

SITUACIÓN ACTUAL, FACTORES CAUSALES Y PROPUESTAS DE MITIGACIÓN DE LA EROSIÓN EN EL GUADALQUIVIR A SU PASO POR ANDÚJAR: ESTUDIO DE LAS SUBCUENCAS FLUVIALES INCIDENTES EN EL RIESGO DE INUNDACIÓN

## GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS SOSTENIBLES EN EL CULTIVO DEL OLIVAR



Jaén, 27 de noviembre de 2025

### EQUIPO DE TRABAJO – UNIVERSIDAD DE JAÉN

Julio Antonio Calero González – Área de Edafología y Química Agrícola

Antonio Garrido Almonacid – Área de Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría

Juan Manuel Jurado Rodríguez – Área de Lenguaje y Sistemas Informáticos

Antonio José Manzaneda Ávila – Área de Ecología

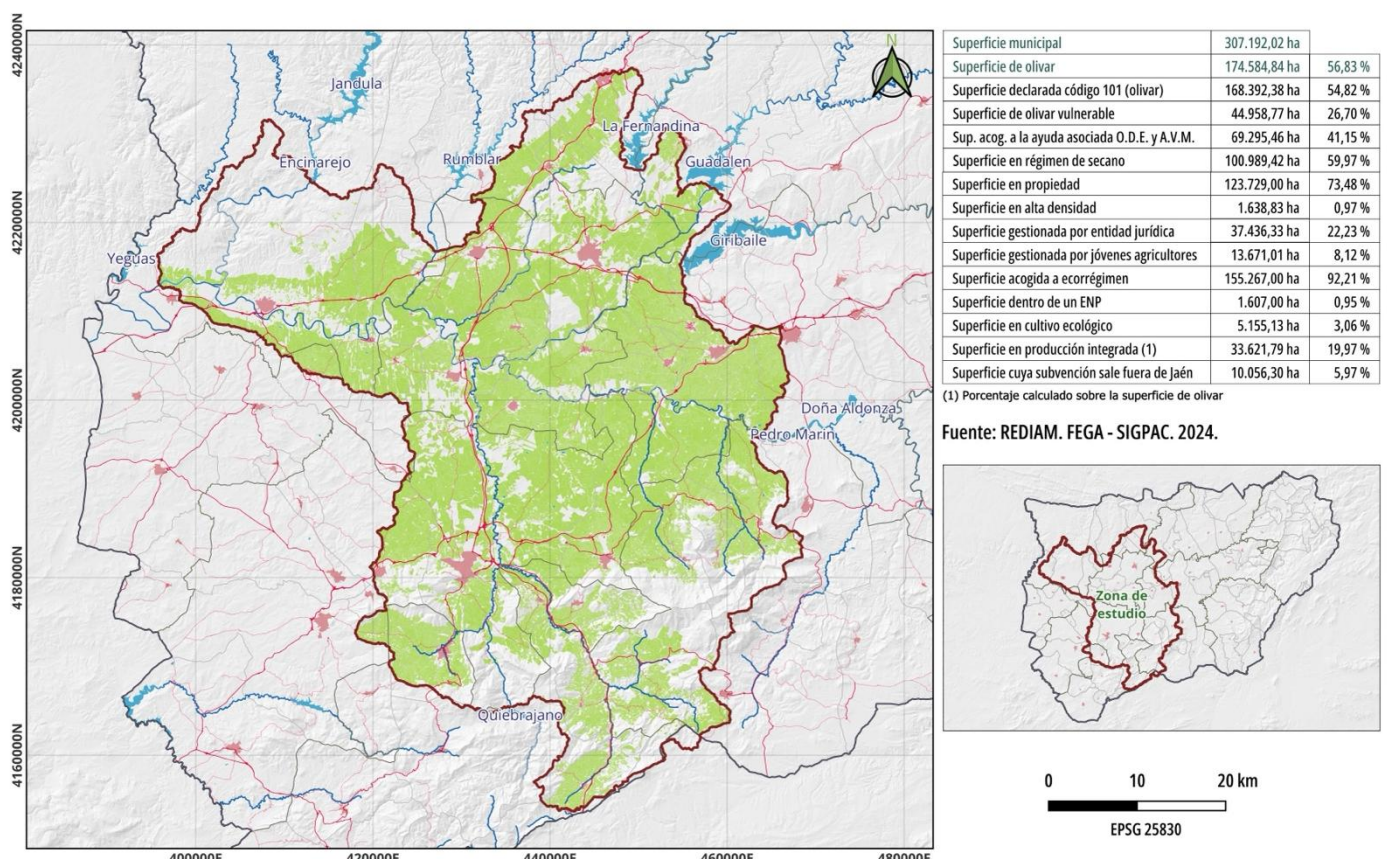
José Domingo Sánchez Martínez (Dirección) – Área de Análisis Geográfico Regional

