



Universidad
de Alcalá



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID



Universidad
Rey Juan Carlos

Anteproyecto para la Restauración Estratégica de una Parcela de Olivar Ecológico



Máster Universitario en Restauración de Ecosistemas

Presentado por: Aurora Victoria Mesa Fraile

Tutores académicos: José María Rey Benayas y Gabriel Dorado Martín

Septiembre de 2013

PROYECTO FIN DE MASTER
MASTER OFICIAL DE RESTAURACIÓN DE
ECOSISTEMAS

**“ANTEPROYECTO PARA LA RESTAURACIÓN ESTRATÉGICA DE UNA PARCELA
DE OLIVAR ECOLÓGICO”**

D. José María Rey Benayas

CERTIFICA:

Que el presente trabajo de fin de máster ha sido realizado bajo mi autorización académica por la alumna D^a. Aurora Victoria Mesa Fraile

En Madrid a 9 de septiembre de 2013

Firmado:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'José María Rey Benayas', written over a light blue horizontal line.

D. Gabriel Dorado Martín

CERTIFICA:

Que el presente trabajo de fin de máster ha sido realizado bajo mi autorización académica por la alumna D^a. Aurora Victoria Mesa Fraile.

En Madrid a 9 de septiembre de 2013

Firmado:

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Fdo.: Gabriel Dorado

ÍNDICE

1	RESUMEN	2
2	MEMORIA	4
2.1	INTRODUCCIÓN	4
2.1.1	BIONOMIO EMPRESA-BIODIVERSIDAD EN ESPAÑA. CONFLICTOS ENTRE LA AGRICULTURA Y EL MEDIO AMBIENTE.....	4
2.1.2	IMPOTANCIA DEL OLIVAR EN ESPAÑA.....	5
2.1.3	ANTECEDENTES DEL PRESENTE PROYECTO	6
2.1.4	ORÍGENES DEL PROYECTO: CHEQUEOS DE BIODIVERSIDAD	7
2.2	OBJETIVOS.....	9
2.2.1	GENERAL	9
2.2.2	ESPECÍFICOS	9
2.3	ANÁLISIS DE CONDICIONANTES	13
2.3.1	EXTERNOS (LEGALES Y AMBIENTALES)	13
2.3.2	INTERNOS	22
2.4	EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA.....	23
2.5	PROPUESTA TÉCNICA PARA LA RESTAURACIÓN ESTRATÉGICA Y PLAN DE VIABILIDAD 27	
2.5.1	PLANTACIÓN DE SETOS EN LOS LÍMITES DE LA PARCELA.....	27
2.5.2	CHARCA.....	37
2.5.3	CAJAS NIDO	39
2.5.4	PLAN DE SEGUIMIENTO Y DIFUSIÓN	41
2.5.5	RECURSOS, CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO	45
2.6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES.....	47
2.7	AGRADECIMIENTOS	48
3	BIBLIOGRAFÍA.....	49
4	ANEJOS.....	54
4.1	PLANOS.....	54
4.1.1	LOCALIZACIÓN DE LA PARCELA.....	54
4.1.2	PROPUESTA DE ACTUACIONES.....	55
4.2	RECURSOS	56
4.3	CRONOGRAMA.....	57
4.4	PRESUPUESTO.....	58

1 RESUMEN

La agricultura es la principal causa de impactos negativos antrópicos en el planeta. Estos impactos repercuten, a su vez, en las propias actividades agrícolas y empresariales y en sus resultados, debido a que éstas dependen, bien de forma directa o indirecta, de los ecosistemas. Este paradigma ha llevado a crear diversos instrumentos para fomentar la integración de las buenas prácticas ambientales en las actividades agropecuarias, entre los cuales se encuentran las Auditorías de Biodiversidad. Este Trabajo surge a partir de tres Auditorías de Biodiversidad realizadas por la Fundación Global Nature en explotaciones olivícolas de Extremadura. Su objetivo principal es proyectar una propuesta de restauración ecológica estratégica, sin competir por el uso de la tierra, en una parcela de olivar en el término municipal de Caminomorisco (Cáceres), que sea un referente para otras explotaciones de la zona. Los objetivos específicos o fines del proyecto son aumentar la biodiversidad y aumentar los servicios del agrosistema, entre ellos mejorar la conectividad entre remanentes de vegetación seminatural. Las actuaciones de restauración propuestas son: (1) plantación de setos de especies autóctonas en los límites de la parcela, que proporcionen un conjunto de servicios ecosistémicos beneficiosos para el cultivo y un aumento de la conectividad y de la biodiversidad de flora y fauna; (2) construcción de una charca para aportar una mayor heterogeneidad de hábitats y recursos; y (3) colocación de cajas nido para fomentar la presencia de aves en la zona, especialmente las que ejercen un control biológico de plagas agrícolas. El coste estimado del proyecto de restauración propuesto asciende a la cantidad de 14.193,84 euros con un seguimiento de tres años y a 19.203,76 euros si el seguimiento se realiza durante nueve años.

Agriculture is the main cause of negative anthropogenic impacts throughout the world. These impacts affect agricultural and business activities and their results because both depend on ecosystems, either directly or indirectly. This paradigm has led to the creation of several tools to promote good environmental practices, amongst which are Biodiversity Checks. This project arose from three Biodiversity Checks carried out by the Global Nature Foundation in olive farms in Extremadura, Spain. Its main objective is to design a strategic ecological restoration proposal, without competing for use of agricultural land, in an olive plantation in Caminomorisco (Cáceres). It would then serve as a benchmark for other farms in the area. The specific objectives of this project are to increase biodiversity and to increase agrosystem services, including improving connectivity between the remaining semi-natural vegetation. Proposed restoration activities are: (1) to plant hedges of native species on the perimeter of the plantation in order to provide a set of beneficial ecosystem services to the crop, as well as increase the connectivity of flora and fauna; (2) the construction of a temporary pond to provide greater habitat and resource diversity; and (3) the placement of nest boxes to promote the presence of birds in the area, especially those which serve as a biological control of agricultural pests. The estimated cost of the proposed ecological restoration project is EUR 14.193,84 over a three year period, and EUR 19.203,76 over a nine year period.

2 MEMORIA

2.1 INTRODUCCIÓN

2.1.1 BIONOMIO EMPRESA-BIODIVERSIDAD EN ESPAÑA. CONFLICTOS ENTRE LA AGRICULTURA Y EL MEDIO AMBIENTE.

Tal y como apunta el informe “Estudio de fondo sobre el binomio empresa y biodiversidad en España” que realizaron varias instituciones en 2012, las empresas dependen directa o indirectamente de los ecosistemas y los servicios que éstos proveen a lo largo de sus operaciones y de toda su cadena de valor.

Por tanto, la pérdida de diversidad biológica y servicios ecosistémicos supone un riesgo para el éxito empresarial. Sin embargo, la biodiversidad puede suponer también una ventaja competitiva y una oportunidad de negocio si las empresas la gestionan de forma adecuada todos sus procesos.

Gracias a los diversos estudios publicados por iniciativas como el Millenium Ecosystem Assesment (www.millenniumassessment.org) o The Economics of Ecosystems and Biodiversity (www.teebweb.org), a las etiquetas, a las normas ISO y EMAS, a las ayudas de la PAC, etc., las empresas disponen actualmente de herramientas para considerar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de forma adecuada en sus procesos productivos.

La importancia de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad se hace especialmente patente en la agricultura. Ésta práctica es necesaria para la supervivencia del ser humano, pero a su vez supone la principal causa de impactos antrópicos en el planeta, siendo la fuerza dominante detrás de muchas amenazas ambientales, como la degradación de la tierra y la pérdida de biodiversidad (Foley *et al.* 2011).

En concreto, la agricultura intensiva provoca numerosos problemas ambientales, como la pérdida de biodiversidad o la pérdida de servicios ecosistémicos (Rey Benayas & Bullock 2012), algunos de los cuales pueden ser paliados a través la agricultura orgánica, tal y como describen numerosos artículos científicos (Argilés & Brown 2010, Bengtsson *et al.*

2005, Bassa *et al.* 2012, Crowder *et al.* 2010, José María *et al.* 2010, Kallenbach & Grandy 2010).

Sin embargo, en muchas ocasiones, la implementación de las buenas prácticas a nivel general, no sólo en agricultura sino también en ganadería, es un problema complejo (Peris Moll & Juliá Igual 2006, Silva Medeira dos Santos 2011), por lo que es necesario el esfuerzo de agricultores, Administraciones, empresas, consumidores, etc. para que sea posible extender las buenas prácticas agrícolas, disminuyendo así los problemas sociales y ambientales que produce la intensificación de los cultivos.

La restauración ecológica estratégica constituye una herramienta fundamental para conseguir un uso sostenible de la tierra en explotaciones agrícolas, debido a que es capaz de contrarrestar gran parte de los impactos negativos de la agricultura intensiva, a la vez que proporciona numerosos beneficios, tales como el control biológico de plagas, la polinización, el control de la erosión, el aumento de la biodiversidad o el enriquecimiento del suelo en nutrientes, entre otros (Rey Benayas 2012).

2.1.2 IMPOTANCIA DEL OLIVAR EN ESPAÑA

El olivar y la dehesa forman los dos principales y más extensos sistemas agroganaderos de la península Ibérica.

Revisando los datos de la Agencia para el Aceite de Oliva (AAO) y el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), se puede observar la importancia del cultivo de olivar en España.

El sector olivícola es uno de los principales sectores del sistema agroalimentario español. Por un lado debido a su importancia económica, social, territorial, ambiental y de salud pública, y por otro debido a que a nivel nacional es el segundo cultivo en extensión y está presente en 34 de las 50 provincias españolas.

La superficie total olivarera en España asciende a 2.509.677 Has. La producción de aceite de oliva en España para el periodo 2007/2008 fue de 1.236 miles de toneladas, y ha aumentado hasta situarse en 1.606 miles de toneladas en 2011/2012, generando en esta campaña 32.000.000 jornales de empleo directo, a pesar de la actual situación de crisis que atraviesa nuestro país. Sí se notó la crisis en la exportación del aceite, que disminuyó de 666,1 miles de toneladas hasta 485,1 miles de toneladas entre 2007 y 2012.

En el caso concreto de Extremadura, en el año 2012, esta comunidad ostentaba el tercer puesto en hectáreas de olivar con aproximadamente el 10% de la superficie de producción olivícola en nuestro país, y con 255.310 ha aproximadamente.

Todos estos datos nos dan una idea de las magnitudes y la importancia de este tipo de cultivo en nuestro país.

2.1.3 ANTECEDENTES DEL PRESENTE PROYECTO

Según el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, a mediados de los 80 comenzaron las prácticas ecológicas en cultivos de olivar en nuestro país, promovidas especialmente con la reforma de la Política Agraria Común (PAC) de 1997, consiguiendo que hoy en día el olivar ecológico en España represente aproximadamente un 5% del cultivo total de olivar.

Además, desde el mundo académico también se han llevado a cabo iniciativas para demostrar y divulgar los beneficios de las buenas prácticas agrícolas en olivares.

Una de las más destacadas es el proyecto “Islotes y costas en mares agrícolas. Campos de Vida”, iniciativa de la Fundación Internacional para la Restauración de Ecosistemas (FIRE), promovida por su director José María Rey Benayas (Rico 2011).

Este proyecto comenzó en 2008 con el fin principal de conciliar actuaciones de restauración ecológica con la utilización agrícola del territorio. Se lleva a cabo en las comunidades autónomas de Castilla-La Mancha (Toledo y Ciudad Real) y Andalucía (Córdoba), afectando a una superficie total de 54 ha, aunque tiene previsto aumentar su rango espacial de actuación, implementando medidas en otras parcelas de olivar español.

Gracias entre otros a este proyecto, se ha conseguido demostrar que el olivar ecológico es compatible con una producción de calidad y rentable, integrando a la población en la producción ecológica y la restauración de ecosistemas, y confirmando que la introducción de setos, charcas artificiales y cajas-nido beneficia la presencia de plaguicidas naturales, como aves, anfibios y algunos invertebrados.

Sin embargo este proyecto también detectó una serie de dificultades, como la resistencia de los agricultores convencionales a la hora de adoptar este tipo de prácticas o la escasa comercialización de aceites ecológicos en España, siendo todavía un mercado joven.

Las labores de restauración estratégica que se llevan a cabo en los olivares incluidos en el proyecto “Islotes y costas en mares agrícolas. Campos de Vida” (a las que se denomina coloquialmente como “manicura de los campos agrícolas”), consisten en la introducción de varios elementos en el paisaje que mejoran la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, sin disminuir la rentabilidad de la producción.

Otro aspecto relevante de los esfuerzos llevados a cabo por la FIRE, es la concienciación que están creando en algunos de los agricultores de las zonas cercanas a sus olivares, que se interesan por el proyecto y los beneficios de un manejo distinto al convencional, más respetuoso con el medio ambiente, y que no tiene por qué suponer una menor rentabilidad en sus explotaciones.

2.1.4 ORÍGENES DEL PROYECTO: CHEQUEOS DE BIODIVERSIDAD

La fundación Global Nature llevó a cabo durante el año 2012 una serie de Auditorías de Biodiversidad a empresas, englobadas dentro de la plataforma europea Empresas y Biodiversidad (European Business and Biodiversity Platform). Esta plataforma es promovida en España por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la Fundación Biodiversidad, el programa Emplea Verde, y la propia fundación Global Nature, y cofinanciada por el Fondo Social Europeo.

La intención de este programa es conseguir una integración real de la biodiversidad en las operaciones de las empresas.

Estas Auditorías de biodiversidad (o Biodiversity Cheks), se basan en la filosofía y objetivos de la Convención de Diversidad Biológica, proporcionando argumentos para la toma de decisiones con respecto a la estrategia de las compañías en materia de biodiversidad. Se rigen según el procedimiento de los sistemas de gestión ambiental EMAS III e ISO 14001, detectando potenciales impactos (tanto negativos como positivos) de la actividad de la empresa sobre la biodiversidad, así como los riesgos y oportunidades de negocio relacionados con la misma.

Los objetivos de estas auditorías son:

- Identificar la relación entre el negocio y la biodiversidad, para motivar a la empresa a protegerla con un uso sostenible.
- Identificar los Impactos negativos del negocio en materia de biodiversidad, para que la Empresa pueda reducirlos paulatinamente.

- Identificar nuevas oportunidades de negocio para la compañía, basadas en la Biodiversidad e integrar la misma en la estrategia de Responsabilidad Social de la empresa.

Como resultado de la auditoría se obtiene un plan de acción, del que resultan:

- Propuestas de objetivos y medidas para reducir los riesgos e impactos negativos.
- Propuestas de objetivos y medidas para proteger la biodiversidad o compensar los impactos negativos.
- Recomendaciones para continuar la actividad empresarial con una mejor integración de la biodiversidad.

Como parte de las auditorías realizadas por Global Nature, se propuso aplicar este método en olivares de la provincia de Cáceres.

Se buscaron explotaciones de olivar en la zona dispuestas a realizar las auditorías de biodiversidad, pero, al ser un método nuevo, existe todavía desconfianza respecto a las mismas, por lo que sólo tres de las explotaciones de aquellas con las que se contactó estuvieron dispuestas a realizarlas.

Dos de ellas, de manejo convencional, no están constituidas como empresa, mientras que la finca La Relampiega, de manejo ecológico, si lo está.

