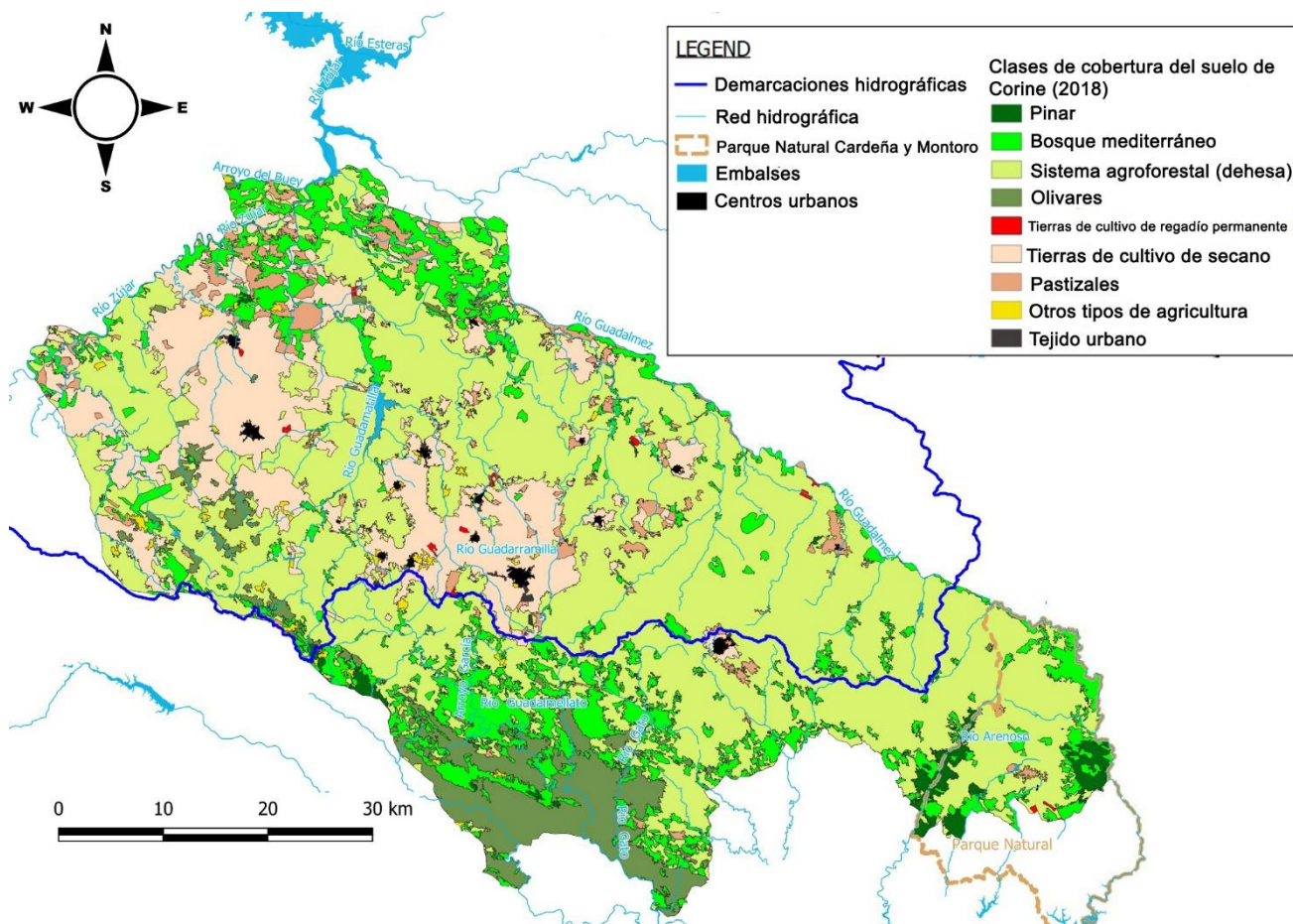


Figura 13. Clases de cobertura del suelo en la comarca de Los Pedroches, Córdoba, España. Fuente: elaboración propia a partir del [IGN](#) y el [MITECO](#).

La vegetación del Parque Natural Sierra de Cardena y Montoro es típicamente mediterránea y presenta un bosque de encinas entre las que podemos encontrar algunos acebuches, quejigos y en menor medida alcornoques. El matorral presente en este espacio natural es típico del bosque mediterráneo, con madroños, lentiscos, coscojas, jaras y brezos. El lugar más interesante desde el punto de vista botánico, corresponde al pequeño robledal pirenaico, situado en las afueras de Cardena. Se caracteriza por ser uno de los puntos más húmedos de la sierra. En el sur de la zona se han realizado repoblaciones de pino rodeno y pino piñonero. La fauna que habita el bosque es muy rica y variada, encontrando piezas muy apreciadas para la caza mayor como el ciervo, el gamo y el jabalí, así como otros mamíferos típicos del Mediterráneo pero de menor distribución, como el gato montés, el zorro, el lobo o el tejón. En cuanto a las aves, se encuentran especies como el azor, el halcón, el águila real, el águila culebrera, el búho real o el aguilucho. El lince ibérico también encuentra aquí uno de sus últimos reductos. En la espesura se encuentran el conejo, el zorro, la mangosta, la gineta, el cernícalo común, el cernícalo primilla, la lagartija colilarga, etc. Esta sierra, atravesada por los ríos Yeguas y Arenoso, contiene, junto con el Parque Natural de la Sierra de Andújar, la población de lince ibérico más importante del mundo. El lobo, prácticamente extinguido en Sierra Morena, cuenta con un pequeño núcleo poblacional. Cabe destacar que el Parque Natural Sierra de Cardena y Montoro es un Lugar de Interés Comunitario (LIC) y Zona de Especial Conservación de la Red Natura 2000. En el LVA también existen otras Zonas de Especial Conservación como las de Río Guadalmez y Suroeste de Cardena y Montoro.