EL PROYECTO *PARQUE FLUVIAL ORGÁNICO DE ANDÚJAR: BESANDO, ABRAZANDO EL GUADALQUIVIR* CUENTA CON EL APOYO DE LA FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD Y EL RETO DEMOGRÁFICO (MITECO) EN EL PLAN DE RECUPERACIÓN TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA (PRTR), FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA - NEXTGENERATIONEU

## 1. CONTEXTOS: COMPLEJIDAD, DIVERSIDAD Y CONTRASTE DE LOS OLIVARES

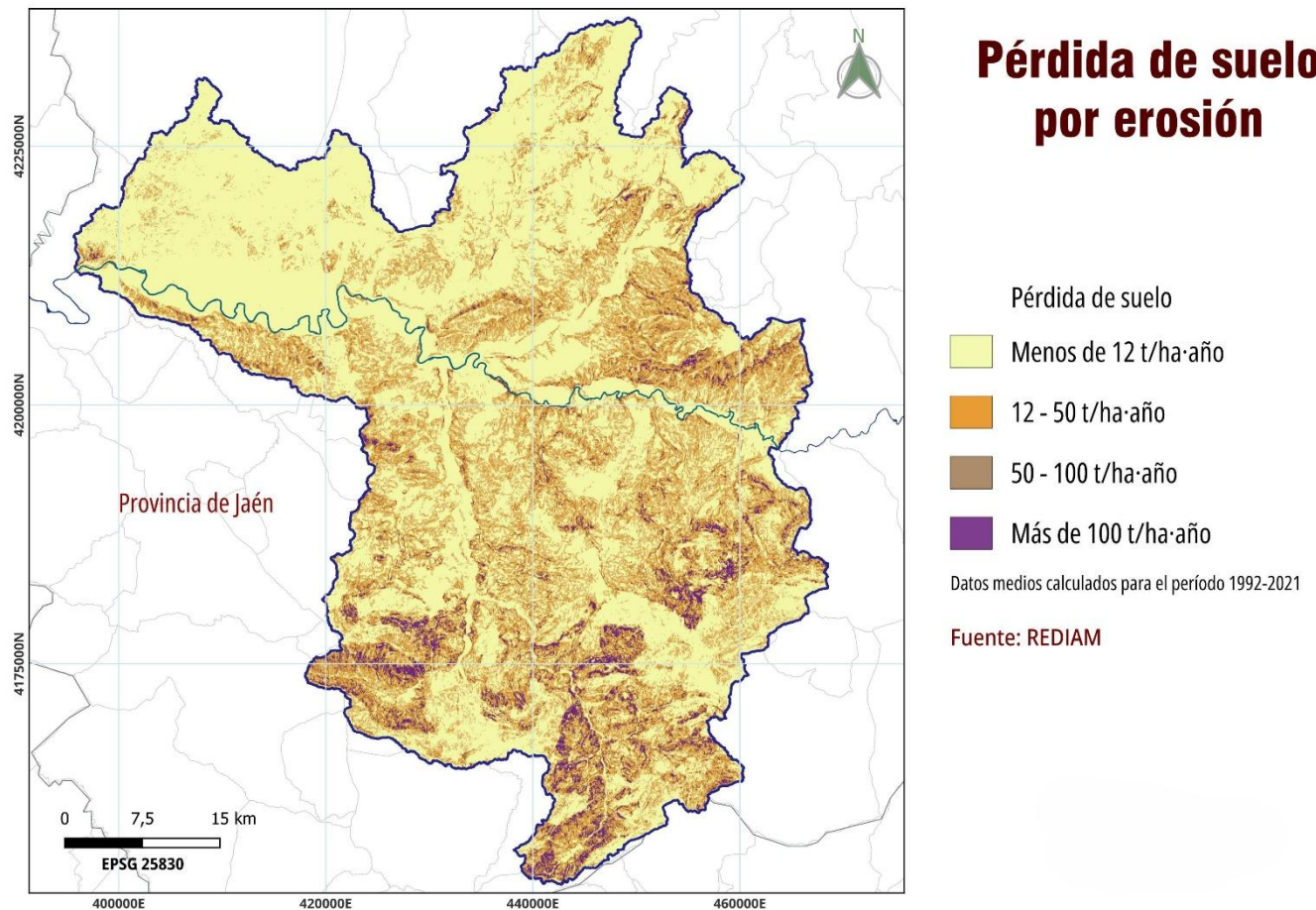
Hablar de olivar es simplificar una realidad que dista de ser homogénea. La evolución histórica de los métodos de plantación, el diferente tamaño y tecnificación de la explotación o las características fisiográficas del lugar donde se encuentran son bases muy sólidas para entender la pluralidad existente. Si tomamos, por ejemplo, la localización según los diferentes paisajes reconocidos en la zona, nos encontramos con doce categorías diferentes de olivares distribuidos por vegas, valles, campiñas, laderas, rebordes montañosos, penillanuras, altiplanos y sierras. A modo de caracterización de esta heterogénea masa de olivar, se presenta una ficha sintética con aspectos fundamentales para el entendimiento de aspectos ambientales, económicos y sociales, extraídas de las declaraciones realizadas por las personas que solicitan ayudas de la Política Agrícola Común (datos de 2024).