Como resultado de las auditorías en las tres explotaciones, se elaboró un plan de acción al que se adjuntaron una serie de documentos informativos, con el objetivo de proporcionar al agricultor una primera visión de la relación de sus parcelas con la biodiversidad, y ayudarle a conocer cómo mejorar los impactos negativos y fomentar los positivos. De este modo el agricultor es capaz de poner en valor esas buenas prácticas frente a los clientes, para poder obtener una rentabilidad económica gracias a las recomendaciones proporcionadas por la auditoría.

A raíz de estas auditorías, se planteó llevar a cabo una restauración estratégica en alguna de las parcelas, de modo que fuera compatible con la actividad agrícola y pudiera servir de referente para otras explotaciones de la zona. La información obtenida sirvió también para obtener una valoración inicial de cuál era la parcela idónea para llevar a cabo esta restauración.

En el caso de las explotaciones convencionales, la disposición a invertir dinero en acciones de restauración estratégica era baja, según los propios agricultores. Por tanto, se les

proporcionó la información necesaria para llevar a cabo pequeñas acciones en el manejo de las parcelas que redujeran el impacto de la explotación sobre la biodiversidad.

Sin embargo, en el caso de la explotación ecológica (finca La Relampiega), el dueño, Carlos Mohedano, resultó estar muy concienciado con la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que ésta proporciona para mejorar su actividad agrícola.

Se decidió, por tanto, escoger una parcela de las explotaciones de La Relampiega para realizar en ella acciones de restauración estratégica por los siguientes motivos:

- El agricultor está concienciado con la conservación de la biodiversidad.
- El agricultor es consciente de que la conservación de la biodiversidad y el buen estado de los ecosistemas proporciona servicios ecosistémicos beneficiosos para la actividad agrícola.
- Está abierto a sugerencias y a prestar sus parcelas para diversos estudios.
- Si se realiza un proyecto de restauración estratégica está dispuesto a buscar recursos y llevar a cabo las acciones que en él aparezcan, siempre que sus medios se lo permitan.

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 GENERAL

Proyectar una propuesta de restauración ecológica estratégica de una parcela de olivar en Cáceres, compatible con la actividad agrícola sin competir apenas por el uso de la tierra, y que llegue a convertirse en un referente para otras explotaciones de la zona.

2.2.2 ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos de esta propuesta de restauración son: aumentar la biodiversidad, aumentar los servicios ecosistémicos diferentes a los de la producción agrícola, mejorar la conectividad entre remanentes de vegetación semi-natural y proporcionar un modelo imitable de explotación olivícola sostenible para otras parcelas de olivar en la zona. A continuación se describe cada uno de estos objetivos, los cuales están muy relacionados entre sí.

AUMENTO DE LA BIODIVERSIDAD

Tal y como recogen Benton *et al.* (2003), numerosos artículos de la literatura científica apuntan a la pérdida de heterogeneidad de hábitats como una de las principales razones de la pérdida de biodiversidad en los cultivos.

Además, son generalmente las prácticas asociadas a la intensificación de la agricultura las principales responsables de esta pérdida de heterogeneidad, entre las cuales se encuentra la eliminación de la vegetación remanente en los bordes de los cultivos, o la eliminación de charcas y muros de piedra y otros elementos (Bassa *et al.* 2012, Benton *et al.* 2003).

Gracias a las actuaciones propuestas, con las que se conseguirá una mayor diversificación de hábitats y una mayor conectividad del territorio, será posible conseguir un aumento de la biodiversidad en la parcela a restaurar.

AUMENTO DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Tal y como apuntan numerosos estudios (Ibero 1998/99, Rey Benayas *et al.* 2010, Rico 2011), los setos, charcas y presencia de aves proveen a los cultivos una serie de servicios ecosistémicos que pueden ser muy beneficiosos.

Beneficios de los setos:

- Disminuyen los efectos negativos del viento sobre los olivos, tales como la desecación o la rotura de ramas jóvenes.
- Disminuyen el riesgo de heladas en los olivos.
- Proporcionan una mayor protección frente a la pérdida de suelo por erosión, importante en un clima mediterráneo como en el que nos encontramos.
- En suelos pobres y poco profundos, las raíces contribuyen a mantener el subsuelo poroso, donde penetra de forma más fácil el agua y se mantiene por más tiempo.
- Contribuyen al aumento de la fertilidad edáfica y al secuestro de carbono.
- Crean refugios y lugares de origen para la fauna y flora silvestres.
- Contribuyen a la lucha contra las plagas. Los setos, linderos y sotos están poblados de una rica fauna que ayuda a luchar contra las plagas en los cultivos. Diversas especies de aves consumen gran cantidad de orugas y otros insectos, así como también lo hacen muchos escarabajos y escolopendras que viven bajo las piedras y

entre la vegetación. Las rapaces nocturnas, como la lechuza, se alimentan de gran cantidad de ratones y topillos. La presencia de estos animales constituyen una herramienta de control integrado de plagas que ayuda, entre otras cosas, a introducir menor cantidad de productos contaminantes en el entorno y a reducir los costes por el uso de estos productos.

- Aumentan el valor paisajístico y cultural.
- Pueden tener distintos aprovechamientos económicos tales como madera para piquetas o estacas de cercas, plantas medicinales o aromáticas, plantas comestibles, o refugio para especies cinegéticas.

Beneficios de las charcas:

- Suponen un reservorio de agua donde puede acudir puntualmente el ganado o la fauna silvestre.
- Constituyen un reservorio de depredadores naturales y de biodiversidad en general.
- Ayudan a la supervivencia y la reproducción de anfibios (que a su vez contribuyen al control de las poblaciones de insectos).
- Contribuyen al aumento de la heterogeneidad paisajística y ambiental.

Beneficios de las aves:

En general, auxilian las producciones agrarias contribuyendo a la sanidad animal y vegetal de la explotación.

Las aves más beneficiosas en este tipo de cultivos son las insectívoras, ya que se alimentan de invertebrados nocivos para el cultivo, o las rapaces, que se alimentan de pequeños mamíferos también nocivos para algunos cultivos, favoreciendo así el control biológico de plagas.

MEJORA DE LA CONECTIVIDAD ENTRE REMANENTES DE VEGETACIÓN SEMINATURAL

La superficie ocupada por tierras de cultivo (en especial las zonas de agricultura intensiva) y pastizales en España, se ha ido expandiendo en detrimento de la vegetación natural. Debido a esto, encontramos grandes áreas donde no existen remanentes de esta vegetación (Rey Benayas *et al.* 2010).

Nos encontramos ante un problema grave, ya que los procesos de fragmentación de hábitats son apuntados por la comunidad científica como una de las principales causas de la actual crisis de biodiversidad (Gurrutxaga San Vicente & Lozano Valencia 2009).

La fragmentación de los ecosistemas provoca numerosos impactos en el medio ambiente, tales como la pérdida directa de hábitats, la reducción del tamaño de los fragmentos restantes, el incremento de los efectos de borde, un mayor aislamiento entre las poblaciones, etc. (Gurrutxaga San Vicente & Lozano Valencia 2006, Rodríguez Fernández *et al.* 2010).

Esto deriva en toda una serie de problemas para las poblaciones silvestres (reducción de su tamaño, pérdida de la capacidad de dispersión de los individuos, posible inviabilidad genética, aumento de su vulnerabilidad frente a variaciones estocásticas o presiones externas, etc...) y perturba las funciones de los ecosistemas (los flujos geoquímicos, la resiliencia frente a las perturbaciones naturales y antrópicas, etc...) (Rodríguez Fernández *et al.* 2010).

La conectividad ecológica es fundamental, por tanto, para el mantenimiento de una serie de procesos vitales entre los que destacan los desplazamientos de los organismos para alimentarse, refugiarse, reproducirse o dispersarse. Sin ellos, la pervivencia de la mayor parte de los organismos silvestres se ve seriamente comprometida (Gurrutxaga San Vicente & Lozano Valencia 2006).

Las actuaciones de restauración estratégica en parcelas agrícolas ayudan a mitigar estos efectos negativos de la pérdida de conectividad, ya que pueden aumentar la heterogeneidad y conectividad a escala de paisaje (Rey Benayas *et al.* 2010).

PROPORCIONAR UN MODELO IMITABLE DE EXPLOTACIÓN OLIVÍCOLA SOSTENIBLE PARA OTRAS PARCELAS DE OLIVAR DE LA ZONA.

Tal y como se apunta en diversos artículos científicos (Benton *et al.* 2003, Gabriel *et al.* 2010 y José María *et al.* 2010), la implementación de este tipo de acciones a escala de paisaje (no sólo a escala de parcela) es fundamental para conservar y mejorar la diversidad en campos agrícolas.

Además, tal y como se ha comentado anteriormente, es fundamental también la predisposición y colaboración de los distintos agentes implicados, en especial la de los propietarios de las explotaciones agrícolas.

Por tanto, es fundamental incluir dentro de las propuestas del presente trabajo un plan de seguimiento, que haga posible determinar el éxito de la restauración, así como los beneficios concretos que tendrá sobre la explotación. Esto permitirá realizar posteriormente una amplia difusión de los resultados del proyecto, que permita conseguir a largo plazo una mayor implementación de estas medidas, no sólo a escala de parcela agrícola, sino también a escala de paisaje.

El éxito de este trabajo y su posterior difusión podrán contribuir así a los esfuerzos que se realizan a lo largo de todo el globo para proteger los sistemas agrícolas sostenibles ya que, como apunta Silva Medeira dos Santos (2011), la evolución reciente de las estructuras agrarias sigue un proceso paulatino de concentración de las actividades productivas en explotaciones cada vez más grandes, más competitivas, más involucradas con los mercados y más sometidas a la inestabilidad de los precios.

La correcta gestión de fincas privadas con altos valores naturales, culturales y paisajísticos se hace importante con el fin de conservar dichas riquezas, además de ser la base de la actividad económica de los propietarios de las fincas (Del Río *et al.* 2007).

2.3 ANÁLISIS DE CONDICIONANTES

2.3.1 EXTERNOS (LEGALES Y AMBIENTALES)

LOCALIZACIÓN DE LA PARCELA:

- Comunidad autónoma: Extremadura
- Provincia: Cáceres (10)
- Comarca: Tierras de Granadilla
- Municipio: Caminomorisco (42)
- Comarca agraria: Hervás
- Comarca ganadera: Plasencia
- Coordenadas: X (739367), Y (4468671), USO (29), ETRS89
- Polígono: 6
- Parcela: 1073
- Superficie: 1,2771ha

En el anejo 4.1.1 se puede observar el mapa de localización de la parcela.

CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

Altitud:

Entre 350 y 450 m de altitud. Pendiente: 2% según el visor SigPac.

Hidrología:

Se encuentra en la demarcación hidrográfica del Tajo. Subcuenca río Los Ángeles. Se encuentra a menos de 200 m del río Los Ángeles y a menos de 500 m del arroyo Las Tapias.

Geología y litología:

Según el visor Geoportal la hoja de distribución 1:50.000 es la 0552 aunque está entre ésta y las 0575.

Según el mapa geológico 1:50.000 del IGME la geología de la zona data del Precámbrico Superior y está compuesta por grauwacas y pizarras.

Climatología:

Según los datos del sistema de Clasificación Bioclimática Mundial del Centro de Investigaciones Fitosociológicas, la estación meteorológica más cercana es la de Pinofranqueado (Cáceres).

Según esta estación meteorológica nos encontramos ante un típico clima mediterráneo, con un marcado periodo de sequía estival (Figura 1, Figura 2).

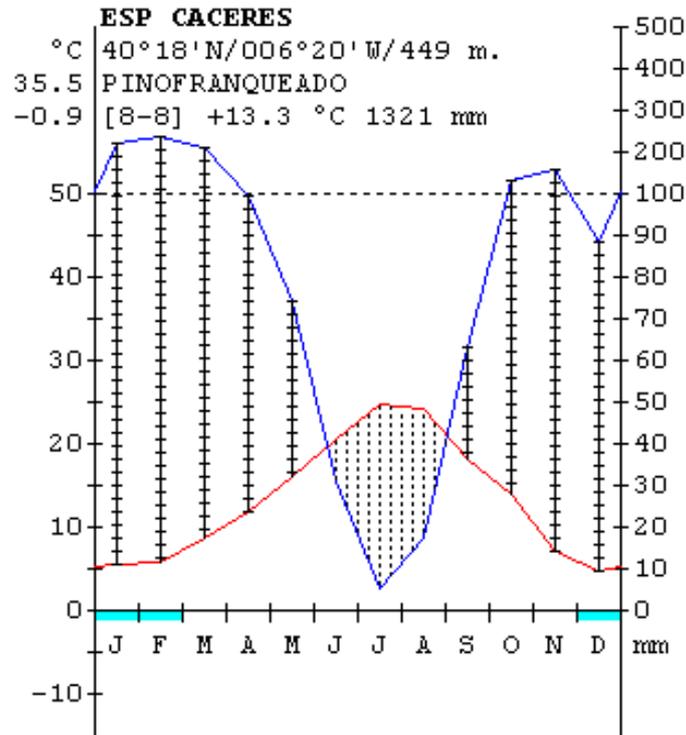


Figura 1. Climodiagrama de la estación más cercana a la zona de estudio (Pinofranqueado, Cáceres). Fuente: Sistema de Clasificación Bioclimática Mundial.

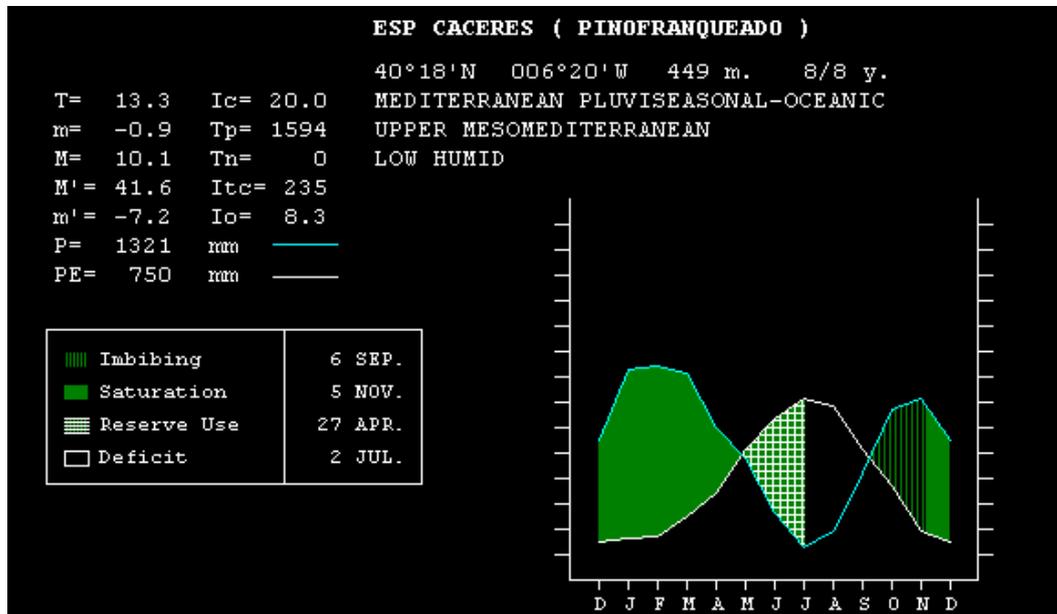


Figura 2. Climodiagrama de la estación meteorológica más cercana a la zona de estudio (Pinofranqueado, Cáceres). Fuente: Sistema de Clasificación Bioclimática Mundial

La precipitación anual no es excesivamente escasa, siendo de 1321 mm, y la evapotranspiración potencial es de 750 mm.