Los ecosistemas generados a través de los cauces y riberas de los ríos y arroyos de la comarca de Los Pedroches tienen una extensión menor respecto a otros hábitats existentes, pero tienen un gran valor ambiental. La flora se describe a través de especies leñosas como el fresno, el aliso, el álamo, el ratán y el espino. Entre los arbustos, el tamujo, el lentisco, la adelfa, el lagarto, la cornicabra, la zarza, el espino y el romero. El matagallo, junto con especies como el poleo, el ranúnculo, el junco y el lirio son las especies herbáceas más abundantes. Destaca el valle del río Yeguas, con su bosque de galería de adelfas, tamariscos, zarzas, fresnos y algunos sauces.

Los ríos Guadalmez, Zújar y Yeguas delimitan la comarca, albergando una gran cantidad de especies autóctonas, compuestas por bogas, rutilos, bordillos, bogardillas, lamprehuelas y barbos, ausentes en otros ríos deteriorados, y que a su vez, son presa del mamífero más representativo de los ríos de la comarca, la nutria.

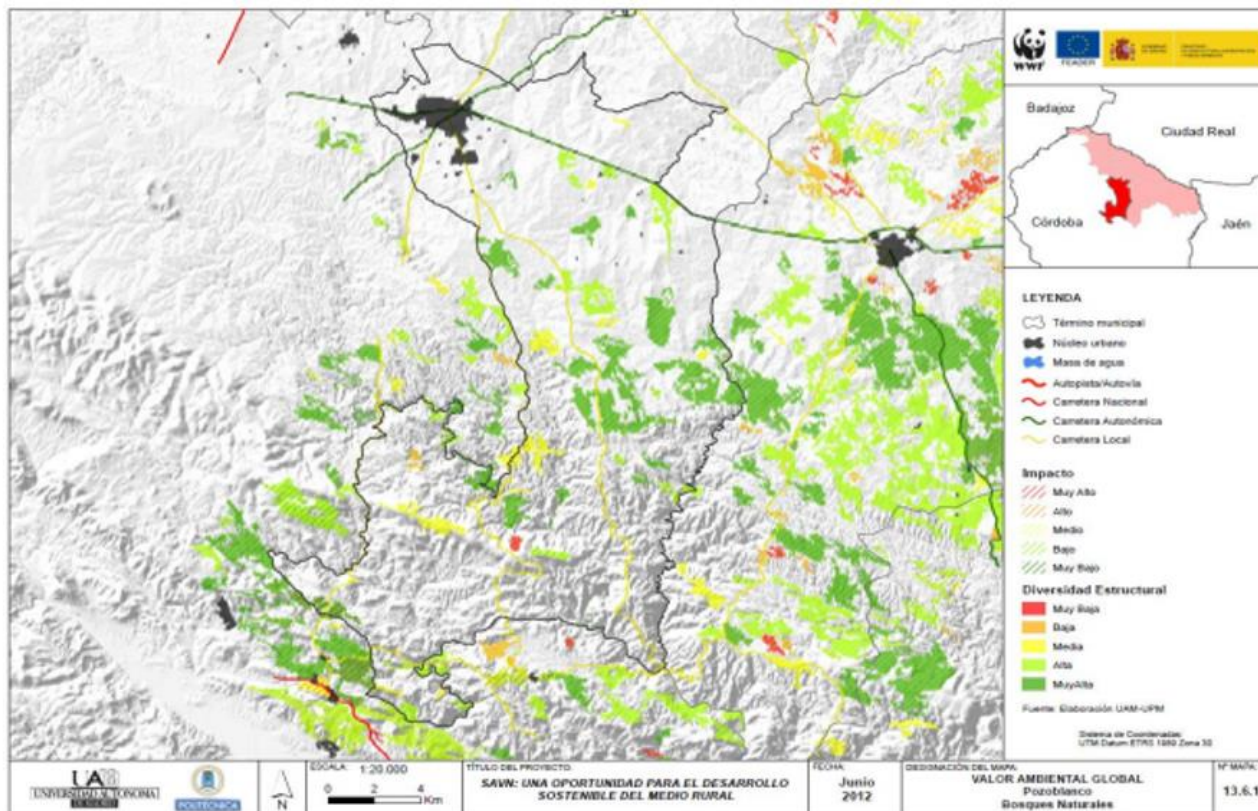


Figura 14. Mapa de valor ambiental del bosque natural en la zona de Pozoblanco. Fuente: [Adroches, 2016](#)

No se ha informado de ningún cambio importante en el uso de la tierra en la zona, que todavía se gestiona según las prácticas tradicionales. Las principales presiones sobre el medio natural derivan de la acción humana e incluyen la contaminación de ríos y acuíferos por vertidos urbanos y explotaciones ganaderas intensivas; el deterioro y la falta de regeneración de la dehesa debido a una elevada carga ganadera; los daños en las encinas debido a la poda excesiva para la producción de carbón vegetal; y la excesiva población cinegética en las zonas forestales, que afecta a la vegetación protegida.

Los riesgos climáticos que afectan a la disponibilidad de agua tienen un fuerte impacto en el deterioro del bosque, especialmente para el pino pionero, induciendo la propagación del *Tomicus piniperda*, que ataca a los ejemplares en descomposición. La disminución de la cubierta herbácea debido a la sequía también afecta al equilibrio de las poblaciones de fauna, como una fuerte disminución de los conejos, presa principal de muchas especies, incluido el lince ibérico. Los agentes locales indicaron una marcada amplificación de la estación estival y una menor pluviometría en la estación invernal, afectando fuertemente a los ciclos reproductivos de la caza y al comportamiento fenológico tanto de la flora como de la fauna. En la misma línea, el cambio en el régimen de lluvias reduce las tasas de recarga de las aguas subterráneas, afectando a las masas de agua relacionadas, así como a los ecosistemas que dependen de ellas.