Figura 1. Caracterización del olivar en la zona de estudio



En el estudio técnico realizado se ha podido estimar la erosión potencial a escala de recinto SIGPAC, con el resultado que se recoge en el mapa de la figura 2. En términos cuantitativos, casi el 50% del olivar tendría pérdidas anuales de menos de 12 t/ha-año, el 36% perdería entre 12 y 50 t/ha-año, casi el 10% entre 50 y 100 t/ha-año y algo menos del 5% más de 100 t/ha-año. Como se desprende de estas cifras, el problema es acuciante y, de acuerdo con el mapa, se concentra sobre todo en las campiñas situadas al sur y al este de Andújar. En todo caso, tres cuartas partes del suelo ocupado por olivar tiene tasas de erosión potencial superiores a la capacidad de regeneración natural de suelo, situándose el umbral entre ambos procesos en una pérdida igual o mayor a 5 t/ha-año.

Figura 2. Pérdidas medias de suelo por erosión del período 1992-2021



## 2. PROCESOS: LA DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS DE OLIVAR

Las causas de las elevadas tasas de erosión potencial se deben, en primer lugar, a una inadecuada gestión de suelos agrícolas plantados de olivar, sobre todo por la ocupación de lugares con una capacidad de uso agrícola moderada o marginal, donde aparecen pendientes elevadas, litologías blandas y una elevada capacidad de erosión pluvial cuando se producen precipitaciones concentradas en el tiempo. Además, el suelo se ha gestionado inadecuadamente y este es el factor clave más importante para entender y, en su caso, remediar la situación actual, traducida en un incremento de la erosión laminar y en regueros tanto como por la aparición de cárcavas y barrancos activos. El origen del problema es la generalización de los sistemas de no laboreo y siega química de la vegetación para mantener el suelo desnudo durante todo el año.