Sin embargo, a pesar de que la precipitación anual sea mayor que la evapotranspiración potencial, la distribución de lluvias no es uniforme a lo largo del año, y como ya se ha comentado existe un periodo de sequía estival donde la evapotranspiración es mayor que la precipitación, lo cual será importante a tener en cuenta a la hora de elegir las especies de flora a introducir, así como a la hora de la construcción de la charca y la gestión de la finca.

Como podemos observar en la Figura 3, durante los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre, la evapotranspiración potencial supera a las precipitaciones medias.

WATER INDEX CARD ESP CACERES (PINOFRANQUEADO)										
Altitude: 449 m. Latitude: 40°18'N										
(C°/mm)	T	PE	P	VR	R	RE	DF	SP	DR	HC
Jan	5.3	12	221	0	100	12	0	209	139	17.8
Feb	5.6	13	233	0	100	13	0	220	180	17.6
Mar	8.6	28	206	0	100	28	0	178	179	6.2
Apr	11.6	47	99	0	100	47	0	52	115	1.1
May	15.8	81	74	-7	93	81	0	0	58	-0.1
Jun	20.3	116	31	-85	8	116	0	0	29	-0.7
Jul	24.6	154	5	-8	0	13	141	0	14	-1.0
Aug	24.0	139	17	0	0	17	122	0	7	-0.9
Sep	18.0	81	63	0	0	63	18	0	4	-0.2
Oct	13.9	52	131	79	79	52	0	0	2	1.5
Nov	7.1	18	153	21	100	18	0	114	58	7.7
Dec	4.6	9	88	0	100	9	0	79	68	8.5
Year	13.3	750	1321	*	*	469	281	852	852	0.0

T = Average temperature *VR = Variation of the reserve* *DF = Deficit* *HC = Humidity coefficient*
PE = Potential evapotranspiration *R = Reserve* *SP = Superavit*
P = Precipitation *RE = Real evapotranspiration* *DR = Drainage*

Figura 3. Temperaturas, precipitaciones y evapotranspiraciones medias por meses de la estación meteorológica más cercana a la zona de estudio (Pinofrankeado, Cáceres). Fuente: Sistema de Clasificación Bioclimática Mundial.

Usos del suelo e impactos derivados de los mismos:

Según la base de datos del visor Geoportal del MAGRAMA, en la década de los 80 predominaba en la zona el cultivo de olivo, pero también había un gran porcentaje de suelo ocupado por matorral, apareciendo también algunas zonas arboladas.

Según la misma fuente, en la década del 2000 – 2010 el cultivo de olivo se extendió, desplazando la mayor parte del matorral, y haciendo que se perdiera en parte la conectividad del territorio. Algunas zonas de matorral y olivar, además, se han visto sustituidas por zonas arboladas de repoblación.

Según Jaraiz Cabanillas 2011, durante la década de los 90 el principal cambio de uso del suelo en la zona fue una intensificación agrícola, entendida como un aumento de las zonas agrícolas a partir de cualquier otra cobertura o proceso de intercambio desde praderas o cultivos con espacios naturales, a tierras de labor o cultivos permanentes. También fueron importantes los procesos de reforestación en zonas montañosas y los de urbanización. Por tanto, se perdió gran parte de la vegetación natural existente en la zona.

Según las fichas de los LICs Las Hurdes y Sierras de Risco Viejo de la Red Natura 2000, los usos del suelo de la zona tienen una serie de impactos sobre la biodiversidad de la zona. Los más importantes son los derivados de la existencia de cultivos forestales, de monocultivos y del aumento de caminos y pistas.

Los cultivos forestales ocupan áreas muy extensas eliminando la vegetación natural de la zona, provocando una pérdida de hábitat para muchas especies que los seleccionan. Tanto la plantación como el manejo suponen el empleo de maquinaria pesada con las consiguientes molestias para la fauna. También se añaden a esto las amplias redes de caminos que se crean para el manejo.

Los monocultivos también contribuyen a la eliminación total de la vegetación acompañante, ya que además poseen un cortejo florístico acompañante reducido y poco diverso.

Respecto al aumento de caminos y pistas y otras actuaciones de mejora, los impactos vienen derivados de la necesidad de accesos para las instalaciones eléctricas y los cultivos forestales. Por un lado, los accesos de calidad hacen que estas zonas sean utilizadas por un gran número de usuarios, lo que provoca su utilización por un elevado número de los mismos, quedando estas zonas ausentes de la tranquilidad necesaria para la fauna.

Además, la creación de redes de caminos fragmenta el territorio y provocan nuevas áreas de escorrentía carentes de cubierta vegetal que en épocas lluviosas pueden dar lugar a un aumento de los procesos erosivos locales.

Con estos datos podemos ver, por tanto, que la pérdida de conectividad y la fragmentación del territorio son problemas importantes en la zona de estudio.

RED NATURA 2000

La parcela se encuentra dentro del LIC Las Hurdes, y a menos de 300 m del LIC Sierras de Risco Viejo. Además se encuentra dentro de la ZEPA Hurdes y a menos de 300 m de la ZEPA Embalse Gabriel y Galán.

Estos espacios tienen una gran importancia, ya que en ellos se encuentran numerosos elementos referidos en la Directiva de Hábitats 92/43/CEE, como los estanques mediterráneos temporales, o distintas formaciones de enebro y genista.

También se encuentran numerosas especies de flora y fauna referidas en el Anexo II de la misma Directiva, como *Festuca elegans* y *Veronica micrantha*.

VEGETACIÓN

Flora observada en la explotación:

- Higueras (*Ficus carica* L.)
- Melocotoneros (*Prunus persica* L.), no se pudo determinar la variedad
- Parras silvestres (*Parthenocissus tricuspidata*)
- Madroñeras (*Arbutus unedo* L.)
- Cytisus ssp.
- Jara pringosa (*Cistus ladanifer* L.)
- Zarzas (*Rubus* ssp.). No se pudo determinar la especie.
- Brezos (*Erica australis* L., *Erica umbellata* L.).
- Torvisco (*Daphne gnidium* L.). Tiene valor etnográfico ya que el tallo se usa para hacer correas.
- Carqueixa (*Genista tridentata* L.) (*Pterospartum tridentatum* L. Willk. In Willk. & Lange): se usa en la matanza, después de chamuscar con paja a los cerdos, se raspa la piel con esta planta para limpiarlos.
- Lentisco (*Pistacia lentiscus* L.): común en etapas de degradación de bosque termófilo esclerófilo (encinas y acebuches).
- Tomillo. No se pudo determinar la especie.
- Romero (*Rosmarinus officinalis* L.).
- Cantueso (*Lavandula stoechas* subsp. *Pedunculata* (Mill.)).

Plantas determinadas en la cubierta verde:

- *Amaranthus retroflexus* (Bledo)
- *Crepis foetida* (L.)
- *Solanum nigrum* (Hierba mora o tomatillos del diablo)
- *Fumaria officinalis* (L.)
- *Malva sylvestris* (L.) (Malva común)
- *Rosmarinus officinalis* (L.) (Romero)
- *Cichorium intybus* (Achicoria)
- *Geranium rotundifolium* (L.)
- *Stellaria media* (Pamplina o hierba gallinera)

Flora de interés de la zona según las fichas de LICs y ZEPAs:

- En el LIC Las Hurdes están presentes *Veronica micrantha* (claros y orlas de bosques caducifolios y marcescentes –melojares- sotos y lugares algo húmedos y sombríos) y *Festuca elegans* que se encuentran recogidas en el Anexo II de la Directiva de Hábitats 92/43/CEE.

FAUNA

Relación de fauna descrita por la propiedad:

- Perdiz. *Alectoris rufa* L. (Linnaeus, 1758).
- Conejo. *Oryctolagus cuniculus* L. (Linnaeus, 1758).
- Liebre, probablemente *Lepus granatensis* R. (Rosenhauer, 1856).
- Meloncillo. *Herpestes ichneumon* L. (Linnaeus, 1758).
- Tejón. *Meles meles* L. (Linnaeus, 1758).
- Corzo. *Capreolus capreolus* L. (Linnaeus, 1758).
- Ciervo. *Cervus elaphus* L. (Linnaeus, 1758): existen señales de presencia de ciervos que en ocasiones se alimentan de las hojas. En la propiedad los mamones de los olivos se dejan para que se alimenten de ellos.
- Jabalí. *Sus scrofa* L. (Linnaeus, 1758).
- Gineta. *Genetta genetta* L. (Linnaeus, 1758).
- Gato Montés. *Felis silvestris* (Schreber, 1775).
- Zorro. *Vulpes vulpes* L. (Linnaeus, 1758).
- Erizo (*Erinaceus europaeus* o *Aletherix algirus*).

- Lagartos. Posiblemente algunos de ellos sean *Lacerta monticola* (Boulenger, 1905) y *Lacerta schreiberi* (Bedriaga, 1878), ya que se encuentran entre las especies que señalan las fichas Red Natura 2000 que hay en la zona.
- Mosquitero. *Phylloscopus collybita* ssp. El periodo reproductor es de Marzo a Julio. Prefieren zonas espesas para construir los nidos, por lo que probablemente lo hagan en los olivos con mayor necesidad de clareo. Se alimentan de pequeños invertebrados aunque pueden complementar su dieta con pequeños frutos en otoño e invierno, incluso néctar y polen en la primavera. En la propiedad, las ramas con presencia de nidos no se podan.
- Lagartija de carbonell. *Podarcis carbonelli* (Pérez-Mellado, 1981).

Fauna de interés de la zona según las fichas de LICs y ZEPAs:

- En el LIC Las Hurdes (y en menor medida en Sierras de Risco Viejo) hay numerosas especies de interés, incluidas en el anexo II de la Directiva de Hábitats y en la Directiva Aves, tales como *Canis lupus* (Lobo), *Lacerta schreiberi* (Lagarto Verdinegro), *Aquila chrysaetos* (Águila Real) o *Aegypius monachus* (Buitre negro), entre otras.

ASPECTOS LEGALES

La parcela pertenece a la empresa “Ecológica Relampiega”, cuyo propietario, Carlos Mohedano, es un olivicultor concienciado y preocupado por la conservación del medio ambiente y la importancia que los procesos ecosistémicos tienen en la producción del aceite.

Por tanto, la persona que en un primer momento ha de dar su autorización para llevar a cabo la realización de la restauración estratégica está concienciada con la importancia de la misma.

No se ha encontrado ningún impedimento legal para llevar a cabo la ejecución de las acciones propuestas en el presente trabajo. Sin embargo, sí existe normativa que ha de ser tenida en cuenta a la hora de ejecutar las acciones, así como en la redacción del proyecto final. A continuación se presenta un breve resumen de la misma, así como de otra legislación en la que se contemplan y favorecen las acciones a realizar en el presente proyecto.

Según el visor Siggpac del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la zona está catalogada como suelo rústico.

El apartado 3.1., del artículo único de la Ley 9/2011, de 29 de marzo, de modificación de la Ley 15/2001, de 14 de diciembre, del Suelo y Ordenación Territorial de Extremadura, califica la zona dentro de la categoría de suelo no urbanizable, por encontrarse bajo un régimen de protección ambiental, en este caso la Red Ecológica Natura 2000. En cualquier caso se especifica: “La mera inclusión de unos terrenos en la Red Ecológica Natura 2000 no determinará, por sí sola, su calificación como suelo no urbanizable, pudiendo ser objeto de una transformación urbanística compatible con la preservación de los valores ambientales necesarios para garantizar la integridad del área, y comprendiendo únicamente los actos de alteración del estado natural de los terrenos que expresamente se autoricen en el correspondiente procedimiento de evaluación ambiental”.

Según el artículo 3 del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, los proyectos públicos o privados no incluidos en el anexo I que puedan afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000, deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en dicha Ley.

Algunos de los objetivos del artículo 2 de la Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural, que apoyan las acciones descritas en el presenta trabajo son, entre otros:

- “Conservar y recuperar el patrimonio y los recursos naturales y culturales del medio rural a través de actuaciones públicas y privadas que permitan su utilización compatible con un desarrollo sostenible”.
- Lograr un alto nivel de calidad ambiental en el medio rural, previniendo el deterioro del patrimonio natural, del paisaje y de la biodiversidad, o facilitando su recuperación, mediante la ordenación integrada del uso del territorio para diferentes actividades, la mejora de la planificación y de la gestión de los recursos naturales y la reducción de la contaminación en las zonas rurales.

La Red Natura 2000 tiene algunas restricciones respecto a las actividades que pueden llevarse a cabo en los territorios comprendidos dentro de la misma, pero para el caso de las actuaciones propuestas aquí, no existen tal tipo de restricciones ya que de hecho son actuaciones que pueden ser objeto de subvención, debido a que contribuyen a

compatibilizar la conservación del medio natural con el adecuado desarrollo sostenible de Áreas Protegidas.

Según el Decreto 42/2012, de 23 de marzo, por el que se establecen las bases reguladoras de la concesión de ayudas para el desarrollo sostenible de Áreas Protegidas, en zonas de reproducción de especies protegidas o en hábitat importante y se convocan las mismas para el ejercicio 2012, se incluyen las actuaciones de mejora de lindes, sotos o galería; el establecimiento de nidos artificiales; los desbroces selectivos; y la construcción de charcas de menos de 2500 m².

2.3.2 INTERNOS

CONDICIONANTES IMPUESTOS POR LA PROPIEDAD

Se trata de una explotación agrícola con 24 has de olivar ecológico de secano estricto, de las variedades manzanilla cacereña y manzanilla sevillana, con doble aptitud. Todas las parcelas de esta empresa están inscritas en el Comité Extremeño de la Producción Agraria Ecológica.

No se utiliza ningún tipo de producto químico inorgánico ni como enmienda, ni como herbicida ni insecticida. Las enmiendas utilizadas son exclusivamente orgánicas. El abonado se realiza mediante estiércol natural de oveja y cabra que se deja fermentar durante 14 meses antes de su aplicación. Esta práctica es de suma importancia ya que el uso de enmiendas orgánicas beneficia a la biomasa microbiana del suelo, fundamental para mejorar aspectos como la calidad del suelo y su contenido en materia orgánica, el reciclado de nutrientes y la productividad en los cultivos entre otros (Bescansa Miquel *et al.* 2006, Kallenbach & Grandy 2011).

Los restos de poda no salen de las parcelas, si no que se quedan en las mismas y se trituran mediante un triturador de martillo, que no afecta al suelo. Esta práctica en lugar de la quema de rastrojos es importante para evitar la pérdida de materia orgánica y la afeción a la edafofauna (Bescansa Miquel *et al.* 2006). Los excedentes de madera que no se quedan en la parcela se usan como biomasa para calderas.

La hierba se siega y se utilizan remedios naturales y culturales contras las plagas (podas, trampas, etc.). La vegetación herbácea se mantiene en las calles del olivar.

El laboreo se realiza únicamente dos veces al año: una en junio, después de triturar la cubierta vegetal, y otra en marzo – abril, tras añadir el abonado. Además, la profundidad del laboreo nunca supera los 10cm y nunca se lleva a cabo volteado de la tierra. También suelen dejarse los ramones y las varetas como alimento para algunos herbívoros.

La reducción del número de labores es importante y beneficiosa en este tipo de cultivos ya que ayuda a una mejor conservación de las propiedades físicas del suelo, a que haya un contenido más alto de materia orgánica, a evitar la pérdida de nitrógeno y a mantener la actividad beneficiosa de la edafofauna y de la biomasa microbiana sobre el cultivo (Bescansa Miquel *et al.* 2006, Rico 2011).