Sectores económicos importantes y exposición al clima

El sector agrícola y, en concreto, la ganadería y la agroindustria son los principales pilares de la economía de Los Pedroches. La estructura empresarial de este sector se caracteriza por un nutrido grupo de empresas agrícolas productoras – principalmente – de productos ganaderos (lácteos, cárnicos, lana), complementado por los sectores del olivar, la caza y el agroturismo. Las sociedades cooperativas y, en particular, las cooperativas agroalimentarias contribuyen de forma significativa al valor económico global de la región.



Figura 15. Explotaciones ganaderas extensivas, la cooperativa ganadera COVAP y productos de olivar e instalación de producción de aceite de oliva en la cooperativa OLIPE.

	Número de explotaciones	Área (ha)	Número de trabajos a jornada completa (total)	Producción estándar total (K€/yr)
Agrícola	2602	67723	1415	44,16
<i>Aceitunas</i>	1661	22766	1025	29,04
<i>Cereales</i>	601	31729	232	7,98
<i>Otras cosechas</i>	340	13228	158	7,14
Ganadería	2284	152383	2956	186,43
Otros	68	1710	11	0,02
Total	4954	221817	4382	230,61

Tabla 7. Caracterización de las explotaciones ganaderas y agrícolas de la comarca de Los Pedroches. Fuente: Adroches, sin fecha, basado en los datos del INE 2009

Los Pedroches cuenta con explotaciones ganaderas tanto extensivas como intensivas que se extienden por casi el 70% de la superficie dedicada a actividades agrarias (Tabla 7). La ganadería extensiva se basa en grandes

extensiones de dehesa y pastos, la mayor parte de los cuales se dedican al cerdo ibérico, al vacuno de carne y al ovino. La ganadería intensiva, por su parte, se ha expandido en los últimos 15 años, centrándose en el ganado vacuno de leche y, en menor medida, en las especies avícolas. El ganado porcino está representado por el cerdo ibérico autóctono en las explotaciones extensivas de Dehesa. La ganadería y la producción de aceitunas sustentan una próspera industria de transformación agroalimentaria. Tal y como se recoge en la Tabla 7, las explotaciones ganaderas generan el 80,84% del total de la producción estándar agraria (las explotaciones lácteas son responsables del 29,5%) y el 67,45% (14,33% explotaciones lácteas) del empleo agrario (total de personas empleadas en el sector agrario en Andalucía) en la región (Adroches, s.f.).

El olivar cubre un tercio de la superficie cultivable de la comarca y se concentra en la parte sur (ver Figura 15), principalmente en los municipios de Pozoblanco y Villanueva de Córdoba, mientras que los cereales (una mezcla de trigo y centeno) son el cultivo dominante en el oeste. Las explotaciones de olivar proporcionan el 23% del empleo generado por la actividad agraria en Los Pedroches y aportan alrededor del 19% de su producción total normalizada. El tamaño medio de las propiedades agrícolas es de 26 ha (la media de Andalucía es de 14,7 ha) y el 55% de ellas son menores de 10 ha (la media de Andalucía es del 77%), lo que sugiere que la propiedad de la tierra agrícola está dispersa en explotaciones de tamaño medio.

Entre los actores agroalimentarios, COVAP destaca como un actor económico clave en la zona. COVAP nació en 1959 como una pequeña cooperativa de ganaderos que decidieron asociarse para comprar forrajes para el ganado y poco a poco fue creciendo hasta convertirse en la segunda cooperativa agrícola y ganadera de Andalucía y la quinta de España en facturación bruta. En 2019 produjo el 3% del producto interior bruto de la provincia de Córdoba y generó 10.185 empleos directos, indirectos o inducidos. En la actualidad, COVAP cuenta con más de 4.500 socios que suministran leche y carne para la producción agroalimentaria a cambio de forraje y apoyo a su actividad ganadera. En 2019 COVAP produjo forraje para 371.000 ovejas y 1 millón de corderos para producción de carne, 156.000 cerdos ibéricos, 100.000 vacas nodrizas, 41.000 terneras, 33.000 vacas lecheras y 30.500 ovejas y cabras productoras de leche. Dentro de la cooperativa, 60.000 cerdos ibéricos se crían casi exclusivamente (70%) con una dieta de bellota en libertad.

COVAP es una cooperativa muy tecnificada, con una fuerte apuesta por la innovación y un uso eficiente de los insumos (por ejemplo, agua, energía). Sin embargo, es muy dependiente de la importación de materias primas (principalmente para producir forraje para el ganado) y exporta productos lácteos y cárnicos al resto de España y a nivel internacional (principalmente al incipiente mercado del jamón y otros embutidos del cerdo ibérico en Estados Unidos y China). Las principales preocupaciones de COVAP relacionadas con el clima están asociadas a: (a) la disponibilidad de recursos hídricos suficientes para la producción y transformación de la leche; (b) la vulnerabilidad de la producción de pastos de secano para el ganado ovino de carne y de bellotas para el cerdo ibérico; y (c) el cultivo de forrajes de secano para las vacas lecheras.

