

DRYAD

Soluciones basadas en la naturaleza para ecosistemas agro-silvo-pastorales y paisajes mediterráneos

Las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) son acciones para proteger, gestionar y restaurar ecosistemas naturales o modificados, abordando retos sociales y proporcionando bienestar humano y beneficios para la biodiversidad. En el proyecto DRYAD, estamos desarrollando y realizando aplicaciones reales de SbN para mejorar la sostenibilidad económica y medioambiental de los ecosistemas agrosilvopastorales mediterráneos en Europa, apoyando la Misión de Adaptación al Cambio Climático de la Unión Europea. Este documento describe una selección de estas soluciones, con el objetivo de abordar retos específicos relacionados con uno o varios de estos temas: agua, recursos biológicos (biodiversidad) y suelo, y en todos los casos, mejorando la resiliencia climática.



2. Estructuras de retención en seco

Infraestructuras de retención y almacenamiento (estanques secos, sistemas de presas con fugas o presas permeables y zanjas de infiltración) para promover la infiltración profunda durante períodos de alta precipitación. Los estanques secos, también conocidos como cuencas de retención, consisten en la construcción de una infraestructura de retención y almacenamiento para retener temporalmente el agua durante los períodos de fuertes lluvias, permitiendo que se infiltre gradualmente en el terreno. Esta infraestructura ayuda a gestionar las aguas pluviales, prevenir inundaciones y aumentar la recarga de los acuíferos. Las presas permeables, también conocidas como presas de escombros leñosos o barreras con fugas, imitan la obstrucción natural causada por los árboles y las ramas que caen al río, siguiendo los principios de la gestión natural de inundaciones, para almacenar agua en el paisaje, interceptar la lluvia para evitar que llegue al río en primer lugar y/o reducir la velocidad a la que el agua circula por la superficie del suelo. Las zanjas de infiltración son canales poco profundos con césped o vegetación diseñados para capturar, retener y tratar las aguas pluviales y transportar grandes cantidades de agua. Toman los flujos superficiales de las superficies adyacentes, retienen el agua y permiten que se infiltre en las capas más profundas. Todas estas soluciones ayudan especialmente a mejorar la retención, infiltración y almacenamiento de agua, ; disminuir las escorrentías, la erosión del suelo y las cargas de sedimentos; y mejorar la calidad del suelo.

Fuente: [Life Montado Adapt](#)



Presas secas. Fuente: [Green Tec Irrigation](#)



Presas permeables o con fugas. Fuente: [The Flood Hub](#)



Zanjas de infiltración. Fuente: [Ferguson et al. \(2020\)](#)



3. Charcas artificiales

A diferencia de las presas secas, las charcas o balsas artificiales mantienen un nivel de agua casi constante a lo largo de todo el año gracias a la conexión de la balsa con el nivel freático. Las balsas o charcas artificiales contribuyen a la gestión sostenible de los recursos hídricos, especialmente durante los períodos secos, y fomentan la biodiversidad local al proporcionar un hábitat acuático estable.

Fuente: [Life Montado Adapt](#)



Charca artificial. Fuente: Anastasia Pantera (AUA, Grecia). [Dryad Project](#)



Charca. Fuente: Herdade da Coitadinha (Portugal). [Dryad Project](#)



5. Islas naturales y elementos paisajísticos

Creación y mantenimiento de islas naturales (arbustos, zonas húmedas, zonas boscosas) u otros elementos que sirvan de refugio para los animales silvestres y aumenten la biodiversidad. Estas islas y elementos actúan como refugios seguros para la vida silvestre, ofreciendo refugio, fuentes de alimento y zonas de reproducción, particularmente en áreas donde los hábitats naturales pueden estar fragmentados o amenazados.

Fuente: [Life Montado Adapt](#)



Islas naturales después de exclusión del pastoreo. Fuente: Adriana Silva (LTsER – Companhia das Lezírias, Portugal). [Dryad Project](#)



Islas naturales. Fuente: Anastasia Pantera (AUA, Grecia). [Dryad Project](#)



6. Plantación de árboles y arbustos en pastizales y tierras de cultivo

Plantación de árboles y arbustos en áreas abiertas (en tierras agrícolas y pastos no arbolados). La plantación de árboles y arbustos en zonas abiertas de tierras agrícolas y pastizales aumenta el contenido de carbono del suelo y tiene efectos positivos sobre el ciclo del agua y la biodiversidad. Al capturar carbono de la atmósfera, contribuyen a la mitigación del cambio climático, mientras que sus sistemas radiculares mejoran la estructura del suelo y la infiltración de agua. Además, pueden crear microclimas que beneficien a los cultivos y al ganado circundantes, lo que conduce a sistemas agrícolas más resistentes y sostenibles.