Los métodos de recogida son: manual, vibradores y paraguas vibradores.

En la mayor parte de las parcelas de las explotaciones de Ecológica Relampiega, la vegetación arbustiva está presente todavía en las lindes, excepto en la parcela a restaurar, ya que no estaba allí cuando fue adquirida. La vegetación arbustiva remanente es muy importante ya que tiene numerosos beneficios para el cultivo tal y como se vio en los objetivos del presente trabajo.

2.4 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA

Se descartó la opción de realizar un análisis exhaustivo del territorio y de su evolución en el tiempo, y de cómo podrían hacerse actuaciones puntuales en gran parte de las explotaciones de la zona. Esto debería ser un paso posterior a la realización de la restauración estratégica de la parcela elegida, ya que la mayor parte de las acciones propuestas no serían llevadas a cabo. Esto es debido a la necesidad detectada de disponer de una explotación de referencia donde se cuantifiquen los beneficios de estas restauraciones estratégicas para conseguir la confianza del resto de los agricultores de la zona, la mayoría de los cuales todavía practican la agricultura convencional y son reacios a adoptar determinadas prácticas tradicionales y ecológicas.

Una vez hecho el plan de viabilidad y el estudio de los beneficios de la restauración estratégica a llevar a cabo, será necesaria una difusión de los mismos para conseguir una concienciación de los agricultores de la zona. En el momento que los mismos empiecen a mostrar su interés se llevará a cabo el análisis de la conectividad del territorio y de las mejores opciones para una restauración integral a escala de paisaje o de comarca agraria.

Se plantea también la posibilidad de hacer actuaciones de restauración estratégica en varias parcelas de la finca Relampiega. Pero los recursos económicos para llevar a cabo la ejecución de las actuaciones propuestas son escasos, dependiendo en gran medida de ayudas europeas que cada vez van a verse más reducidas.

La restauración entendida como “la vuelta a los ecosistemas de la zona antes de la presencia de cultivos” no es viable, debido a que no es compatible con el uso agrícola de la zona en general y de la parcela en concreto.

Por tanto, se propondrá la restauración estratégica de una sola de las parcelas, y un seguimiento de la misma incluida la elaboración de informes con los beneficios observables y cuantificables, para poder difundirlo posteriormente entre los agricultores del resto de la comarca.

La zona elegida para realizar acciones de restauración estratégica es la parcela 1073 del polígono 6, del término municipal de Caminomorisco, perteneciente a la finca “La Relampiega”. Como ya se ha comentado, se escogió esta finca debido a las características idóneas que presentaba, tal y como se estudió en los chequeos de biodiversidad realizados.

En la restauración se llevará a cabo la plantación de setos con especies autóctonas, colocación de cajas nido y la construcción de una charca. Los beneficios de estas acciones, que nos servirán para conseguir nuestros objetivos, han sido descritos anteriormente en el apartado 2.1.2. del presente trabajo.

Como ya se ha comentado en la caracterización del medio físico, la zona ha sufrido en las últimas décadas un proceso de intensificación agrícola, urbanización y reforestación en zonas montañosas para cultivos forestales, que han causado una serie de impactos sobre la biodiversidad de la zona, y han supuesto una eliminación importante de la vegetación natural de la zona, además de una fragmentación importante del territorio.

Recuperar paulatinamente parte de la vegetación natural que había en las lindes de los cultivos, será muy importante para mejorar la conectividad de la zona y disminuir la fragmentación del territorio. Además, en las parcelas colindantes de las explotaciones de La Relampiega, se han mantenido los remanentes de vegetación natural.

Se decidió llevar a cabo la construcción de una pequeña charca en la parcela por varios motivos.

Por un lado la construcción de una charca dotará a la zona de una mayor heterogeneidad de hábitats, y supondrá refugio para numerosas especies y como abrevadero para todo

tipo de fauna (Guil et al. 2007). La contribución de las charcas en sistemas agrícolas y ganaderos es importante para el aumento de la biodiversidad ya que ayudan a crear heterogeneidad de ambientes (Del Río *et al.* 2007).

Además, en la provincia de Cáceres existen numerosas charcas artificiales que sirven para acumular agua para el ganado en los periodos de sequía. La mayoría de ellos se encuentran en las dehesas, paisaje predominante en la provincia, donde existen innumerables charcas naturales y artificiales de gran valor (proporcionan disponibilidad de agua para el ganado y fauna silvestre durante todo el año, suponen un hábitat para numerosas especies de invertebrados, anfibios y de flora y en muchas ocasiones son los únicos puntos de agua existentes en varios kilómetros) (Galán de Mera y Vicente Orellana 2009, Informe Somos Dehesa 2009).

Según Camacho *et al.* 2009, en Extremadura el hábitat prioritario 3170 (lagunas y charcas temporales mediterráneas) está bien representado, donde ocupa un 28,80% respecto a la superficie total que ocupa este tipo de hábitat a nivel nacional, en la región biogeográfica mediterránea. En la cuenca hidrográfica del Tajo se han detectado numerosas zonas con presencia de este hábitat, algunas cercanas a la zona de estudio, como el Embalse del Barrueco de Arriba (código de humedal 432017), la Charca de Lancho (código de humedal 432111), y en Malpartida de Cáceres (subcuenca del Río Salor).

Las charcas temporales mediterráneas son un hábitat prioritario de la Red Natura 2000 según la Directiva de Hábitats 92/43/EEC, siendo la agricultura una de las principales causas de su desaparición progresiva (Zacharias & Zamparas 2010). Dado su carácter singular, que implica un periodo seco (sin agua), normalmente en la época estival, en estas charcas se encuentran numerosas especies raras y amenazadas. Éste tipo de charcas son además críticas para la supervivencia de numerosas especies de anfibios.

Según la ficha de la ZEPA Embalse Gabriel y Galán, el hábitat 3170 está presente en esta Zonas de Especial Protección para Aves, con una cobertura del 1%.

Por tanto, los humedales y los puntos de agua, tanto artificiales como naturales, son un elemento realmente importante en la zona.

Al encontrarse la parcela a menos de 200m del río Los Ángeles y a menos de 3000 m del Embalse de Las Tapias, la charca construida no estaría aislada de otros puntos de agua, lo que haría posible un aumento de la conectividad entre los mismos.

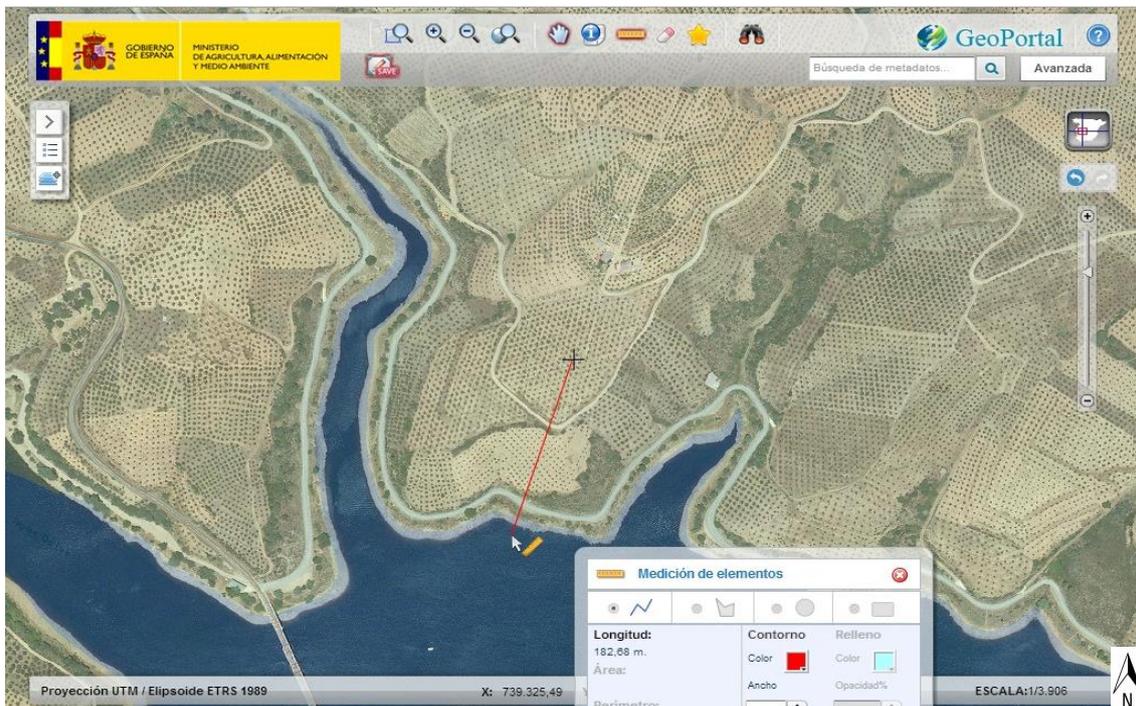


Figura 4. Imagen del Geoportal del Magrama donde se aprecia la cercanía de la parcela al río de Los Ángeles y al arroyo de Las Tapias, así como algunos de los remanentes de vegetación cercanos. Fuente: Geoportal (MAGRAMA).

Además, el dueño de la explotación mostró su interés por la construcción de un punto de agua en la parcela, y afirmó que ya lo había pensado previamente, como elemento funcional para la obtención de agua.

La colocación de cajas nido para determinadas aves de insectívoros puede suponer una alternativa a los insecticidas y venenos en la lucha contra las plagas agrícolas (Rey Benayas *et al.* 2010), especialmente en los cultivos de olivo, en los cuales muchas de sus plagas son causadas por insectos y larvas (página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).

Pero para cumplir los objetivos propuestos en el presente trabajo, se hace fundamental el seguimiento posterior y los informes de evaluación sobre las mejoras que se produzcan en el cultivo debido a la restauración realizada. Esto es debido a que, como algunos estudios apuntan (Gabriel *et al.* 2010, José María *et al.* 2010), es necesaria la implementación de medidas para restaurar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos a escala de paisaje, no exclusivamente de explotación. Esto será fundamental también para mejorar la conectividad del territorio. Por ello será muy importante, para la concienciación del resto de agricultores de la zona, tener información acerca de las mejoras de su explotación vecina a raíz de la implementación de medidas de restauración.

2.5 PROPUESTA TÉCNICA PARA LA RESTAURACIÓN ESTRATÉGICA Y PLAN DE VIABILIDAD

Como ya se ha comentado, las actuaciones de restauración ecológica en áreas agrícolas mitigan los impactos de la intensificación del uso agrícola. Además son compatibles con el uso agrícola, y las actuaciones estratégicamente concentradas tienen un impacto potencialmente elevado sobre el conjunto del territorio (Rey Benayas *et al.* 2010).

Tal y como afirma el propio Rey Benayas en la publicación Campos de vida: Biodiversidad y producción agraria en el medio rural de SEO/Birdlife (Rico 2011), “sólo es necesario el 1% de la superficie del olivar para las labores de restauración estratégica, manteniendo el 99% de la superficie como olivar productivo”. Además, en el caso de esta parcela en concreto, este sacrificio puede ser interesante sobre todo si con esto los productos de este agricultor entran en la marca registrada “Campos de Vida” de la FIRE, ya que puede suponer una oportunidad de negocio al aportar publicidad a la empresa, y abrir su abanico de clientes potenciales.

En el anejo 4.1.2 se puede observar el mapa de las actuaciones propuestas para la restauración estratégica de la parcela. A continuación se detalla cada una de ellas.

2.5.1 PLANTACIÓN DE SETOS EN LOS LÍMITES DE LA PARCELA

ACTUACIONES SOBRE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE

Las actuaciones sobre la vegetación preexistente serán actuaciones de siega en los tramos en los que se vaya a realizar la revegetación y se encuentre presencia de hierbas. La introducción de los setos se realizará en los lindes del cultivo, que en este caso carecen casi por completo de vegetación, por lo que esta acción de siega será puntual sólo en aquellas zonas donde se requiera debido a la presencia de hierbas.

SELECCIÓN DE ESPECIES

Para la selección de especies se siguieron tanto criterios funcionales (con respecto a la explotación) como ecológicos, que se detallan a continuación:

- El principal servicio ecosistémico que pretende adquirir el propietario para su explotación con la plantación de setos es la protección de los olivos frente a contratiempos climatológicos (tales como heladas o vientos fuertes). Por tanto buscaremos una cobertura densa, con especies de rápido crecimiento que generen seto rápido, pero también con especies que, aunque de más lento crecimiento, nos permitan obtener una cierta altura en la vegetación de los bordes del cultivo.
- En uno de los márgenes de la parcela se encuentra un talud que, si bien no presenta signos de erosión severa, es conveniente asegurar su estabilización mediante especies adecuadas para tal fin.
- Además, y dado que uno de los objetivos del presente proyecto es el aumento de la conectividad, se elegirán especies de flora presentes en la zona.
- También introduciremos especies adaptadas a las condiciones de la zona, que sirvan para dar refugio y alimento a la avifauna local. Intentaremos que su fructificación sea paulatina, de modo que puedan proporcionar refugio y alimento durante todo el año.

Especies arbóreas:

- Higuera (*Ficus carica* L.): esta especie se determinó en campo en los remanentes de vegetación natural de las parcelas cercanas a la que se va a restaurar. Se trata de un árbol caducifolio, de aproximadamente 4 o 5 y hasta 10 m de altura, con un tronco tortuoso y muy ramificado. Tiene preferencia por terrenos secos y soleados. Su fruto puede ser aprovechado para consumo humano. Su fructificación se produce dos veces al año, una en primavera y otra en otoño. Además, tiene interés etnobotánico y forma parte del secular paisaje rural ibérico.
- Almez (*Celtis australis* L.): Se trata de un árbol de 10 a 20 metros. Es capaz de desarrollarse en todo tipo de sustratos y muestra gran capacidad para desarrollarse en suelos degradados, pedregosos, secos y compactos. Tiene un potente sistema radicular que le hace idóneo para la fijación de laderas, terraplenes y taludes, así como para la formación de setos vivos. Sus frutos persisten hasta bien entrado el invierno.
- Madroño (*Arbutus unedo* L.): esta especie se determinó en campo en los remanentes de vegetación natural de las parcelas cercanas a la que se va a

restaurar. Es un árbol o arbusto de 4 o 5 y hasta 7 m de altura. Es habitual su presencia en encinares. Es capaz de desarrollarse en todo tipo de suelos. Es indiferente edáfico. La floración y fructificación de esta especie se producen en otoño, y su fruto puede servir de alimento para aves frugívoras. Ambos periodos coinciden debido a que los frutos tardan un año en madurar.

- Encina (*Quercus ilex* L.): esta especie se determinó en campo en los remanentes de vegetación natural de las parcelas cercanas a la que se va a restaurar. Es una especie forestal típica del bosque mediterráneo. Se trata de un árbol muy bien adaptado a la sequía y a los rigores del invierno, así como a la impredecibilidad típica del clima mediterráneo. Es capaz de desarrollarse en todo tipo de suelos. Su fructificación es escalonada, apareciendo las primeras bellotas en el mes de septiembre, dándose la principal cosecha en octubre y noviembre, y la cosecha tardía en enero. Sus frutos, las bellotas, son comestibles y suponen un importante alimento para el ganado.
- Enebro (*Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* L.): se trata de árboles o arbustos de hasta 6 m. Es una conífera adaptada a climas cálidos y secos, aunque resiste tanto fríos como calores intensos. Es indiferente edáfica. Su fruto es muy valorado por los zorzales y otras aves.