Dentro de la producción Ganadera también destaca el Grupo Dehesas Cordobesas que agrupa a las cooperativas Corpedroches y Dehesas de los Pedroches. Actualmente agrupan a más de 1.500 socios de suministros, de los cuales 500 también se dedican a la actividad ganadera con rebaños de base merina. Los socios se localizan principalmente en las comarcas de Los Pedroches y del Alto Guadiato, y también aunque en menor medida en explotaciones limítrofes de Extremadura y Ciudad Real. Las actividades han ido evolucionando de la comercialización de ovino a prestar toda una gama de servicios demandados por los socios.

La producción de aceite de oliva la lleva a cabo la cooperativa OLIPE, creada en 1957 y que actualmente cuenta con 961 socios⁶. Los socios de OLIPE producen tanto aceite de oliva convencional como ecológico en el llamado *olivar de sierra*. La cooperativa se enfrenta a los retos derivados de los elevados costes de las prácticas agrícolas que deben realizarse manualmente en gran medida debido a las fuertes pendientes y a la menor productividad de los olivos de secano. Ambas circunstancias dificultan que el aceite de oliva producido pueda competir con la producción de olivares de regadío más intensivos de otras zonas de España, como por ejemplo

⁶ <https://olipe.com/nosotros/>



la vecina campiña andaluza en las llanuras del valle del río Guadalquivir. Esta actividad económica depende en gran medida de las condiciones climáticas y, en particular, del régimen de lluvias.

La caza es una actividad importante para la viabilidad económica y el mantenimiento de los bosques y matorrales privados dentro de los límites del Parque Natural de la Sierra de Cardeña y Montoro. Con periodicidad anual los propietarios organizan, a través de intermediarios (*orgánico*), monterías para cazadores de pago procedentes de España o del extranjero. Se puede organizar una montería al año por cada 1000 hectáreas. Esta actividad económica es vulnerable a las condiciones climáticas, ya que los ciclos de reproducción y las condiciones sanitarias de la fauna cinegética están fuertemente influenciados por la fenología de las plantas, la disponibilidad de pastos y las condiciones meteorológicas.

El turismo está poco desarrollado en la zona, siendo su principal atractivo el paisaje natural y agrícola, el avistamiento de fauna (ciervos, pequeños mamíferos, aves, etc.) y el senderismo por el Parque Natural Sierra de Cardeña-Montoro. La vulnerabilidad del turismo al clima está asociada principalmente al mantenimiento de los espacios naturales y agrícolas (dehesa) sanos, que a su vez sufren la sequía y el descenso de los niveles de agua subterránea.

Disponibilidad y uso de los servicios climáticos

REDIAM es la red responsable en Andalucía de integrar y difundir toda la información ambiental generada por los diferentes productores de información, tanto públicos como privados, relacionados con Andalucía. Además, REDIAM produce y actualiza información sobre un amplio abanico de temas ambientales, entre ellos el cambio climático. La Red está gestionada por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, y toda su información es de acceso público. La información que no está disponible directamente en la web para su descarga directa, a menudo por limitaciones técnicas, se entrega bajo petición. En su catálogo⁷, la información climática se ofrece bajo la categoría “Temas INSPIRE” y subcategorías “Condiciones atmosféricas” (24 conjuntos de datos) y “Aspectos geográficos de carácter meteorológico” (368 conjuntos de datos). La mayor parte de la información es accesible a través de la herramienta de descarga REDIAM⁸. En concreto, los productos de Clima y Cambio Climático están disponibles allí⁹.

La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de Andalucía también mantiene el **Subsistema Clima**¹⁰, una herramienta que permite recopilar y normalizar la información climática y meteorológica generada en Andalucía. El subsistema CLIMA se puso en marcha en 1999 en el marco de la Red de Información Ambiental de Andalucía y aglutina cerca de 3.000 estaciones meteorológicas, de las cuales más de un tercio están activas. Las principales redes de observatorios meteorológicos integradas en CLIMA son gestionadas por dos organismos: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), y la Junta de Andalucía.

REDIAM ofrece 888 variables climáticas en el marco del **Subsistema Clima** (Subsistema de información de climatología ambiental) y 83 variables que se están generando en el marco del proyecto de downscaling estadístico de los Escenarios de Cambio Climático del IV y V Informe del IPCC. La información generada para el informe del IPCC VI aún no está disponible para su descarga y se entrega bajo petición. La información de las estaciones meteorológicas tampoco está disponible para su descarga; puede obtenerse previa solicitud o a través del sistema CLIMA.

⁷ <https://portalrediam.cica.es/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/home>

⁸ <https://descargasrediam.cica.es/repo/s/RUR>

⁹ https://descargasrediam.cica.es/repo/s/RUR?path=%2F04_RECURSOS_NATURALES%2F03_CLIMA

¹⁰ <https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servtc5/WebClima/>



El subsistema Clima es accesible a través de Internet¹¹. La información está a disposición del público en general, pero también se dirige a la comunidad científica y técnica, así como a los funcionarios de la administración regional. En efecto, los funcionarios pueden acceder a todos los datos integrados en el sistema CLIMA identificándose mediante su certificación electrónica, lo que les permite consultar directamente la base de datos.

La Junta de Andalucía ofrece un **Visor de Escenarios Climáticos de Andalucía**¹² en el Portal Andaluz del Cambio Climático¹³. A partir de los escenarios climáticos regionales elaborados de acuerdo con el 5º Informe de Evaluación del IPCC, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible ha diseñado un visor en formato web que permite a los usuarios finales un fácil acceso a la información de los escenarios, aportando datos representativos de diferentes ámbitos territoriales, y permitiendo su visualización y descarga en formatos alfanuméricos en hojas de cálculo, gráficos o mapas de valores. Las variables que incorpora este visor son: Temperatura máxima, Temperatura media, Temperatura mínima, Precipitación, Evapotranspiración potencial, Balance hídrico, Días calurosos (>40°C), Noches tropicales (>22°C). El Visor de Escenarios Climáticos de Andalucía ofrece sus resultados para los siguientes ámbitos geográficos: comunidad autónoma, provincia, municipio, sistema hidrográfico, espacio natural protegido y zona bioclimática. Incluye variables mensuales y anuales e indicadores de cambio desde 1961 hasta 2099 calculados con 5 modelos diferentes y para dos tipos de escenarios (alto y bajo).