Fuente: [Life Montado Adapt](#)



Plantación de encina. Fuente: Fco. Bruno Navarro (IFAPA, España). [DryadProject](#)



*Plantación de Tagasaste como banco de forraje en tierras agrícolas.
Fuente: Víctor Rolo (UEX, España)*



7. Protección de árboles y matorrales regenerados

Conciliar el pastoreo con la protección de los árboles mediante refugios y vallas temporales. De esta forma se evita que los animales de pastoreo dañen los árboles jóvenes y las plantas, permitiendo unas prácticas de pastoreo sostenibles. Los refugios y las vallas proporcionan una barrera protectora que garantizan que no se obstaculice el crecimiento de las plantas, favoreciendo tanto la conservación de la biodiversidad como el uso sostenible de la tierra.

Fuente: Life Montado Adapt



Encina regenerada protegida.

Fuente: J.R. Ramos (Parque Nacional del Valle de Alcudia, España)



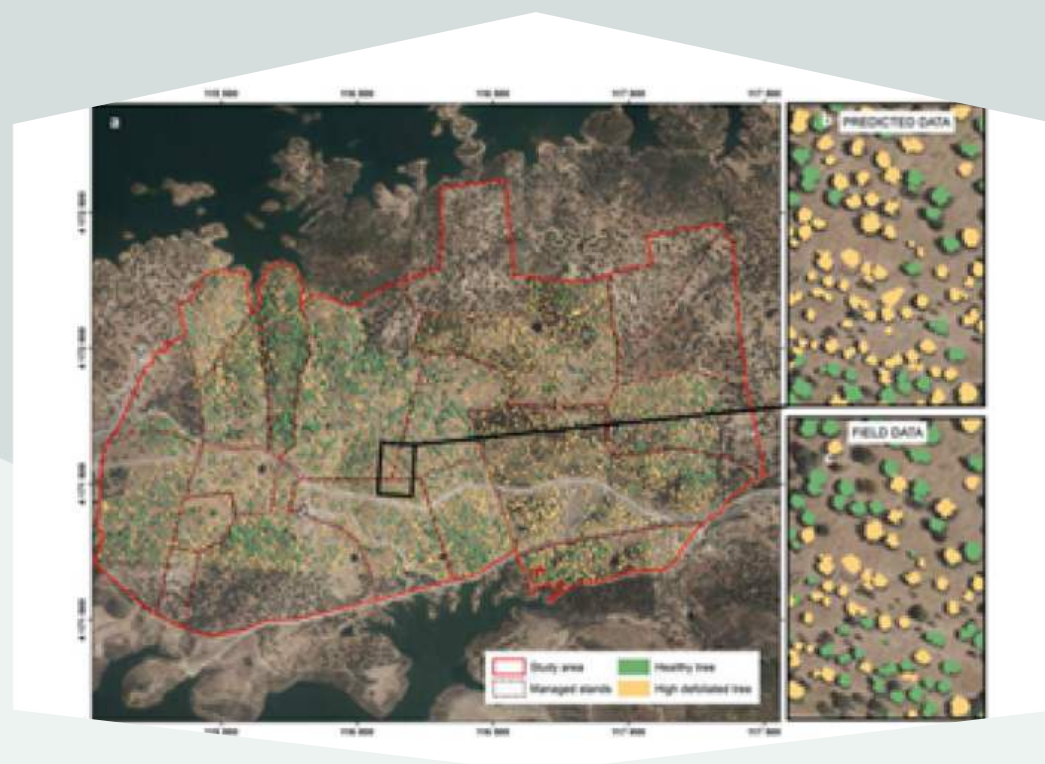
Encina regenerada protegida bajo arbusto. Fuente: Víctor Rolo (UEx, España)