Especies arbustivas y subarbustivas:

- Romero (*Rosmarinus officinalis* L.): esta especie se determinó en campo en los remanentes de vegetación natural de las parcelas cercanas a la que se va a restaurar. Se trata de una especie típica de la zona mediterránea. Puede alcanzar hasta 2 m de altura, con tallos abundantemente ramificados. Suele ser muy abundante en matorrales y sotobosques y presenta adaptaciones a la sequía. Se trata de una planta perenne y aromática.
- Lentisco (*Pistacia lentiscus* L.): esta especie se determinó en campo en los remanentes de vegetación natural de las parcelas cercanas a la que se va a restaurar. Es típica de la zona mediterránea. Se trata de un arbusto o árbol que puede alcanzar los 5 m de altura. Soporta muy bien el calor intenso y la sequía, y es indiferente edáfica, funcionando muy bien en suelos

especialmente pedregosos, áridos y secos. Es adecuada para la formación de setos. Florece en primavera.

- Rosa silvestre (*Rosa canina* L.): especie típica de setos y orla espinosa de robledales, encinares y pinares, entre otros. Se trata de una especie arbustiva y espinosa de hasta 3 m de altura. Posee una gran amplitud ecológica y es indiferente edáfica. Es resistente a la sequía e ideal para regenerar terrenos descarnados, así como para la fijación de taludes y terraplenes. Tiene su época de floración en primavera y principios de verano, y sus frutos son adecuados como alimento para aves frugívoras.
- Aladierno (*Rhamnus alaternus* L.): especie típica de la zona mediterránea. Es un arbusto o árbol de hasta 5 m de altura. Es capaz de desarrollarse en todo tipo de terrenos y es poco exigente en cuanto a nutrientes, razón por la cual prospera sobre áreas degradadas y descarnadas. Resiste muy bien la sequía y la aridez. Es ideal para la fijación de taludes en ambientes mediterráneos. Su floración se produce entre febrero y mayo.
- Majuelo (*Crataegus monogyna* L.): se encuentra en toda la Península Ibérica. Se trata de un arbusto o árbol espinoso de hasta 5 m de altura. Es indiferente edáfica y es una especie adecuada para la formación de setos, tanto en climas fríos como cálidos. La floración de esta especie se produce en primavera y principios de verano, y sus frutos maduran en otoño, por lo que sirven como alimento de invierno para muchas aves.
- Coscoja (*Quercus coccifera* L.): especie típica de matorrales mediterráneos. Arbustos de hasta 2,5 m de altura. Es capaz de establecerse en todo tipo de suelos, incluidos aquellos pedregosos y esqueléticos. Es resistente a la sequía y la aridez, y se establece muy bien en zonas secas y soleadas. Se trata de una especie muy termófila ideal para la regeneración de suelos degradados en ambiente mediterráneo. Floración de marzo a mayo.

La información de las especies se ha encontrado en las webs: www.floravascular.com, y <http://www.proyectoforestaliberico.es/>.

MÉTODO DE REVEGETACIÓN

El método de revegetación escogido es la plantación. Se eligió este método frente al de siembra, debido a los inconvenientes que presenta éste último. En primer lugar el porcentaje de fracaso en la mayoría de los casos es mayor en la siembra. Las plantas están desde una etapa más temprana en el campo, por lo que son más susceptibles de ser depredadas. Además es más lento y hay un menor control de la cobertura. También se necesitan más cuidados posteriores, lo que incrementa el coste de ejecución.

La apertura del hueco se realizará mediante ahoyadora mecánica, manejada por un peón de campo. La plantación será manual, realizada también por peones.

DISEÑO ESPACIO-TEMPORAL DE LA PLANTACIÓN DE SETOS

La plantación se llevará a cabo a principios del mes de marzo, para que la planta no sufra los rigores del invierno, y tenga la disponibilidad hídrica suficiente para su establecimiento en primavera.

La distribución de las plantas dentro de los módulos será heterogénea, ya que con ella la diversificación de espacios se ve favorecida, por lo que aumenta la diversidad potencial de especies de flora y fauna.

Para tener más probabilidades de maximizar la biodiversidad, debería hacerse un diseño al azar o irregular, pero es demasiado costoso. Por tanto, para crear la heterogeneidad buscada, se realizará un diseño semi – irregular.

En la Figura 5 y Figura 6 se puede observar la representación gráfica de los módulos diseñados para la plantación de los setos. Los módulos 1 y 2 se irán alternando dos a dos. En el caso del módulo 2 de revegetación, se deberán alternar el Almez y la Higuera de un módulo a otro, de modo que en el módulo siguiente las figuras representadas como Almez sean sustituidas por las Higueras y viceversa.

Según el visor SigPac, el perímetro de la parcela es de 478m. Se revegetará todo el perímetro exceptuando 2 tramos de 4m que se dejarán sin revegetar por motivos funcionales, para el paso de vehículos y maquinaria de los cultivos, en las zonas especificadas en el mapa de propuesta de actuaciones del anejo 4.1.2.

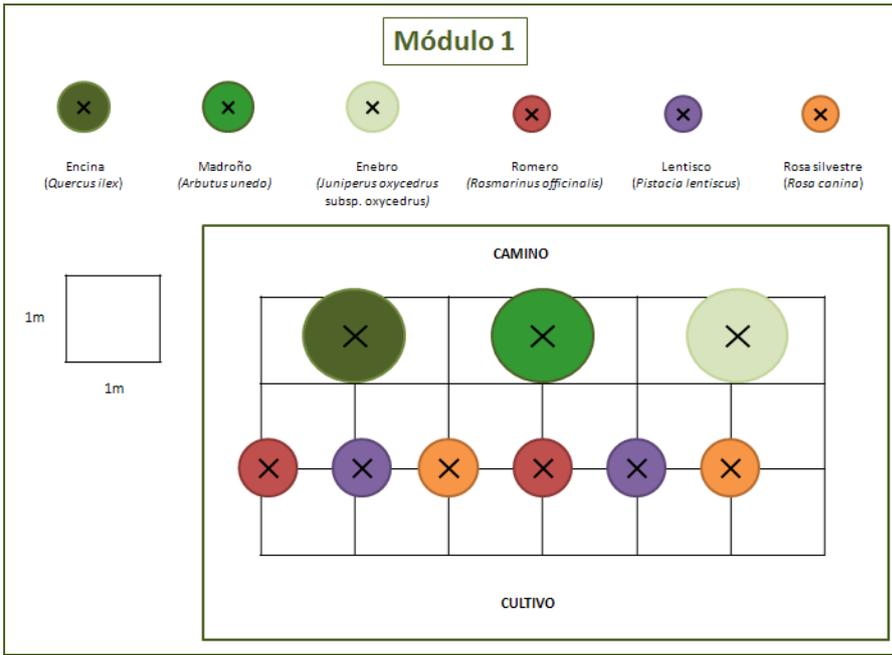


Figura 5. Representación gráfica del Módulo 1 de revegetación.

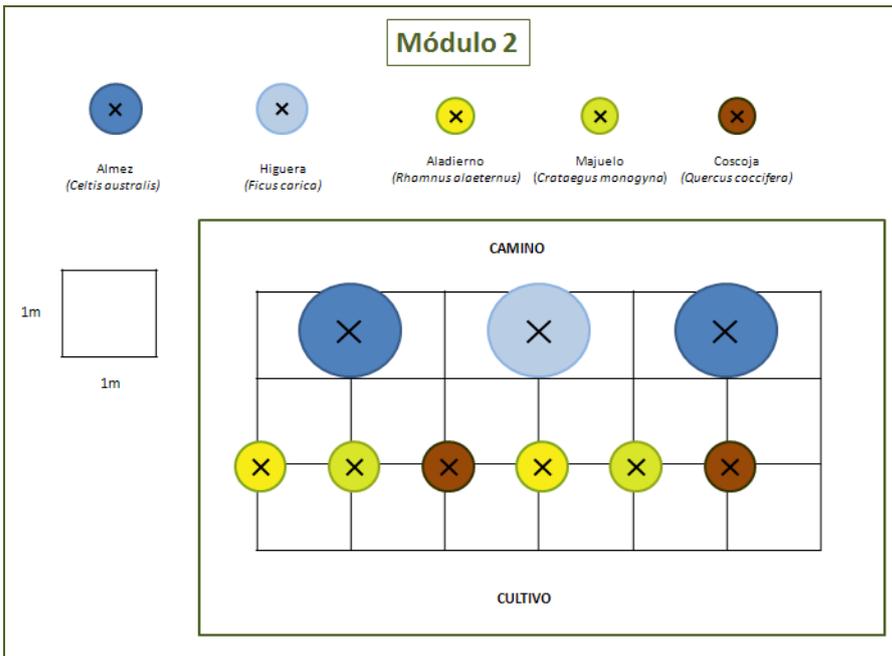


Figura 6. Representación gráfica del Módulo 2 de revegetación.

La distancia mínima recomendable para el tipo de arbustos a plantar es de 2m, pero en este caso se plantarán a distancia de 1m, ya que perseguimos una densidad alta para conseguir los objetivos planteados.

En el caso de las especies arbóreas la distancia mínima también es menor a la recomendable, con el objetivo de conseguir una densidad alta, de modo que sea posible proteger al cultivo de heladas y otras inclemencias en el menor tiempo posible.

CUIDADOS POSTERIORES

Control de la vegetación competidora:

Las principales especies competidoras serán las especies herbáceas de las cubiertas verdes del olivar, que deberán ser segadas durante los primeros años posteriores a la plantación, aprovechando las siegas y las labores que ya se realizan en el propio cultivo.

Control de predadores:

Este cuidado post-plantación será fundamental, ya que en la zona existen numerosas especies de fauna potencialmente dañinas para algunos de los setos plantados, como determinados ungulados silvestres tales como ciervos, jabalís o corzos, y algunos lagomorfos como conejos y liebres.

Además será importante una buena elección del método de protección.

Los cercados no serán efectivos si hay pequeños depredadores, ya que pueden atravesarlos. Además, si el tamaño de poro fuera pequeño, otros animales de mayor tamaño no podrían cruzar a través de ellos, reduciendo la conectividad del territorio.

La opción más acertada, por tanto, es la de usar protectores individuales. Los tubos protegen eficazmente de pequeños herbívoros y crean un microclima favorable, lo que incrementaría la supervivencia de las plántulas. En ocasiones se pueden alcanzar temperaturas muy altas dentro del tubo, sobre todo en un clima como en el que nos encontramos, en el que gran parte del año los tubos recibirán altos niveles de radiación solar. Por tanto, optaremos por proteger las plantas de forma individual mediante tubos protectores ventilados, ya que éstos permiten reducir las altas temperaturas que pueden generarse dentro del tubo, especialmente en verano.

Otros cuidados culturales:

No serán necesarios más cuidados aparte de los mencionados, y no serán necesarios riegos post-plantación ya que las especies elegidas son especies autóctonas, habituadas al clima de la zona.

ESPECIFICACIONES

Tipo de material de reproducción:

El material que se utilizará para la revegetación de la zona serán plantas cultivadas en vivero a partir de semillas o material vegetativo.

Procedencia del material de reproducción:

La región de identificación y utilización (código RIU) es la 18. Se trata de la Región de Procedencia Sierra de Gata, entre las provincias de Salamanca y Cáceres.

Las especies reguladas por el Real Decreto 289/2003 del 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción, son *Quercus ilex* L. (encina), *Quercus coccifera* L. (coscoja), *Arbutus unedo* L. (madroño), y *Juniperus oxycedrus* L. (enebro).

- *Quercus ilex (Qil)*: Anexo I del Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción (regulada en toda la UE). Código 045. Método aglomerativo (A). Región de procedencia no coincidente con la RIU según el método aglomerativo. La región de procedencia podrá ser el Norte de la Región Extremadura (11), o el Sur de la Región Leonesa (1). Por tanto el código sería E-045-11 o E-045-1 en función de que hayamos elegido una u otra.
- *Quercus coccifera (Qco)*: Anexo XII del Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción (regulada por el estado Español). Código 049. Método divisivo (D). Región de procedencia: E-049-18. Región de procedencia coincidente con la RIU según el método decisivo. La región de procedencia será la Sierra de Gata (18). El código E-049-18.
- *Arbutus unedo (Aun)*: Anexo XII del Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción

(regulada por el estado Español). Código 068. Método divisivo (D). Región de procedencia: E-068-18. Región de procedencia coincidente con la RIU según el método decisivo. La región de procedencia será la Sierra de Gata (18). El código E-068-18.

- *Juniperus oxycedrus (Jox)*: Anexo XII del Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción (regulada por el estado Español). Código 237. Método divisivo (D). Región de procedencia: E-237-18. Región de procedencia coincidente con la RIU según el método decisivo. La región de procedencia será, al igual que en el caso de las dos especies anteriores, la Sierra de Gata (18). El código será E-237-18.

La región de procedencia de la encina se ha determinado mediante la monografía de Martín Albertos *et al.* 1998.

El resto de especies utilizadas (*Crataegus monogyna* L., *Rhamnus alaternus* L., *Rosa canina* L., *Pistacia lentiscus* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Celtis australis* L. y *Ficus carica* L.) no están sometidas a regulación pero se aplicarán los mismos criterios de procedencia para el material de reproducción.

Cultivo:

El cultivo de las plantas deberá de haberse llevado a cabo en contenedores para mantener íntegro el sistema radicular en todo el proceso de cultivo, transporte y plantación.

Los contenedores deberán tener costillas para impedir la espiralización de las raíces y paredes impermeables a las mismas. Además deberán ser de material plástico. Los contenedores deberán tener la suficiente rigidez para aguantar la forma del cepellón y proteger toda la masa de raíces durante el transporte.

La capacidad de los contenedores deberá ser de 300 ml, pues es el mínimo recomendable para ambientes mediterráneos y deberán tener 18 cm de profundidad por la misma razón.

Las plantas serán cultivadas en sustrato de fibra de coco y fertilización durante el tiempo de cultivo.

Características de las plantas:

Las plantas deberán ser de una savia para evitar o minimizar las alteraciones radicales por falta de espacio y la falta de compensación entre la parte radical y aérea.

Todas las plantas reguladas deberán cumplir las condiciones descritas en el Real Decreto 289/2003, del 7 de marzo, incluido el modelo de etiqueta del productor regulado por dicho Decreto.

En el caso de las plantas que no estén reguladas por dicho Decreto, se exigirá:

- Ausencia de deformaciones radicales.
- Ausencia de tallos múltiples.
- Presencia de yemas susceptibles de producir brotes apicales.
- Una única planta por alveolo.
- Ausencia de heridas.
- Ausencia de signos de desecación, recalentamiento, enmohecimiento, podredumbre o daños causados por organismos nocivos.
- Plantas con tallos no cortados.
- Ausencia de patógenos y colores de follaje “no adecuados”.

Planta endurecida: la planta deberá ser expuesta al aire libre durante al menos un mes si se ha cultivado en invernadero.

Además, las plantas habrán de estar hidratadas al salir del vivero.

Se hará inspección de las plantas y determinará la idoneidad de cada una de ellas. Las plantas podrán ser rechazadas si se incumple la normativa de calidad de planta forestal o alguno de los puntos anteriores.

Manipulación de las plantas:

Las plantas serán transportadas y descargadas con el mayor cuidado posible al lugar de trabajo evitando romper las partes aéreas o el cepellón. También se deberá tener cuidado para que no se calienten demasiado ni reciban golpes.