Otro recurso para visualizar los datos climáticos de AEMET es el **Monitor de sequía**¹⁴ desarrollado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Ofrece una base de datos histórica de sequía meteorológica y un Monitor de sequía meteorológica. La base de datos histórica proporciona diversos índices de sequía meteorológica desde 1961, se actualiza anualmente y puede consultarse como mapa o serie temporal, así como descargarse en formatos CSV o NetCDF. El Monitor de Sequía muestra las condiciones meteorológicas actuales de sequía a partir de las estaciones meteorológicas automáticas disponibles de AEMET y SIAR (Sistema de Información Agroclimática para el Regadío). La información se actualiza semanalmente y puede consultarse en forma de mapa o de serie temporal, así como descargarse en formato CSV.

La **Confederación Hidrográfica del Guadiana** proporciona información sobre las masas de agua superficiales y subterráneas de la cuenca. También ofrece información sobre la calidad química y el estado ecológico de las masas de agua, así como sobre la evaluación y gestión del riesgo de inundación. Ofrece un Geoportal¹⁵ donde se publican datos geográficos, y ofrece un servicio de localización (catálogo de información con metadatos y con acceso a la descarga de archivos cartográficos) y un navegador de visualización cartográfica con capacidades de Web Map Service. El acceso y la usabilidad del catálogo de metadatos se ven dificultados por la falta de una lista indexada de la información disponible, y la búsqueda por texto o por categoría no ofrece ningún resultado. El visor de GeoGuadiana¹⁶ ofrece información visual sobre las unidades territoriales de escasez y sequía, las fichas de riesgo de inundación para periodos de retorno de 10, 50, 100, 500 años y las zonas con riesgo potencial significativo de inundación. Se ofrece información completa sobre los procesos de evaluación preliminar del riesgo de inundación¹⁷, así como sobre el Plan de gestión del riesgo de inundación¹⁸

¹¹ <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/clima>

¹² https://kerdoc.cica.es/cc/?lr=lang_es

¹³ <https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/web/cambio-climatico/home>

¹⁴ <https://monitordesequia.csic.es/>

¹⁵ <https://www.chguadiana.es/cuenca-hidrografica/informacion-cartografica/geoportal>

¹⁶ <https://www.chguadiana.es/visorCHG/>

¹⁷ <https://www.chguadiana.es/cuenca-hidrografica/evaluacion-y-gestion-del-riesgo-de-inundacion/evaluacion-preliminar-de-riesgo-de-inundacion>

¹⁸ <https://www.chguadiana.es/cuenca-hidrografica/evaluacion-y-gestion-del-riesgo-de-inundacion/plan-de-gestion-del-riesgo-de-inundacion>



desarrollados en la demarcación del Guadiana, incluidos los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación¹⁹. También está disponible el actual Plan Especial de Sequía, así como los indicadores e informes sobre la situación de sequía y escasez²⁰ para los años 2018-2022.

Por otro lado, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir ofrece información sobre inundaciones, sequía y escasez para la cuenca en su Geoportal²¹. La Confederación también proporciona información en tiempo real recuperada automáticamente, datos históricos e informes sobre una serie de variables relacionadas con el agua. La plataforma ofrece datos sobre embalses, caudales, niveles de los ríos, inundaciones, precipitaciones y zonas regables. Los datos históricos pueden recuperarse a nivel horario, diario o mensual y en formato de lista, hoja de cálculo o gráfico. Se proporciona también información sobre la pluviometría a escala horaria y la situación de los embalses, cada hora y cada día. Los informes históricos están disponibles para la situación de los embalses, a escala mensual para la pluviometría y trimestral y anual para los informes hidrológicos. Se puede solicitar información más detallada directamente al Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH)²².

Por último, los servicios climáticos²³ prestados por **AEMET (Agencia Estatal de Meteorología)** incluyen datos climatológicos (información básica), vigilancia del clima (clima pasado reciente), previsión estacional, proyecciones climáticas (proyecciones regionales del cambio climático para el siglo XXI), apoyo a la gestión de embalses (datos de observaciones y predicciones climáticas e hidrológicas) y un monitor de sequía meteorológica (en tiempo real). Están disponibles en el catálogo de servicios climáticos de AEMET²⁴. La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** recoge información más detallada sobre su portfolio de servicios climáticos.

DATOS CLIMÁTICOS Información climatológica básica	VALORES ESTÁNDAR Estadísticas climatológicas básicas para el periodo 1981-2010 de un conjunto de observatorios
	VALORES EXTREMOS Valores extremos de diferentes variables de la serie climatológica
	SUPERACIÓN DE UMBRALES Días en los que se han superado los umbrales de precipitación y viento
	INFORMES DE EVENTOS Acontecimientos meteorológicos importantes tanto por su valor histórico y anecdótico como por su propio clima
	FENOLOGÍA Fenología de las plantas y las aves
	ATLAS CLIMÁTICO Conjuntos de mapas temáticos que describen el estado del clima
SEGUIMIENTO DEL CLIMA	RESÚMENES CLIMATOLÓGICOS Resúmenes, a nivel nacional o regional, sobre el estado del clima

¹⁹ <https://www.chguadiana.es/cuenca-hidrografica/evaluacion-y-gestion-del-riesgo-de-inundacion/mapas-de-peligrosidad-y-de-riesgos-de-inundacion>