En este modelo, el aporte sistemático de los nutrientes perdidos mediante el uso de fertilizantes es necesario para mantener las producciones, pero conduce a una dinámica de rendimientos decrecientes o, lo que es igual, a una dependencia cada vez mayor de estos aportes químicos externos al agrosistema. El resultado de todo ello es el incremento de la vulnerabilidad física, química, ecológica y económica de los suelos. La vulnerabilidad física, en particular, se hace efectiva por el golpeo de las gotas de lluvia sobre suelos compactados, desprovistos de la capacidad amortiguadora que tiene la cubierta vegetal. A partir de ahí, la combinación con litologías blandas, pendientes elevadas y fenómenos de precipitación intensa abren la puerta de una aceleración inusitada de la pérdida de suelo, cuya manifestación más evidente sería el avance de las cárcavas.

Figura 3. Erosión en suelos de olivar: de la pérdida de las capas superficiales a la formación de cárcavas



Las consecuencias directas e indirectas de esta forma de degradación del suelo no son solo de pérdida de productividad y materia orgánica, o de deterioro de las condiciones de salud del suelo; también son el origen de problemas hidrológicos, pues la degradación del suelo reduce la infiltración y aumenta la escorrentía superficial, incrementando los picos de concentración en los episodios de precipitación intensa. Un efecto inmediato de ello es la agradación de los cauces fluviales (mayor acumulación de sedimentos depositados), lo que reduce su capacidad de evacuación, haciéndolos más estrechos y acentuando el riesgo de inundación, como es el caso del entorno urbano de Andújar, donde este tipo de acontecimientos son recurrentes y favorecidos por el obstáculo a la circulación hídrica que supone la presa de Marmolejo.

Todos estos procesos tienen, por tanto, importantes efectos económicos. En ese sentido, se ha calculado que el coste de reemplazar 12 t de tierra perdida por año tendría un coste teórico de unos 660 euros por hectárea. Desde luego, las perturbaciones derivadas de la emergencia climática en la que estamos inmersos introducen un elemento de preocupación aún mayor, a la vez que nos recuerda el papel fundamental que un buen estado del suelo puede tener tanto en términos de atempero como de regulación de ciclo hidrológico. La capacidad de regulación y reserva de agua accesibles a las raíces y para la recarga de acuíferos se vuelven, en este contexto, decisivas para la adaptación y mitigación de una mayor propensión a la sequía y la torrencialidad de la lluvia.

### 3. ACCIONES: LA RECUPERACIÓN DE LA SALUD DE LOS SUELOS DE OLIVAR Y OTRAS MEDIDAS

A modo de síntesis, este apartado recoge en un cuadro las principales medidas disponibles para una correcta gestión de los recursos, en aras a un incremento de la sostenibilidad. En todos los casos, se trata de soluciones inspiradas en el funcionamiento de la naturaleza, si bien el coste de algunas intervenciones, como pudiera ser una reordenación urbanística de infraestructura urbana emplazada en zonas de riesgo elevado o, en el caso de los ámbitos agrícolas, la reversión completa de las pérdidas de suelo en las zonas donde proliferan las cárcavas, requerirían de inversiones y escalas temporales que claramente exceden a las expectativas de un resultado inmediato. Mientras tanto, otras soluciones resultan mucho más económicas y efectivas a corto plazo; en ese sentido, la medida principal es la generalización de cubiertas vegetales en las explotaciones de olivar. El olivar se encuentra en un momento de transición hacia formas de producción que aborden de manera efectiva los retos de sostenibilidad ambiental, social y económica. Se puede afirmar que la clave para la transición hacia suelos saludables, desde la perspectiva de los incentivos que las políticas públicas pueden abordar, es la generalización y profundización de los eco-regímenes y el aumento de la superficie dedicada a producción integrada y ecológica.