En el caso de que la operación de plantación no se haga de manera inmediata, las plantas se almacenarán de forma conveniente.

2.5.2 CHARCA

En este trabajo se propone la creación de una charca que servirá para aportar una mayor heterogeneidad de hábitats, principalmente para invertebrados y anfibios, y permitirá aumentar la biodiversidad en la parcela.

En ocasiones, mantener el agua todo el año en la charca puede dar como resultado una competencia intensa de las plantas acuáticas comunes, reemplazando de este modo a las especies raras características de las charcas temporales (Zacharias & Zamparas 2010). Por este motivo, se procurará que la charca tenga un carácter temporal, de modo que no se planteará ningún sistema de mantenimiento del nivel del agua en la misma. De esta forma, podrá tener un carácter temporal, asemejándose lo más posible al hábitat prioritario 3170 de la Red Natura 2000 (charcas temporales mediterráneas), contemplado en la Directiva Hábitats 92/43/EEC, hábitat que actualmente se encuentra en retroceso (Zacharias & Zamparas 2010).

Los criterios para la elección de la localización de la charca, así como el tamaño de la misma, son principalmente funcionales, ya que ésta tiene que ser compatible con la actividad agrícola de la parcela. La charca estará situada en el extremo noreste de la parcela, en las coordenadas X: 739415,67; Y: 4468710,45; del huso 29. Esta zona está parcialmente libre de olivos (se encuentran más separados) y se podrá llevar a cabo la construcción de una pequeña charca sin tener que proceder a la remoción de ninguno. Además, es una de las zonas con menos pendiente, lo que ayudará a reducir la erosión. El tamaño de la charca será de 16 m² y 50 cm de profundidad.

Esta actuación se llevará a cabo en el mes de mayo, para aprovechar el laboreo que se ha realizado en abril y para aprovechar que la tierra tenga todavía algo de humedad, de modo que el rendimiento de la maquinaria sea mayor.

En primer lugar se delimitarán los bordes de la charca, que tendrá unas dimensiones de 4m x 4m. Estos bordes se harán de forma irregular para maximizar el perímetro de orilla disponible.

Se hará una limpieza de piedras de la zona de actuación.

No será necesaria la eliminación de la vegetación preexistente, ya que con el laboreo realizado en abril será suficiente. Sólo será necesaria la retirada de los restos vegetales triturados.

Se llevará a cabo la excavación de un hueco de 16 m² de superficie y de 60 cm de profundidad, con los márgenes perfilados con una pendiente no superior al 10% para evitar la mortalidad de pequeña fauna que pudiera introducirse en la charca.

Después se llevará a cabo la retirada de piedras gruesas u objetos que puedan dañar la lámina, y se rellenará parte del hueco con una capa de 5 cm con la tierra retirada previamente, para dar uniformidad al terreno, evitando deterioros.

Para evitar la infiltración de agua y la desecación de la charca, se colocará una lámina impermeable de caucho EPDM (caucho de etileno propileno dieno o caucho de etileno). Estas láminas son muy resistentes, atóxicas y están libres de nitrosaminas.

Sobre ella se colocará una lámina de geotextil y una capa fina (aproximadamente 5 cm) de arena.

Tanto la lámina impermeabilizante de EPDM como el geotextil deberán tener al menos de 2 a 4 m² más que la charca, para cubrir también sus márgenes (por lo que las medidas serán de aproximadamente 20m²).

Se cubrirá el geotextil con la tierra vegetal reservada anteriormente y se naturalizarán los márgenes disponiendo piedras o tierra, de forma que la charca sea accesible para la fauna.

Se añadirán piedras de un tamaño mediano (entre 15 y 30 cm de diámetro aproximadamente), tanto dentro como en los bordes de la charca, para crear una mayor heterogeneidad, crear refugios acuáticos y darle un aspecto más natural.

No se vallará la zona debido a que su visibilidad será suficiente para que no se vea afectada por el paso de la maquinaria.

Se procederá al rellenado de la charca con agua procedente del río Los Ángeles. Una vez rellena la charca, se añadirán lodos de las orillas del mismo río.

No se realizará una plantación de especies dentro del agua ya que la charca es muy pequeña y corre riesgo de colmatación. Sí se rodeará, sin embargo, de una plantación de arbustos con las especies *Rosa canina* y *Rosmarinus officinalis*.

En caso de que se observen signos de colmatación o eutrofización, se realizarán limpiezas de la charca en invierno, para extraer hojas y otra vegetación que puedan causar éstos problemas. Esta acción no supondrá coste alguno para el proyecto ya que el propio agricultor se compromete a realizarla, por lo que no se contemplará en el presupuesto.

Metodología obtenida del Manual de Creación de Charcas para Anfibios (Redforesta y Comunidad de Madrid 2007).

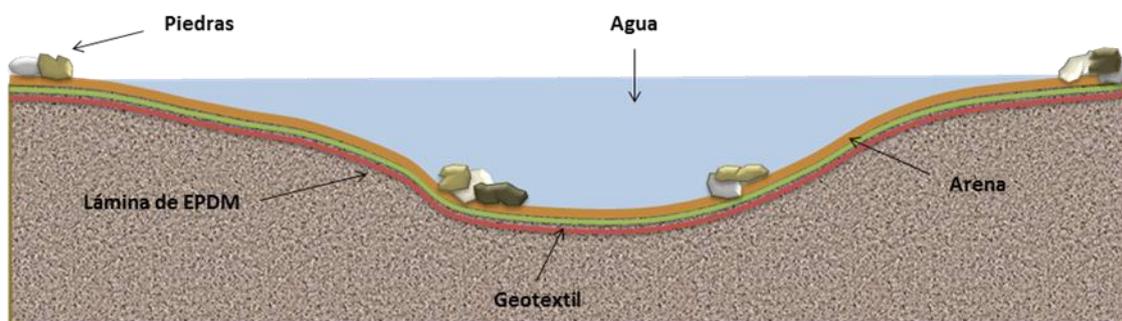


Figura 7. Vista esquematizada de una sección de la charca. Elaboración propia.

2.5.3 CAJAS NIDO

Se llevarán a cabo acciones para mejorar la presencia de aves en la parcela, que consistirán en la colocación de cajas nido.

La colocación de estas cajas nido será en pos de conseguir dos de los objetivos marcados para el proyecto: por un lado se pretende mejorar la conectividad de hábitats de las especies elegidas y por otro lado mejorar los servicios ecosistémicos de los que pueden proveer determinadas aves a los cultivos, tales como son el control biológico de plagas.

Se colocarán cajas nido o refugios para aves insectívoras, ya que las principales plagas que afectan al olivo están causadas por insectos:

- Mosca del olivo. *Dacus oleae*.
- Polilla del olivo. *Prays oleae*.
- Barrenillo del olivo. *Phloeotribus scarabaeoides*.
- Cochinilla del tizne. *Saissetia oleae*.

(Información de la página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).

Especies insectívoras:

- Herrerillo común. *Parus caeruleus*. Familia paridae (páridos). Las poblaciones ibéricas son sedentarias. En ocasiones evita las zonas con poco arbolado por lo que será fundamental el establecimiento de las especies

arbóreas de la plantación prevista, aunque también está presente en formaciones abiertas. Se trata de un ave insectívora que se alimenta de pequeños invertebrados (arañas, coleópteros, dípteros y larvas, entre otros). Estas especies pueden, ocasionalmente, picotear frutos. Pero suele ser en la época invernal, cuando no disponen de otro alimento, por lo que no se prevé que puedan causar ningún daño a las olivas. Además, se han contemplado en la revegetación especies con diferente época de fructificación, lo que permitirá que estas especies tengan disponibilidad de frutos en distintas épocas del año. Esta especie se ve afectada por el uso de insecticidas contra las plagas, por lo que el carácter ecológico de la explotación será beneficioso para ella. Nidifica en huecos de árboles o en cajas nido. Las cajas nido constituyen una buena solución a la pérdida de bosque.

- Carbonero común. *Parus major*. Familia paridae (páridos). Las poblaciones ibéricas son sedentarias. Es habitual en encinares y robledales, y nidifica en cajas nido. También es habitual en cultivos de frutales y riberas arboladas, así como en formaciones arboladas abiertas. Se trata también de un ave insectívora que consume diferentes clases de insectos y larvas. Nidifica en huecos de árboles o en cajas nido. Dado su carácter generalista en relación a la alimentación puede ocupar casi cualquier tipo de medio mínimamente arbolado.
- Totovía. *Lullula arborea*. Familia Alaudidae (aláudidos). Figura en el anexo I de la Directiva 79/409/CEE. Se trata de una especie migratoria con presencia regular en la zona. Las poblaciones del centro de la península son sedentarias. Se trata de una especie de medios abiertos y de borde forestal. Gusta de mosaicos de pastizal con matorral o arbolado disperso, o de bosques abiertos. En los meses estivales se alimenta preferentemente de invertebrados de mediano tamaño (insectos y arañas). Durante el resto del año la dieta es fundamentalmente granívora.

(Información obtenida de la página web de SEO y de la página web de Vertebrados Ibéricos).

La colocación de cajas nido se llevará a cabo en primavera, concretamente en mayo, para que el tiempo no sea un inconveniente.

Se colocarán 10 cajas nido en la parcela. Lo ideal sería colocar las 10 en distintos olivos distribuidas por toda la parcela, para que estén más resguardadas de los vientos dominantes y tengan algo de sombra para evitar el calor excesivo. Pero por motivos funcionales sólo 5 de ellas se colocarán aleatoriamente a lo largo de la superficie de la parcela, en algunos de los olivos, y las otras 5 se colocarán en postes en los lindes del cultivo, en la zona interior de la revegetación de setos. Se colocarán en ramas que previsiblemente no vayan a ser podadas. Las cajas nido de los postes se colocarán entre 2 y 3 metros de altura, y las de los olivos se colocarán aproximadamente a la misma altura aunque dependerá de la altura del propio olivo y de la rama en la que se coloquen ya que, siempre que se pueda, será mejor que se coloquen colgados de una rama. Las cajas nido de los postes se colocarán con una orientación en la que queden resguardadas de los vientos dominantes, que en la zona tienen una dirección SO.

El agujero de entrada será entre 26 y 35 mm de diámetro. Las alturas serán de 25 cm en el frontal y 45 cm en la parte trasera. El agujero estará colocado a una altura de 20 cm, en la parte delantera. El ancho de la caja nido será de 15 cm.

La posición exacta en la que se han de colocar las cajas nido en campo se determinará y anotará en el momento de la colocación con GPS, de modo que todas queden perfectamente registradas y numeradas para facilitar el seguimiento posterior. La numeración se apuntará también en cada caja.

Las recomendaciones sobre las características de la colocación de cajas nido se han obtenido del Manual del Voluntario para la Construcción de Cajas Nido de Volcam (2012).

2.5.4 PLAN DE SEGUIMIENTO Y DIFUSIÓN

PLAN DE SEGUIMIENTO DE LA PLANTACIÓN DE SETOS

Se realizará un seguimiento de la supervivencia de las plantas, para determinar si es necesaria la reposición de marras en los años posteriores a la plantación.

Se evaluará mediante el conteo de las plantas supervivientes y se darán por válidos valores de supervivencia iguales o superiores al 80%. El valor de supervivencia vendrá determinado por el cociente entre las plantas supervivientes y las plantadas inicialmente, multiplicado por cien.

Si los valores de supervivencia son iguales o superiores al 80% no se llevará a cabo reposición de marras, mientras que si son inferiores sí.

También se medirá la altura de las plantas y la cobertura para hacer un seguimiento de éstos datos.

Estos muestreos se llevarán a cabo de forma anual durante los 3 años posteriores a la plantación. El primer año se elaborará además un inventario de las principales especies vegetales presentes para poder determinar en años posteriores si ha habido reclutamiento.

Además, durante los 6 años posteriores se llevarán a cabo muestreos de la altura de las plantas y su cobertura, que serán de carácter bianual.

El último año se realizará de nuevo un inventario de las principales especies vegetales presentes.

Todos los muestreos se llevarán a cabo en primavera para facilitar la identificación de las plantas.

Para determinar el porcentaje de supervivencia se muestrearán todos los módulos. Para el resto de los muestreos se elegirán 5 módulos al azar del total de la plantación.

PLAN DE SEGUIMIENTO DE LA FAUNA EN CAJAS NIDO

Se realizará un seguimiento anual de la ocupación de cajas nido durante los primeros 3 años tras la colocación de las mismas.

Durante los 6 años siguientes el seguimiento pasará a ser bianual.

Dado que el tamaño de la parcela es pequeño y que se colocarán sólo 10 cajas nido, se determinará la ocupación de todas ellas. Se seguirá su ocupación y se determinarán las especies por las que están ocupadas.

Este seguimiento se realizará en primavera, coincidiendo con el periodo reproductor, y coincidiendo con el seguimiento del resto de las actuaciones.

Se realizará una observación e identificación de la presencia de adultos reproductivos.

Se considerará éxito en la ocupación de las cajas nido si llega a aproximadamente un 30% en el segundo o tercer año de seguimiento.

También se realizarán labores de limpieza de las cajas nido en el mes de enero, que realizará el propio agricultor.

PLAN DE SEGUIMIENTO DEL ÉXITO DE LA CHARCA

Esta actuación será exitosa si:

- Invertebrados y anfibios colonizan la charca.
- La vegetación coloniza la charca, sin llegar a colmatarla.
- Si sirve como abrevadero para ungulados silvestres.

Se realizarán inventarios de las principales especies vegetales y animales presentes en la charca, con una periodicidad anual, durante los primeros 3 años.

Se realizará de nuevo este inventario el último año de seguimiento (año 9).

Los inventarios se realizarán en primavera para facilitar la identificación de especies, ya que en invierno y verano numerosas especies se encuentran en estados de latencia.

DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Será de suma importancia la difusión de los resultados de las actuaciones propuestas para esta finca, ya que esto puede permitir un cambio en la zona no sólo a escala de la explotación sino a escala de paisaje. Para que una propuesta de restauración estratégica a nivel de paisaje tenga éxito y pueda llevarse a cabo, es necesario romper la barrera de la desconfianza de los agricultores frente a este tipo de actuaciones, ya que sin su autorización no se podrán ampliar las actuaciones propuestas en este trabajo a las parcelas cercanas.

Será fundamental para que éstos tengan en cuenta los resultados, la realización de un plan de viabilidad realista basado en los datos obtenidos en el plan de seguimiento del presente trabajo, que proporcione un referente cercano, haciendo más fácil vencer la barrera de la desconfianza. Además, tal y como se apunta en el apartado 2.1.3 del presente trabajo, ya existen casos en los que los propios agricultores convencionales se han interesado por proyectos de este tipo al ver directamente los beneficios en explotaciones cercanas.

No se ha encontrado bibliografía acerca del valor monetario exacto de los beneficios que producen las actuaciones propuestas, por lo que sería sumamente interesante que se pudiera hacer una primera aproximación gracias al presente trabajo.

Durante los 9 años posteriores a la implementación de las actuaciones propuestas, y con carácter anual, se llevará a cabo la determinación de los siguientes parámetros:

- Producción de aceitunas en kgs o toneladas.
- Utilización de fertilizantes naturales en kgs o toneladas.
- Utilización de insecticidas naturales en kgs, toneladas o número.
- Número de olivos afectados por plagas.
- Número de olivos afectados en episodios puntuales de heladas, vientos fuertes u otras inclemencias.

De este modo se podrá determinar, en términos económicos, el momento en que se amortiza la inversión, así como el momento en que empieza a producir beneficios y cuáles son.