²⁰ <https://www.chguadiana.es/comunicacion/campanas/situacion-sequia>

²¹ <https://idechg.chguadalquivir.es/nodo/index.html>

²² <https://www.chguadalquivir.es/saih/Inicio.aspx>

²³ <http://www.aemet.es/en/serviciosclimaticos>

²⁴ <http://www.aemet.es/en/serviciosclimaticos/catalogo>



Información sobre el clima reciente de España	ANÁLISIS ESTACIONAL Gráficos de la evolución estacional de la temperatura y/o la precipitación de diferentes observatorios
	SEGUIMIENTO DE LA SEQUÍA METEOROLÓGICA Información de la evolución reciente del índice de sequía meteorológica
	BALANCE HÍDRICO Mapas de precipitación y humedad del suelo del Balance Hídrico Nacional
	RADIACIÓN Y OZONO Informes mensuales de la distribución espacial y temporal de la radiación solar y el ozono
PREVISIÓN ESTACIONAL Previsión de rango estacional	Probabilidad de la categoría más probable en terciles. Esta predicción se realiza mensualmente para los tres meses siguientes, tanto para la precipitación como para la temperatura.
PROYECCIONES CLIMÁTICAS DEL SIGLO XXI Proyecciones regionales del cambio climático para el siglo veintiuno	RESULTADOS GRÁFICOS Gráficos de las proyecciones regionalizadas del cambio climático para el siglo XXI
	DATOS DIARIOS Datos diarios generados por AEMET y el proyecto ENSEMBLES
	DATOS MENSUALES Datos mensuales generados por los proyectos SCENE, ESTCENA, ENSEMBLES y AEMET
APOYO A LA GESTIÓN DE EMBALSES Visor web con datos de observaciones y predicciones climáticas e hidrológicas	DIAGNÓSTICOS BASADOS EN OBSERVACIONES HIDROLÓGICAS Y METEOROLÓGICAS A través de un conjunto de indicadores, permiten analizar cuál es el riesgo hidrológico debido a la variabilidad climática
	PREVISIONES ESTACIONALES PROBABILÍSTICAS DE LAS VARIABLES HIDROLÓGICAS Y METEOROLÓGICAS Basadas en métodos objetivos de posprocesamiento y en la combinación de previsiones procedentes de dos fuentes de información diferentes
MONITOR DE SEQUÍA METEOROLÓGICA Seguimiento en tiempo real de la sequía meteorológica	BASE DE DATOS DE ÍNDICES DE SEQUÍA METEOROLÓGICA PARA ESPAÑA Condiciones actuales de sequía meteorológica, actualizadas semanalmente, procedentes de estaciones meteorológicas automáticas
	BASE DE DATOS HISTÓRICA Histórico de índices de sequía meteorológica desde 1961, con disponibilidad de series temporales para puntos geográficos concretos

Tabla 8. Portfolio de los servicios climáticos de AEMET²⁵

Como fuente de información menos oficial pero muy utilizada encontramos **eltiempo.es**²⁶, un medio digital especializado en información y predicción meteorológica, líder en España y con una oferta que incluye 25.000 localidades españolas, y 200.000 en todo el mundo. Está disponible a través de la web, en dispositivos móviles IOS, Android y Windows Phone y Televisiones Conectadas, facilitando el acceso a la información meteorológica en cualquier momento y lugar. eltiempo.es forma parte de Pelmorex Media Inc, un grupo

²⁵ <https://descargasrediam.cica.es/repo/s/RUR>

²⁶ <https://www.eltiempo.es>

canadiense especializado en medios de contenido meteorológico, que incluye The Weather Network, MeteoMedia y WetterPlus. Ofrecen previsiones meteorológicas a escala municipal y a escala horaria o diaria. La información proporcionada incluye la temperatura, la precipitación y la velocidad y dirección del viento, y se ofrece en representación tabular o cartográfica. Hay mapas disponibles para la precipitación, las nubes, la temperatura, el viento y la presión, así como imágenes de teledetección y de radar. La información no se puede descargar ni procesar.

En conversaciones con los actores durante la primera visita a la Comarca de Los Pedroches en febrero de 2022 se puso de manifiesto que los principales servicios climáticos utilizados en la zona de LVA, por gestores de espacios naturales como por agricultores, ganaderos y cooperativas agrarias, son los datos proporcionados por la AEMET, así como información procedente de diversos medios (eltiempo.es, informativos televisivos, prensa). Aparte de estas previsiones a corto plazo, el principal análisis climático que realizan para la toma de decisiones se refiere a los datos climáticos del pasado, utilizados para identificar y analizar los cambios actuales con respecto a las tendencias pasadas. Todos ellos confían también en los conocimientos tradicionales basados en su propia observación histórica, sabiduría y experiencia.

En cuanto a la gestión del riesgo de incendios, los gestores forestales reciben los boletines periódicos emitidos por REDIAM (Red de Información Ambiental de Andalucía), con información vinculada a los protocolos de regulación de las actividades forestales en relación con el riesgo de incendios, estableciendo restricciones a determinadas intervenciones y al uso de herramientas, como motosierras o desbrozadoras.



Figura 16. Algunas de las reuniones y visitas a las oficinas, cultivos, bosques e industrias de algunas de las partes interesadas.