Tabla 2. Medidas para el control de la erosión, recuperar la salud del suelo y reducir el riesgo de inundaciones (Soluciones basadas en la naturaleza, SBN)

Medida	Descripción y beneficios esperables
Manejo del Suelo (SBN principal)	Mantenimiento de cubiertas vegetales (espontáneas, sembradas o inertes, como restos de poda). Esto reduce el impacto y la velocidad de la lluvia, facilita la infiltración, conserva la humedad, y enriquece orgánicamente el suelo.
Incentivos PAC	El eco-régimen de "Agricultura de Carbono" de la nueva PAC (2023-2027) estimula la conservación del suelo, ofreciendo ayudas moduladas según la pendiente (mayor ayuda para pendientes superiores al 10%) para el mantenimiento de cubiertas.
Restauración de cárcavas	Uso de técnicas SBN combinadas: albarradas y fajinas, revegetación, o introducción de materiales técnicos como mantas orgánicas de fibra de coco, biorrollos, y gaviones flexibles para disminuir el arrastre de sedimentos.
Enmiendas orgánicas	Aplicación de restos compostados de <i>alpeorujo</i> , <i>biochar</i> o <i>digestato</i> para mejorar el contenido orgánico, los balances hídricos y de nutrientes, y aumentar el carbono y el nitrógeno en el suelo.
Restauración de cauces	Recuperación del bosque de galería y ecosistemas riparios, como intervención prioritaria para controlar la agradación de los cauces y mitigar las crecidas del río.
Ámbitos urbanos	En suelos artificializados, la planificación debe incluir cubiertas vegetales y pavimentos permeables (control en origen), junto con sistemas de drenaje (aljibes, estanques, humedales) para detener, ralentizar, almacenar e infiltrar el agua.

Figura 4. Ejemplos de cubierta vegetal espontánea y mantas orgánicas con biorrollos y gaviones



<https://www.controlerosion.es/productos-para-el-control-de-la-erosion-en-olivar>

Figura 5. Esquema de las principales medidas a adoptar (INFOGRAFÍA)



#### 4. ALIANZAS: LABORATORIOS VIVOS Y FINCAS FARO

Un hecho decisivo para la transición hacia suelos saludables, con tasas de erosión sostenibles, es el significativo avance del conocimiento científico, su transferencia a la sociedad y la creación de espacios que permitan la innovación compartida entre científicos, responsables políticos, agricultores y otros actores territoriales. Proyectos como SUSTAINOLIVE, OLIVARES VIVOS, SOIL O-LIVE, ABSORBACOLIVO y COMPETIOLIVAR son ejemplos de que la recuperación de la salud del suelo se ha convertido en una prioridad y que es posible revertir las dinámicas y tendencias que hasta ahora han imperado. La concienciación y formación de los agricultores, en este sentido, puede ser la manera más efectiva para transformar los problemas en soluciones sostenibles, tanto económica como social y ambientalmente. De hecho, algunos de estos proyectos han publicado ya guías de buenas prácticas, que se han incorporado como anexo a este documento.

La Misión “Un pacto sobre el Suelo para Europa”, integrada en el programa Horizonte Europa, establece como meta que al menos el 65% de los suelos del continente sean saludables en el horizonte del año 2030. Este compromiso responde a la urgencia de revertir los procesos de degradación que afectan de manera directa a la productividad agrícola, la biodiversidad, la regulación climática y la seguridad alimentaria. Para alcanzar este objetivo, la Comisión Europea ha diseñado una red de espacios de innovación abiertos en los que se promueve la co-creación de soluciones entre universidades, centros de investigación, empresas, administraciones públicas y agricultores. Dichos espacios son los denominados *living labs*, que funcionan como plataformas de experimentación en condiciones reales, y las fincas faro, concebidas como explotaciones de referencia que ilustran con ejemplos tangibles la viabilidad de las prácticas probadas.