Todos estos parámetros serán determinados por el propio agricultor.

Este seguimiento será fundamental para determinar la viabilidad económica de este tipo de actuaciones, con el objetivo de crear un referente para el resto de las parcelas de la zona, muchas de las cuales son de carácter convencional, por lo que se harán más visibles los resultados.

No se contempla en el presupuesto de este anteproyecto la elaboración del plan de viabilidad ni la difusión de los resultados, ya que la forma de llevarlos a cabo se podrá determinar con mayor eficacia una vez se tengan los datos que se contemplan en los muestreos.

A raíz del seguimiento de las actuaciones propuestas y del plan de viabilidad, y utilizando documentación previa, se podrán determinar indicadores ambientales, sociales y económicos en un futuro, para analizar la viabilidad de la olivicultura ecológica en la comarca estudiada o en la provincia de Cáceres, mediante un estudio más exhaustivo.

2.5.5 RECURSOS, CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

Los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto están contemplados en el anejo 4.2 del presente proyecto.

El tiempo estimado para la ejecución de la primera parte del proyecto (plantación de setos, colocación de cajas nido, y construcción de la charca), es de dos meses (desde la segunda semana de marzo a la segunda semana de mayo).

El seguimiento posterior se realizará durante los 9 años siguientes a la ejecución de estas medidas. El cronograma detallado de actuaciones se presenta en el anejo 4.3 del presente proyecto.

El presupuesto general de ejecución material de las actuaciones de restauración asciende a la cantidad de cuatro mil quinientos cuarenta y nueve euros con cuarenta y seis céntimos de euros (4.549,46€). El presupuesto general de ejecución material de los tres primeros años de seguimiento asciende a la cantidad de cuatro mil novecientos noventa y siete euros con once céntimos (4.997,11€). El presupuesto general de ejecución material del seguimiento de los seis años posteriores asciende a la cantidad de tres mil trescientos sesenta y nueve euros con sesenta céntimos (3.369,60€).

El presupuesto general de ejecución por contrata con seguimiento a tres años será de catorce mil ciento noventa y tres euros con ochenta y cuatro céntimos (14.193,84€). El presupuesto general de ejecución por contrata con seguimiento a 9 años será de diecinueve mil doscientos tres euros con setenta y seis céntimos de euro (19.203,76€).

PGEM ACTUACIONES RESTAURACION	4549,46
PGEC ACTUACIONES RESTAURACIÓN	
Gastos Generales (20% del PGEM)	909,89
Beneficio industrial (6% del PGEM)	272,97
Base Imponible (PGEM + GG + BI)	5732,32
IVA (18% de la base imponible)	1031,82

PGEM SEGUIMIENTO (3 PRIMEROS AÑOS)	4997,11
PGEC SEGUIMIENTO	
Gastos Generales (20% del PGEM)	999,42
Beneficio industrial (6% del PGEM)	299,83
Base Imponible (PGEM + GG + BI)	6296,36
IVA (18% de la base imponible)	1133,34

PGEM SEGUIMIENTO (6 AÑOS POSTERIORES)	3369,60
PGEC SEGUIMIENTO	
Gastos Generales (20% del PGEM)	673,92
Beneficio industrial (6% del PGEM)	202,18
Base Imponible (PGEM + GG + BI)	4245,70
IVA (18% de la base imponible)	764,23

PGEC con seguimiento a 3 años	14193,84
--------------------------------------	-----------------

PGEC con seguimiento a 9 años	19203,76
--------------------------------------	-----------------

Nota: Todos los precios se especifican en €.

Tabla 1. Presupuestos Generales de Ejecución Material (PGEM) y Presupuestos Generales de Ejecución por Contrata (PGEC).

2.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

- Es necesario implementar proyectos que concilien la producción agrícola con la conservación o aumento de la biodiversidad y una gama amplia de servicios de los agrosistemas.
- Los esfuerzos para conseguir una agricultura sostenible deben tener no sólo una dimensión ecológica sino también socioeconómica, implicando a numerosos actores sociales (agricultores, Administraciones, empresas o consumidores, entre otros).
- Una de las barreras más importantes para la implementación a gran escala de las prácticas agrícolas sostenibles es la desconfianza y resistencia de los agricultores a adoptarlas. Por ello es fundamental proporcionar modelos imitables dirigidos, sobre todo, a cultivos de amplia distribución, como es el caso del olivar en España, en los que se demuestren los beneficios del uso sostenible de la tierra, incluyendo una producción rentable y de calidad.
- Las actuaciones de restauración ecológica estratégica en cultivos constituyen una herramienta fundamental para paliar parte de los impactos negativos de la agricultura, de forma efectiva y realista. Esto es debido a que apenas compiten por el uso de la tierra y son capaces de reportar importantes beneficios, tanto para la explotación (p.e. control de plagas y de la erosión) como para el agrosistema y el paisaje (p.e. aumento de la biodiversidad y de la conectividad de hábitats).
- Las actuaciones proyectadas para el caso de un olivar de 1,27 ha en Cáceres, es decir, 478 metros lineales de seto, con 11 especies de plantas leñosas diferentes, una charca de 16 m² y la colocación de 10 cajas nido para aves insectívoras, tienen un coste estimado de 14.193,84 euros con un seguimiento a tres años y de 19.203,76 euros con un seguimiento a 9 años.

Para finalizar este Trabajo, la autora quiere resaltar que la parcela en la que se han llevado a cabo las propuestas de restauración ecológica contempladas es idónea principalmente gracias a la predisposición de su propietario y su conocimiento sobre los beneficios que las prácticas agrícolas sostenibles conllevan para su cultivo. Sin embargo, sería de gran interés poder contar con la colaboración de propietarios de explotaciones agrícolas convencionales, ya sería de esperar que los beneficios de las actuaciones propuestas en el presente trabajo fueran mayores y más fácilmente cuantificables. Esto no ha sido posible, pero se espera que gracias al plan de seguimiento de este proyecto, a un futuro plan de

difusión de los resultados del mismo y al “efecto llamada”, sea posible contar más adelante con la colaboración de este tipo de propietarios.

2.7 AGRADECIMIENTOS

A la Fundación Global Nature, coordinadora de la campaña Empresas y Biodiversidad, donde la autora del presente trabajo realizó sus prácticas fin de máster. A Laura García Pierna, técnico de proyectos de la Fundación Global Nature, y a José María Rey Benayas y Gabriel Dorado Martín, tutores académicos del presente proyecto, por su apoyo y dedicación. La autora quiere agradecer sinceramente a Carlos Mohedano, agricultor propietario de la parcela de estudio, su interés, colaboración y predisposición.

3 BIBLIOGRAFÍA

ARTÍCULOS/LIBROS

- Argilés, J. M., Brown, N. D. 2010. A comparison of the economic and environmental performances of conventional and organic farming: evidence from financial statements. *Agricultural economics review*. 11 (1): 69-86.
- Bassa, M., Chamorro, L., José-María, L., Blanco-Moreno, J.L., Xavier Sans, F. 2012. Factors affecting plant species richness in field boundaries in the Mediterranean region. *Biodiversity and Conservation* 21: 1101 – 1114.
- Bengtsson, J., Ahnström, J., Weibull, A. C. 2005. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *Journal of applied ecology* 42: 261 – 269.
- Benton, T. G., Vickery, J. A., Wilson, J. D. 2003. Farmland biodiversity: Is habitat heterogeneity the key? *Trends in Ecology and Evolution*. 18 (4): 182-188.
- Bescansa Miquel, P., Imaz Gurruchanga, M. J., Virto, I., Martín, A. E., Díaz Gómara, E., Irañeta Goikoa, J., Delgado Pérez, J., Pérez de Ciriza Gaínza, J. J. 2006. Laboreo de conservación y calidad de suelos: ensayo de larga duración en Olite. *Navarra agraria* 157: 15 – 22.
- Camacho, A., Borja, C., Valero-Garcés, B., Sahuquillo, M., Cirujano, S., Soria, J. M., Rico, E., De La Hera, A., Santamans, A. C., García De Domingo, A., Chicote, A. & Gosálvez, R.U. 2009. 3170* Lagunas y charcas temporales mediterráneas (*). En: VV.AA. Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. *Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino*. P: 87.
- Crowder, D. W., Northfield, T. D., Strand, M. R., Snyder, W. E. 2010. Organic agriculture promotes evenness and natural pest control. *Nature*. 466: 109-112.
- Del Río, A., Sánchez, V., Rivas, P. 2007. Manual de Gestión de Charcas Ganaderas. *Fundación Global Nature y Fundació Territori i Paisatge*.
- España 2003. REAL DECRETO 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción. Boletín Oficial del Estado, núm. 58 de 8 de marzo de 2003, páginas 9262 a 9299.
- España 2007. LEY 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural. Boletín Oficial del Estado, núm. 299 de 14 de diciembre de 2007, páginas 51339 a 51349.
- España 2008. Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos. Boletín Oficial del Estado, núm. 23 de 26 de enero de 2008, páginas 4986 a 5000.
- Europa 1992. DIRECTIVA 92/43/CEE DEL CONSEJO de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. DO L 206, de 22 de julio de 1992, página 7.

- Extremadura 2011. Ley 9/2011, de 29 de marzo, de modificación de la Ley 15/2001, de 14 de diciembre, del Suelo y Ordenación Territorial de Extremadura. Diario Oficial de Extremadura, núm. 62 de 30 de marzo de 2011, páginas 7756 a 7760.
- Extremadura 2012. DECRETO 42/2012, de 23 de marzo, por el que se establecen las bases reguladoras de la concesión de ayudas para el desarrollo sostenible en áreas protegidas, en zonas de reproducción de especies protegidas o en hábitat importante y se convocan las mismas para el ejercicio 2012. Diario Oficial de Extremadura, núm. 62 de 29 de marzo de 2012, páginas 6270 a 6358.
- Foley, J. A., Ramankutty, N., Brauman, K. A., Cassidy, E. S., Gerber, J. S., Jhonston, M., Mueller, N. D., O'Connell, C., Ray, D. K., West, P. C., Balzer, C., Bennett, E. M., Carpenter, S. R., Hill, J., Monfreda, C., Polasky, S., Rockström, J., Sheehan, J., Siebert, S., Tilman, D., Zaks, D. P. M. 2011. Solutions for a cultivated planet. *Nature*. 478: 337-342.
- Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural, Fundación Biodiversidad & Conserjería de Agricultura y Desarrollo Rural de la Junta de Extremadura. 2009. Somos dehesa, diagnóstico socioeconómico y ambiental de las áreas de la dehesa en la mitad occidental de la comunidad autónoma de Extremadura.
- Gabriel, D., Sait, S. M., Hodgson, J. A., Schmutz, U., Kunin, W. E., Benton, T. G. 2010. Scale matters: the impact of organic farming on biodiversity at different spatial scales. *Ecology letters*. 13: 858 – 869.
- Galán de Mera, A., & Vicente Orellana, J. A. 2009. Caracterización florística y de la vegetación de las charcas de “El Baldío”: una estrategia para la conservación de humedales artificiales. *Universidad San Pablo-Ceu*.
- Guil, F. y Moreno-Opo, R. (Coords.) 2007. Catálogo de buenas prácticas para la gestión del hábitat en Red Natura 2000: bosque y matorral mediterráneos. Una propuesta de actuaciones financiadas en Red Natura2000. *Fundación CBD-Hábitat*.
- Gurrutxaga San Vicente, M., Lozano Valencia, P. J. 2006. Efectos de la fragmentación de hábitats y pérdida de la conectividad ecológica dentro de la dinámica territorial. Polígonos. *Revista de geografía*. 16: 35-54.
- Gurrutxaga San Vicente, M., Lozano Valencia, P. J. 2009. La integración de la conectividad ecológica en los instrumentos de ordenación y planificación territorial: una revisión. *Boletín de la A. G. E.* nº 49.
- Ibero, C. 1998. Sobre los beneficios de los setos en las lindes de los cultivos: Setos, linderos y sotos de ribera. *Pulso agrario/monografía*. Invierno 1998/99.
- Jaraiz Cabanillas, F. J. 2011. *Nuevas dinámicas territoriales y sus repercusiones sobre los cambios de uso del suelo en la Raya Central Ibérica*. Universidad de Extremadura. España.
- José María, L., Armengot, L., Blanco-Moreno, J., M. Bassa, M. Sans, F. X. 2010. Effects of agricultural intensification on plant diversity in Mediterranean dryland cereal fields. *Journal of Applied Ecology* 47: 832–840.

- Kallenbach, C., Grandy, A. S. 2011. Controls over soil microbial biomass responses to carbon amendments in agricultural systems: A meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 144: 241–252.
- Martín Albertos, S., Díaz Fernández, P. M., de Miguel y del Ángel, J. 1998. Regiones de procedencia de las especies forestales españolas. Géneros *Abies*, *Fagus*, *Pinus* y *Quercus*. *Serviciode material genético, Dirección General de Conservación de la Naturaleza*. Pp: 77-80.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente; Fundación Biodiversidad; Programa Emplea Verde; Fondo Social Europeo y Fundación Global Nature. 2012. “Estudio de Fondo sobre el Binomio Empresa y Biodiversidad en España”.
- Peris Moll, E. M., Juliá Igual, J. F. 2006. Impacto de las medidas agroambientales en la viabilidad económica del cultivo ecológico e integrado de clementinas de la Comunidad Valenciana. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*. 209: 135-176.
- Redforesta y Comunidad de Madrid. 2007. Manual de Creación de Charcas para Anfibios. *Colección Iniciativas Locales a Favor de la Biodiversidad*.
- Rey Benayas, J. M., Gómez, J. I., Torres Navas, C., García Peña, P. 2010. Islotes y costas en mares agrícolas/ Campos de vida. *Conama 2010. Comunicación técnica*.
- Rey Benayas, J. M. 2012. Restauración de campos agrícolas sin competir por el uso de la tierra para aumentar su biodiversidad y servicios ecosistémicos. *Investigación ambiental. Ciencia y política pública*. Instituto Nacional de Ecología-SEMARNAT. 4 (2): 101 – 110.
- Rey Benayas, J. M. & Bulloch, J. M. 2012. Restoration of biodiversity and ecosystem services on agricultural land. *Ecosystems*. 15: 883 – 899.
- Rico, J. 2011. Campos de vida: Biodiversidad y producción agraria en el medio rural. *SEO/Bird Life*. Pp: 116 – 125.
- Rodríguez Fernández, L. M., Ponte Mosquera, C., Martínez Fernández, I. 2010. Metodología para el estudio de la conectividad del territorio en las evaluaciones ambientales estratégicas de planes generales de ordenación. *Conama 2010. Comunicación técnica*.
- Roig Gómez, S. & Mutke Regneri, S. 2009. *Fenología de Quercus ilex L. y Quercus suber L. en una dehesa del centro peninsular*. Universidad politécnica de Madrid. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. España.
- Silva Medeira dos Santos, J. C. 2011. *Viabilidad de las explotaciones lecheras en un escenario de desconexión del apoyo y condicionalidad: un estudio de caso en el noroeste de Portugal*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid. España.
- VOLCAM (Voluntariado Ambiental), Generalitat Valenciana, Caja Mediterráneo, AMPA colegio San Roque, Parques Naturales de la Comunidad Valenciana. 2010. Manual del voluntario para la construcción de cajas nido. Sensibilización ambiental a través de la

construcción de cajas nido para aves insectívoras y quirópteros y su posterior colocación en el Paisaje Protegido del Puigcampana y el Ponotx.