Por otro lado, REDIAM expresó su preocupación por el hecho de que los servicios climáticos actuales no llegan al público objetivo como se desea. Esto puede deberse, por un lado, a que la información existente no está adaptada a las necesidades de los usuarios locales y, por otro, a la necesidad de mejorar la difusión y comunicación para dar a conocer la información. Para hacer frente a esta preocupación, REDIAM ha puesto en marcha recientemente un servicio destinado a fomentar la participación ciudadana y ofrecer incentivos para el uso de los datos, con el objetivo de hacer llegar la información climática a diferentes sectores. Tienen interés

en enviar simulaciones a empresas y cooperativas para enriquecer los procesos de toma de decisiones como, por ejemplo, la selección de cultivos. Buscan integrar la participación de los usuarios como una línea estratégica de trabajo.

Análisis de las partes interesadas

La comarca de Los Pedroches está situada en la provincia de Córdoba, en la comunidad autónoma de Andalucía, en el sur de España. Limita con las comunidades autónomas de Castilla-La Mancha y Extremadura, con las que comparte importantes características culturales, paisajísticas y de uso del suelo. Como ya se ha mencionado, su territorio se encuentra entre la demarcaciones del Guadiana y el Guadalquivir (véase la Figura 1).

La plataforma de actores del LVA refleja el enfoque en el sector agrícola y ganadero, tanto en la producción de olivar como en la ganadería extensiva, y en la gestión de las áreas forestales naturales. Se ha hecho un esfuerzo por identificar a los actores clave en cada uno de estos sectores y en la producción de servicios climáticos con un enfoque particular en la gestión de los riesgos de sequía. También se ha hecho un esfuerzo por implicar a los responsables políticos más relevantes a nivel de políticas.

Participantes confirmados en la plataforma de partes interesadas del laboratorio vivo Andalucía

Actores institucionales

- **La CH del Guadalquivir.** La CH es responsable de la planificación y gestión de los recursos hídricos, así como de la gestión del riesgo de sequía e inundaciones. En 2018 aprobó un Plan especial de sequía (PES) con un conjunto de indicadores que permite la evaluación continua de los riesgos de sequía y desencadena la aplicación de diferentes medidas de gestión y mitigación del riesgo. Elabora y publica en su página web un informe mensual de seguimiento del riesgo de sequía²⁷.
- **La CH del Guadiana.** Las responsabilidades de la CH del Guadiana son las mismas que las del Guadalquivir pero dentro de su demarcación hidrográfica.
- **El Servicio de Evaluación y Análisis Ambiental, Secretaría General de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático, Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, Junta de Andalucía.** El servicio es responsable de la **REDIAM** (Red de Información Ambiental de Andalucía). La REDIAM integra toda la información ambiental georreferenciada de Andalucía en un único portal. Esto incluye información sobre el clima, el agua, la biodiversidad, la gestión forestal, etc.
- **El Parque Natural de la Sierra de Cardeña y Montoro.** La gestión de los Parques Naturales en Andalucía es competencia de la Dirección General de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Cada provincia tiene su propia delegación provincial que supervisa la gestión de los espacios naturales de su territorio. En el caso de la Sierra de Cardeña y Montoro, depende del delegado regional en Córdoba.
- **El Centro de capacitación Centro de Capacitación y Experimentación Forestal de Cazorla (CCEFC),** ubicado dentro del parque natural de Cazorla, Segura y Las Villas. El CCEFC es un instituto público de formación de la Junta de Andalucía, dependiente funcionalmente de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Se encarga de impartir educación y divulgación ambiental y formación sobre prácticas de gestión forestal. El clima influye en la planificación anual del programa de formación y divulgación, ya que determinadas actividades de formación forestal no pueden realizarse durante la época de incendios. El CCEFC participará en la plataforma de partes interesadas.

²⁷ <https://www.chguadiana.es/comunicacion/campanas/situacion-sequia>



- **IFAPA**, el Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica cuyo objetivo es impulsar la investigación, la innovación tecnológica y la formación en el ámbito de la agrícola, pesquera y de las industrias alimentaria
- **EMPROACSA**, empresa pública de la Diputación de Córdoba que gestiona el abastecimiento de agua de la mayoría de los municipios de la comarca de Los Pedroches.

Actores locales

- **Asociación ADROCHES para el Desarrollo Rural de la Comarca de Los Pedroches.** ADROCHES es el grupo de acción local que gestiona los fondos comunitarios LEADER desde 1995. ADROCHES ha elaborado una estrategia de desarrollo local que incluye un diagnóstico participativo y un plan de desarrollo para la región.
- **Cooperativa OLIPE** – Olivarera Los Pedroches. Vea una descripción de la cooperativa y sus actividades en la sección de actividades del sector económico más arriba.
- **Cooperativa COVAP.** Véase una descripción de la cooperativa y sus actividades en la sección de actividades del sector económico más arriba.
- **CICAP.** Centro de investigación agroalimentaria Centro tecnológico de investigación agroalimentaria especializado en dar servicios avanzados a empresas agroindustriales en la comarca de los Pedroches.
- **Corpedoches SRL** (invitado, pendiente de confirmación)
- **Mancomunidad Los Pedroches** (invitado, pendiente de confirmación)
- **Centro de Iniciativas Empresariales y Turísticas de Los Pedroches (CIET los pedroches)** (invitado, pendiente de confirmación)

Asociaciones y fundaciones

- **WWF España.** Ha trabajado en el estudio y apoyo de prácticas agrarias que apoyan altos valores de biodiversidad, como la ganadería extensiva en los paisajes de la Dehesa que caracterizan a la comarca de Los Pedroches. Asimismo, apoya prácticas agrícolas sostenibles como el olivar de sierra que también es característico de la comarca de Los Pedroches, en particular la agricultura ecológica como la que promueve OLIPE.

Participantes académicos

- Los miembros del equipo de investigación de la **UCM** y del **CREAF I-CISK** participarán activamente en la plataforma de interesados. Se han establecido contactos con equipos de investigación de dos universidades andaluzas (Universidad de Córdoba y Universidad Pablo Olavide) que podrán incorporarse a la plataforma de actores de LL.