En este contexto se inscribe el proyecto europeo *LivingSoiLL: Healthy Soil to Permanent Crops Living Labs*, dotado con un presupuesto de casi 12 millones de euros y destinado a la creación de cinco *living labs* en Portugal, España, Italia, Francia y Polonia. El proyecto se centra en cultivos leñosos permanentes, como el olivo, la vid, el castaño, el avellano y el manzano, altamente expuestos a la erosión, la pérdida de carbono y las consecuencias del cambio climático. En España, el Living Lab Andaluz está coordinado por la Universidad de Jaén. La esencia de un *living lab* reside en que cada finca experimental sea un espacio de prueba y validación en el que se analizan las soluciones desde la doble perspectiva ambiental y económica. La finalidad última es que aquellas explotaciones en las que se demuestre de manera consolidada la mejora de la salud del suelo y la rentabilidad de la producción evolucionen hacia el estatus de finca faro. Una finca faro actúa como demostradora en el territorio y permite que los agricultores del entorno visualicen los beneficios reales de adoptar nuevas prácticas, facilitando así su replicabilidad a mayor escala. Esta transición de experimental a faro es lo que confiere sentido a la estrategia, ya que asegura que los resultados no se queden en el ámbito académico o piloto, sino que se trasladen de manera efectiva al tejido productivo.

El Living Lab Andaluz integra en su diseño un principio central: la sostenibilidad económica como condición imprescindible para la sostenibilidad ambiental. Sin rentabilidad no es posible consolidar cambios de manejo, por lo que cada práctica se evalúa no solo por sus beneficios edafológicos y ecológicos, sino también por su impacto en la viabilidad de la explotación. La experiencia del Living Lab Andaluz se integra de manera natural en el proyecto Parque Fluvial Orgánico de Andújar, Río Guadalquivir: Besando, Abrazando el Guadalquivir, porque ambos parten de una misma premisa: la necesidad de restaurar y mantener la salud de los ecosistemas como base de resiliencia climática, desarrollo socioeconómico y calidad de vida en el territorio. Ambos comparten, por tanto, el mismo marco estratégico del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, financiado por la Unión Europea a través del programa NextGenerationEU, y ambos constituyen ejemplos de cómo la transición ecológica se materializa en iniciativas concretas, vinculadas al territorio y con la implicación de múltiples actores.

## ANEXO. Guías y manuales de buenas prácticas para la gestión sostenible del olivar y la recuperación de la salud del suelo



### PROYECTO SUSTAINOLIVE

Manual de buenas prácticas en el olivar SUSTAINOLIVE. Soluciones tecnológicamente sostenibles al cultivo del olivar. Recomendaciones para la transición ecológica del cultivo del olivar. Una guía sintetizada para olivicultores, almazaras y políticos.

<https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/news/sustainolive-project.html>



### PROYECTO BIOLIVAR

Guía de apoyo a la toma de decisiones para la implantación de cubiertas vegetales en olivar: Criterios de decisión, ejemplos y costes

Guía de evaluación de la erosión en el olivar

<https://www.doestepa.com/noticias/guias-apoyo-agricultor-biolivar>



### PROYECTO C-OLIVAR

Manual de buenas prácticas para reducir la huella de carbono del olivar

<https://www.c-olivar.com/>



### PROYECTO EUTROMED

Olivar sano y productivo, suelo protegido, fertilización adecuada y control biológico de plagas. Manual de buenas prácticas

<http://eutromed.org/index.php/es/publicaciones-es>



### PROYECTO OLEO MITIGA

Manual de buenas prácticas en el olivar tradicional

<https://oleomitiga.com/index.php/publicaciones/>



### PROYECTO SoilBIO

Guía práctica sobre la gestión del suelo y su salud

Guía de buenas prácticas en manejo del suelo respecto a la biodiversidad

[https://www.upa.es/documentos/GUIA\\_SOILBIO\\_completa\\_digital.pdf](https://www.upa.es/documentos/GUIA_SOILBIO_completa_digital.pdf)

[https://www.upa.es/documentos/GUIA\\_SOILBIO\\_AGRICULTORES\\_digital.pdf](https://www.upa.es/documentos/GUIA_SOILBIO_AGRICULTORES_digital.pdf)



### PROYECTO OLIVARES VIVOS

Guía olivares vivos. Hacia el diseño y la certificación de olivares reconciliados con la vida

[https://www.olivaresvivos.com/pdf/Guia\\_OV\\_ES\\_op.pdf](https://www.olivaresvivos.com/pdf/Guia_OV_ES_op.pdf)