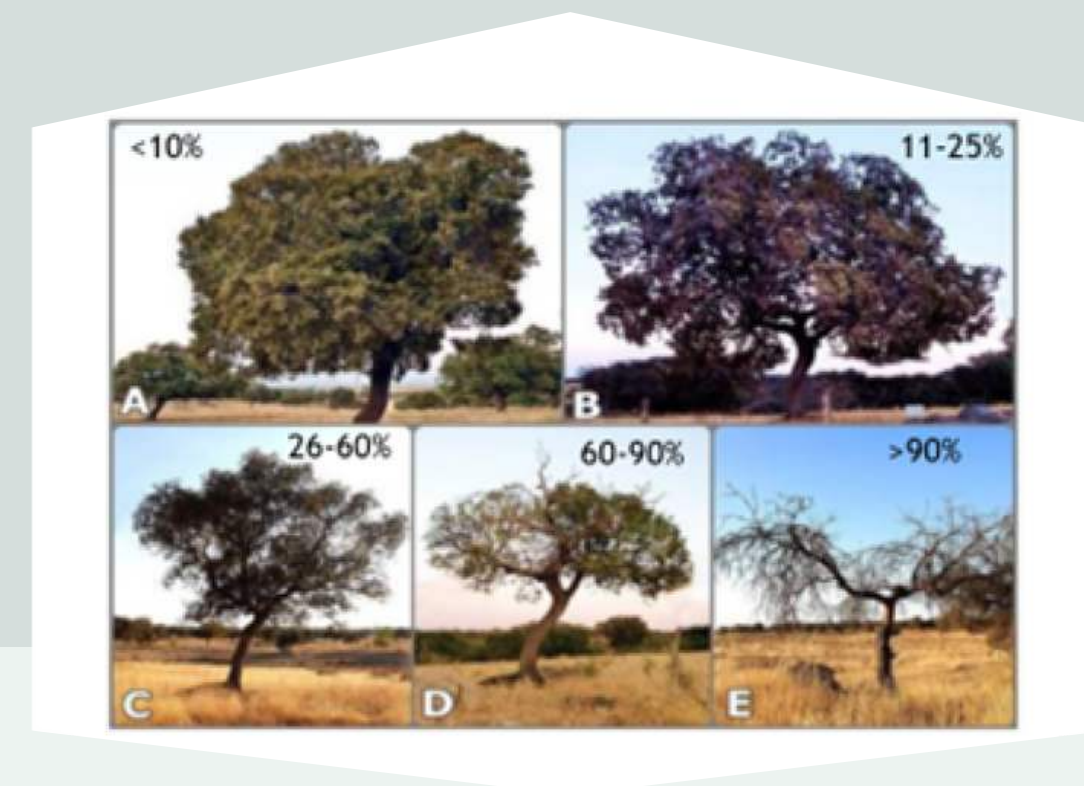
8. Detección precoz de la mortalidad de los árboles

Evaluación de la salud y mortalidad de los árboles mediante sensores específicos, imágenes satelitales, imágenes multispectrales capturadas por drones, modelos ecológicos e índices de riesgo compuestos. Estos métodos permiten la identificación temprana del estrés y las enfermedades de los árboles, lo que permite una intervención y gestión oportunas. Al monitorizar los indicadores clave de la salud de los árboles, como los cambios en la vegetación, el estrés hídrico y los factores ambientales, es posible detectar problemas antes de que se produzca una mortalidad generalizada, ayudando a proteger los ecosistemas forestales y mejorando las estrategias de manejo forestal.

Fuente: [Life Montado Adapt](#)



Detección precoz de la mortalidad.
Fuente: Navarro-Cerrillo et al. 2019



Katherine Onoszco [Dryad Project](#)



9. Seguimiento del ganado en tiempo real

Uso de collares con sensores para monitorizar el ganado en tiempo real. Estos collares, equipados con tecnología LoRaWAN, permiten el seguimiento continuo de la ubicación, la salud y el comportamiento de los animales. Este sistema permite a los ganaderos recopilar datos sobre los movimientos y el bienestar del ganado, mejorando la gestión del rebaño, evitando pérdidas y garantizando un mejor bienestar animal. El monitoreo en tiempo real también ayuda a optimizar las prácticas de pastoreo y detectar de manera temprana posibles problemas de salud.