Interacciones en la plataforma de partes interesadas del laboratorio vivo Andalucía

La plataforma de partes interesadas seguirá los principios de la Investigación e Innovación Responsables (RRI), que ayuda a satisfacer las necesidades de los proyectos de investigación cualitativos y éticos. Una parte fundamental de la RRI tiene que ver con el compromiso y la participación de las personas en el proceso de investigación. Durante el desarrollo del trabajo en el LVA, el equipo UCM-CREAF buscará activamente alinear tanto el proceso como sus resultados con los valores, necesidades y expectativas de la sociedad local, así como fomentar el diseño de servicios inclusivos y sostenibles.

Durante el proyecto, el equipo UCM-CREAF se asegurará de que los informes y la comunicación de los resultados se compartan con los participantes y de que cada paso se gestione con transparencia. El equipo de LVA también invertirá esfuerzos en promover, compartir y hacer públicos los resultados del proyecto, aumentando las posibilidades de asimilación de los resultados científicos y apoyando el principio de RRI de acceso abierto.



Bibliografía

- Adroches (2016). Estrategia de Desarrollo Rural Participativa de la Comarca de Los Pedroches. Adroches. Disponible en: <http://www.adroches.org/index.php/leader-2014-2020/16-edl-de-la-comarca-de-los-pedroches-valor-de-futuro/file>
- Adroches (sin fecha). Memoria proyectual. Estudio sobre la generación de residuos ganaderos en la Comarca de Los Pedroches.
- Ballon, P., Pierson, J., & Delaere, S. (2005). Test and experimentation platforms for broadband innovation: Examining European practice. SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1331557>
- CEH-CEDEX. 2017. *Evaluación del Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y Sequías en España*. Centro de estudios hidrográficos-CEDEX. Disponible en: http://www.cedex.es/NR/rdonlyres/3B08CCC1-C252-4AC0-BAF7-1BC27266534B/145732/2017_07_424150001_Evaluaci%C3%B3n_cambio_clim%C3%A1tico_recu.pdf
- CH Guadalquivir 2018. Plan Especial de Sequía. Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir. Disponible en: https://www.chguadalquivir.es/documents/10182/1623748/PES_Guadalquivir_Memoria.pdf
- CH Guadalquivir. 2022. *Borrador del Plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir* (Draft Guadalquivir river basin management plan), 2021-2027. Disponible en: <https://www.chguadalquivir.es/tercer-ciclo-guadalquivir#DocumentosdelPlanHidrol%C3%B3gico>
- CH Guadiana 2018. Plan Especial de Sequía. Demarcación Hidrográfica del Guadiana. Disponible en: <https://www.chguadiana.es/sites/default/files/2018-12/PESCHGn.pdf>
- CH Guadiana. 2022. *Borrador del Plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Guadiana* (Draft Guadiana river basin management plan), 2021-2027. Disponible en: <https://www.chguadiana.es/planificacion/plan-hidrologico-de-la-demarcacion/ciclo-de-planificacion-2021-2027-en-revision>
- IPCC, 2021: Climate Change 2021: *The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.
- McKee, T.B., N.J. Doesken and J. Kleist. 1993. The relationship of drought frequency and duration to time scale. In: Proceedings of the Eighth Conference on Applied Climatology, Anaheim, California, 17–22 January 1993. Boston, *American Meteorological Society*, 179–184
- Rodríguez Puebla C, Ceballos-Barbancho, A.; González Reviriego, N., Morán-Tejeda, E.; Hernández - Encinas, A. (eds.). *Cambio climático. Extremos e impactos*. Madrid: Asociación Española de Climatología, 2012, p. 261-270
- Tucker CJ (1979) Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. *Remote Sens Environ* 8:127–150.
- Vicente-Serrano, S.M., S. Beguería and J.I. López-Moreno. 2010. A multi-scalar drought index sensitive to global warming: the Standardized Precipitation Evapotranspiration Index. *Journal of Climate*, 23(7):1696-1718



Webgrafía

- REF0: <https://araguadiana.wordpress.com/los-grupos/gdr-los-pedroches/la-comarca/os/gdr-los-pedroches/la-comarca/>
- REF1: https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/web/guest/landing-page-%C3%ADndice/-/asset_publisher/zX2ouZa4r1Rf/content/informaci-c3-b3n-climatol-c3-b3gica-trimestral-1/
- REF2: https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/documents/20151/370826/202109_clima_informe_extendido.pdf/34ec24a7-e5af-2286-06f0-f9e94eaab239?t=1633697839281
- REF3: https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/landing-page-%C3%ADndice/-/asset_publisher/zX2ouZa4r1Rf/content/an-c3-a1lisis-de-la-sequ-c3-ada-en-andaluc-c3-ada.-estudio-comarcal/
- REF4: <https://observasequia.es/indice-de-vulnerabilidad/>
- REF5: <https://www.google.com/url?q=https://www.elquincenaldelospedroches.es/la-mancomunidad-de-pedroches-junta-soluciones-sequia/&sa=D&source=docs&ust=1646746656023548&usg=AOvVaw1kHO8n3Rxlcti8QsdPGWl2>
- REF6: <https://observasequia.es/wp-content/uploads/2021/12/2-Informe-Metodologia-FINALx.pdf>

Mapas de elaboración propia

- EEA: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/wise-wfd-spatial-3>
- IGN: <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>
- MITECO 1: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/cartografia_informacion_disp.aspx
- MITECO 2: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/masas-de-agua-phc-2015-2021.aspx>
- MITECO 3: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/default.aspx>