Fuente: [Dryad](#) working group



Detalle de radio-collar y aplicación de móvil asociada. Fuente: [Digitanimal](#)



10. Prevención de incendios

La gestión de la biomasa en zonas propensas a incendios implica la reducción estratégica de la vegetación que puede suponer un potencial combustible en incendios. Esta gestión puede incluir prácticas como la poda selectiva, desbroce y aclareo, la aireación y el pastoreo controlado. Estas prácticas forman parte de las estrategias de gestión en franjas o zonas de rotura, cuyo objetivo es interrumpir la continuidad horizontal y vertical de los materiales combustibles mediante la alteración de la estructura y la composición de la vegetación. De este modo, se mejora la resiliencia del paisaje a los incendios forestales, reduciendo su intensidad y propagación.

Fuente: Dryad working group



Desbroce, raleo y poda de árboles en sistemas silvopastorales. Fuente: UNISS (Italia). Dryad Project



11. Pastoreo rotacional regenerativo

Prácticas de pastoreo rotacional que generan un aprovechamiento exhaustivo, seguido de periodos suficientes de recuperación para mejorar la salud del suelo y la diversidad botánica. En este sistema, los animales se trasladan periódicamente de una zona a otra, lo que permite que cada zona descanse y vuelva a crecer, mejorando así la salud del suelo, la productividad de los pastos y la salud de los animales.

Fuente: [Life Montado Adapt](#)



Pastoreo rotacional. Fuente: Gonzalo Palomo (INDEHESA-UEX, España). [Dryad Project](#)



12. Carbón vegetal

Uso de carbón vegetal o biochar (carbón obtenido de la pirólisis de la biomasa) para aumentar la retención de agua en el suelo. El carbón vegetal mejora la estructura del suelo al aumentar la porosidad, lo que ayuda a retener la humedad y los nutrientes. También mejora la fertilidad del suelo, promueve la actividad microbiana beneficiosa y reduce la acidez del suelo. Al retener agua en el suelo, el carbón vegetal reduce la necesidad de agregar agua con frecuencia. Esta propiedad hace que el biochar sea especialmente útil en zonas propensas a la sequía. Además, retiene carbono en el suelo, contribuyendo a la mitigación del cambio climático.

Fuente: [Life Montado Adapt](#)



Carbon vegetal a pie de explotación. Fuente: [LIFE Regenerate](#)



Pila de carbón vegetal mezclado con estiércol. Fuente: Víctor Rolo (UEx, España)

13. Siembra de pastos biodiversos con leguminosas

Siembra de diversas semillas de pastos ricos en leguminosas para mejorar la cobertura vegetal sin laboreo. Mediante el uso de una mezcla de varias especies y variedades de plantas, es posible crear pastos más resistentes a las variaciones climáticas, las sequías y las temperaturas extremas. Estos pastos también se adaptan mejor a diferentes tipos de suelo, incluso dentro de una misma parcela. La diversidad de especies de plantas mejora la salud del suelo y la retención de agua y promueve la biodiversidad. Este enfoque reduce la necesidad de insumos externos, como fertilizantes y plaguicidas, al tiempo que apoya el pastoreo sostenible y mejora la productividad y la resiliencia general de los pastos.

Fuente: [Life Montado Adapt](#)



Pastos biodiversos sembrados. Fuente: Ana Hernández Esteban (UEX, España). [Dryad Project](#)



14. Restaurar cursos de agua naturales

Restaurar los cursos de agua naturales, las masas de agua, las zonas ribereñas y su conectividad. Restaurar y mantener los humedales y las masas de agua para el buen funcionamiento de los ciclos del agua, proporcionar hábitats a las especies acuáticas y mejorar la calidad del agua. Además, el uso de especies ribereñas para proteger las zonas de humedales y conservar los cursos de agua tiene un efecto positivo en la mejora general del suelo y de los caudales de agua, permitiendo que mayores extensiones de tierra cumplan su función productiva y actúen como sumideros de carbono.

Fuente: Life Montado Adapt



Restauración de cursos naturales de agua. Fuente: Cañada Real de la Plata (España). Dehesa de la Luz (España)





**Funded by
the European Union**

Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte Europa de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención nº GA 101156076. No obstante, los puntos de vista y opiniones expresados son exclusivamente los del autor o autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea. Ni la Unión Europea ni la autoridad que concede la subvención pueden ser consideradas responsables de las mismas.