Zacharias, I. & Zamparas, M. 2010. Mediterranean temporary ponds. A disappearing ecosystem. *Biodiversity conservation* 19: 3827 – 3834

PÁGINAS WEB

Agencia para el Aceite de Oliva:
http://aplicaciones.magrama.es/pwAgenciaAO/General.aao?idioma=ESP&avisosMostrados=NO&control_acceso=S

Agencia Estatal. Boletín Oficial del Estado: <http://www.boe.es/>

Conserjería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía de Extremadura: www.emtremambiente.gobex.es; fichas LICs Las Hurdes y Sierras de Risco Viejo; fichas y ZEPAs Las Hurdes y Embalse Gabriel y Galán.

Explotación “La Relampiega”: www.relampiega.com

Flora Vascular: www.floravascular.com

Proyecto Forestal Ibérico: <http://www.proyectoforestaliberico.es/>

Instituto Geológico Nacional: www.ign.es

Instituto Geológico y Minero de España: www.igme.es

Millenium Ecosystem Assesment: <http://www.millenniumassessment.org/en/index.html>

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente: <http://www.magrama.gob.es/es/>

Noticias jurídicas: <http://noticias.juridicas.com/>

Sede electrónica del Catastro: <http://www.sedecatastro.gob.es/>

Sistema de Clasificación Bioclimática Mundial: <http://www.ucm.es/info/cif/station/>

SEO/BirdLife: www.seo.org

The Economics of Ecosystems and Biodiversity: <http://www.teebweb.org/>

Vertebrados Ibéricos: www.vertebradosibericos.org

Visor Geoportal del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente: <http://sig.magrama.es/geoportal/>

Visor SigPac del MAGRAMA: <http://sigpac.magrama.es/fega/visor/>

OTROS

Chequeos de Biodiversidad adjuntos.

Comunicación oral por parte del propietario de la explotación.

4 ANEJOS

4.1 PLANOS

4.1.1 LOCALIZACIÓN DE LA PARCELA



Figura 8. Mapa de localización de la finca.

4.1.2 PROPUESTA DE ACTUACIONES

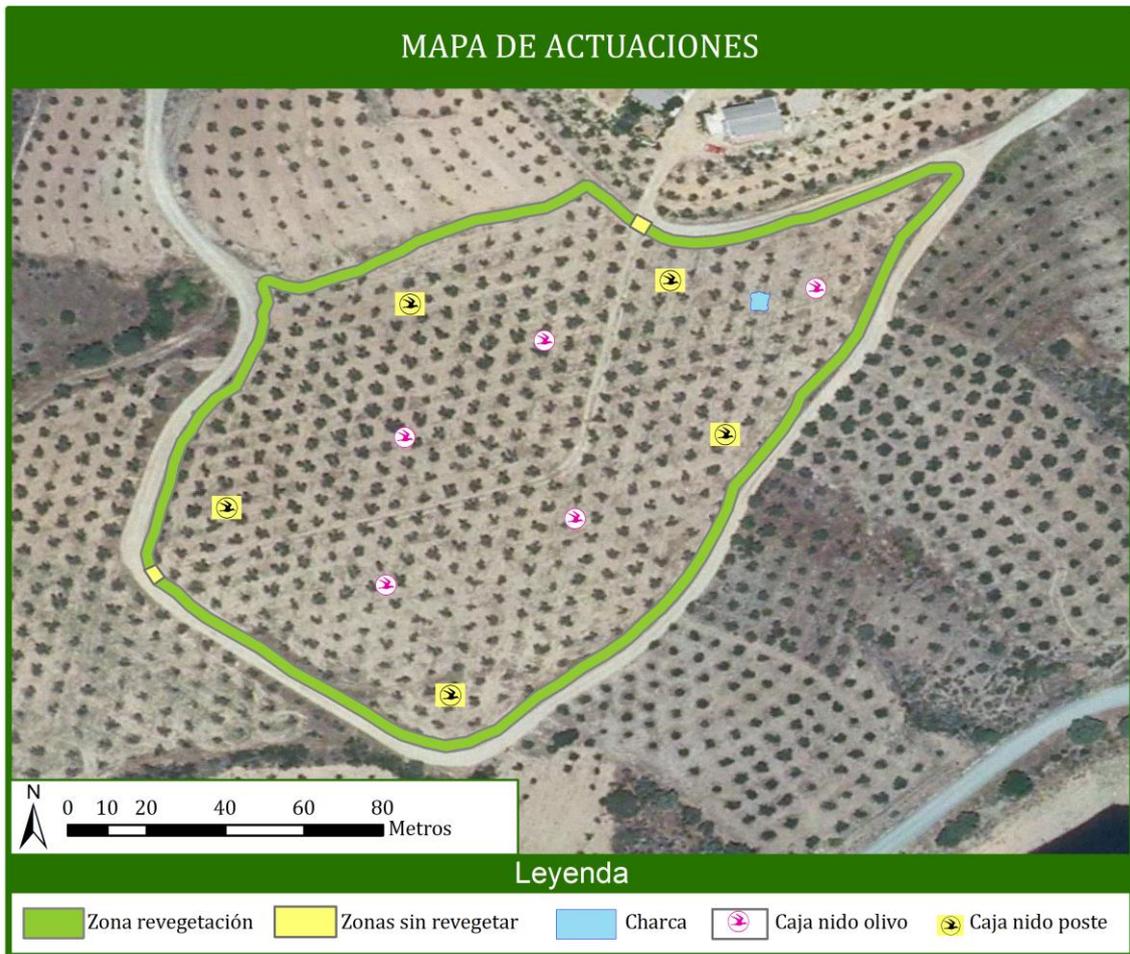


Figura 9. Mapa de propuesta de actuaciones.

4.2 RECURSOS

Para llevar a cabo las actuaciones necesarias para la ejecución de este proyecto se necesitan los siguientes recursos:

Humanos:

- **Director de obra:** será un graduado con competencias y experiencia en restauración del medio, con máster o especialización en restauración de ecosistemas y experiencia mínima de 5 años como técnico de proyectos en proyectos de restauración de diversa temática. Sólo se necesitará un director de obra ya que las tareas no se solapan.
- **Técnico especialista:** para la redacción del proyecto. Este cargo podrá recaer sobre la misma persona que el de director de obra. Deberá ser un graduado con competencias y experiencia en restauración del medio, y con experiencia mínima de 2 años como técnico de proyectos y en la redacción de los mismos.
- **Tres peones de campo:** serán necesarios tres peones de campo con experiencia en trabajos de jardinería y de restauración de espacios degradados.
- **Maquinista para mini excavadora:** será necesario que tenga experiencia en trabajos de construcción de charcas ganaderas u otro tipo de charcas (agrícolas, de jardines, etc.).
- **Maquinista para camión cisterna:** con experiencia en zonas de cultivo.

Materiales:

- **1 Furgoneta:** con capacidad para transportar los recursos humanos y materiales a transportar.
- **Plantas:** con las características especificadas.
- **Protectores y guías:** también con las características especificadas.
- **Cajas nido y postes:** también con las características especificadas.
- **GPS, motoguadaña y ahoyadora:** que serán alquiladas.
- **Camión cisterna y mini excavadora:** que serán también alquiladas.
- **Diversos materiales y utensilios para las medidas de seguridad de los trabajadores y para facilitar los trabajos:** tales como gafas, guantes, cuerdas, azadas, flexómetro... que, al no poder ser atribuidas a una unidad de obra en concreto, se cuentan dentro de los costes indirectos.

El resto de los materiales no especificados aquí se encuentran en el cuadro de precios unitarios, en el apartado 4.4 del presente trabajo.

4.3 CRONOGRAMA

CRONOGRAMA ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN												
ACTUACIÓN	MES											
	mar-14				abr-14				may-14			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Redacción del proyecto técnico												
Plantación de setos												
Construcción de la charca												
Colocación de cajas nido												

CRONOGRAMA ACTUACIONES DE SEGUIMIENTO										
ACTUACIÓN	AÑO									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Seguimiento e interpretación de datos de los setos										
Seguimiento e interpretación de datos de la charca										
Seguimiento e interpretación de datos de cajas nido										

Tabla 2. Cronograma estimado de las actuaciones de restauración y las actuaciones de seguimiento.

4.4 PRESUPUESTO

Cuadro de precios unitarios		
	Unidades	Precio (€) (Sin iva)
RRHH		
Peón de campo	hora	7,5
maquinista miniexcavadora	hora	7,5
maquinista camión cisterna		
Técnico especialista	hora	13,5
Director de obra (biólogo o ambientólogo, técnico de proyectos)	hora	13,5
Plantas		
<i>Quercus ilex</i>	ud.	0,6
<i>Arbutus unedo</i>	ud.	0,8
<i>Ficus carica</i>	ud.	0,6
<i>Juniperus oxycedrus</i>	ud.	0,8
<i>Celtis australis</i>	ud.	0,6
<i>Rosmarinus officinalis</i>	ud.	0,6
<i>Pistacia lentiscus</i>	ud.	0,6
<i>Rosa canina</i>	ud.	0,6
<i>Rhamnus alaternus</i>	ud.	0,6
<i>Crataegus monogyna</i>	ud.	0,6
<i>Quercus coccifera</i>	ud.	0,6
Maquinaria		
Camión cisterna	día	352
alquiler miniexcavadora	día	320
alquiler furgoneta	día	78,08

Para aves		
Caja nido páridos	ud.	13,5
poste para caja nido	ud.	9,83
Otros materiales		
Protector	ud.	0,3
tutor	ud.	0,015
Varillas para marcar (6m)	ud.	3,78
flexómetro (30m)	ud.	12,97
guantes	par	3,03
gafas	ud.	1,76
Alquiler de GPS	día	40
alquiler aholladora	día	60
alquiler motoguadaña	día	150
azada	ud.	15,95
cuerda albañil blanca (100m)	ud.	2,84
mallla geotextil	m2	10
EPDM (membrana de giscolene)	m2	16,6
gasolina	L	1,5

Tabla 3. Cuadro de precios unitarios.

ACTUACIÓN: PLANTACIÓN DE SETOS	RECURSOS	TIEMPO (horas)	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	PRECIO	Costes Directos	CEM
Tratamiento de la vegetación preexistente						87	90,48
	Director de obra	2	1	13,5	27		
	Peón	8	1	7,5	60		
Plantación y colocación de protectores						702	730,08
	Director de obra	12	1	13,5	162		
	Peón	24	3	7,5	540		
Materiales						1.457,52	1.515,82
	Tubos protectores		1000	0,3	300		
	Tutores		1000	0,015	15		
	<i>Quercus ilex</i>		55	0,6	33		
	<i>Arbutus unedo</i>		55	0,8	44		
	<i>Ficus carica</i>		55	0,6	33		
	<i>Juniperus oxycedrus</i>		55	0,8	44		
	<i>Celtis australis</i>		55	0,6	33		
	<i>Rosmarinus officinalis</i>		87	0,6	52,2		
	<i>Pistacia lentiscus</i>		87	0,6	52,2		
	<i>Rosa canina</i>		87	0,6	52,2		
	<i>Rhamnus alaternus</i>		87	0,6	52,2		
	<i>Crataegus monogyna</i>		87	0,6	52,2		
	<i>Quercus coccifera</i>		87	0,6	52,2		
	Alquiler ahoyadora	3		60	180		
	Alquiler motoguadaña	1		150	150		
	Alquiler furgoneta	4		78,08	312,32		
Nota: Todos los precios se especifican en €, indicando los decimales con una coma. Los materiales no incluidos aquí se entienden como costes indirectos.					PRESUPUESTO TOTAL PLANTACIÓN DE SETOS		2.336,38

Tabla 4. Coste de Ejecución Material de la Plantación de Setos.

ACTUACIÓN: CREACIÓN CHARCA	RECURSOS	TIEMPO (horas)	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	PRECIO	Costes Directos	CEM
Delimitación de bordes y limpieza						43,5	45,24
	Director de obra	1	1	13,5	13,5		
	Peón	2	2	7,5	30		
Excavación y retirada de piedras						58,5	60,84
	Director de obra	1	1	13,5	13,5		
	Peón	2	2	7,5	30		
	Maquinista	2	1	7,5	15		
Extensión de una capa de arena						21	21,84
	Director de obra	1	1	13,5	13,5		
	Maquinista	1	1	7,5	7,5		
Colocación de las láminas						28,5	29,64
	Director de obra	1	1	13,5	13,5		
	Peón	2	1	7,5	15		
Colocación de tierra vegetal y piedras						43,5	45,24
	Director de obra	1	1	13,5	13,5		
	Peón	2	1	7,5	15		
	Maquinista	2	1	7,5	15		
Rellenado de agua de la charca						28,5	29,64
	Director de obra	1	1	13,5	13,5		
	Maquinista	2	1	7,5	15		

Plantación en los bordes de la charca						28,5	29,64
	Director de obra	1	1	13,5	13,5		
	Peón	1	2	7,5	15		
Materiales						1.057,28	1.099,57
	Lámina EPDM		20	16,6	332		
	Lámina geotextil		20	10	200		
	Tubos protectores		32	0,3	9,6		
	Tutores		32	0,015	0,48		
	<i>Rosa canina</i>		16	0,6	9,6		
	<i>Rosmarinus officinalis</i>		16	0,6	9,6		
	Alquiler miniexcavadora		1	320	320		
	Alquiler camión cisterna		0,5	352	176		
Nota: Todos los precios se especifican en €, indicando los decimales con una coma. Los materiales no incluidos aquí se entienden como costes indirectos.						PRESUPUESTO TOTAL CREACIÓN DE CHARCA	1.361,65

Tabla 5. Coste de Ejecución Material de la construcción de la charca.

ACTUACIÓN: COLOCACIÓN DE CAJAS NIDO	RECURSOS	TIEMPO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	PRECIO	Costes Directos	CEM
Colocación de cajas nido		(horas)				174	180,96
	Director de obra	4	1	13,5	54		
	Peón	8	2	7,5	120		
Materiales		(días)				644,68	670,47
	Caja nido		20	13,5	270		
	Poste		20	9,83	196,6		
	Alquiler ahoyadora	1		60	60		
	Alquiler furgoneta	1		78,08	78,08		
	Alquiler GPS	1		40	40		
Nota: Todos los precios se especifican en €, indicando los decimales con una coma. Los materiales no incluidos aquí se entienden como costes indirectos.					PRESUPUESTO TOTAL CAJAS NIDO		851,43

Tabla 6. Coste de Ejecución Material de la colocación de cajas nido.

ACTUACIÓN: SEGUIMIENTO	RECURSOS	TIEMPO (horas)	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	PRECIO	Costes Directos	CEM/AÑO
Seguimiento de los setos (% supervivencia)						216	224,64
	Técnico especialista	8	2	13,5	216		
Seguimiento de los setos (altura y cobertura)						432	449,28
	Técnico especialista	16	2	13,5	432		
Seguimiento de los setos (Inventariado flora)						648	673,92
	Técnico especialista	24	2	13,5	648		
Seguimiento de la charca						648	673,92
	Técnico especialista	24	2	13,5	648		
Seguimiento de fauna en cajas nido						216	224,64
	Técnico especialista	8	2	13,5	216		
Interpretación de datos						216	224,64
	Técnico especialista	16	1	13,5	216		
Reposición de marras						700,91	728,95
					700,91		
Nota: Todos los precios se especifican en €, indicando los decimales con una coma. Los materiales no incluidos aquí se entienden como costes indirectos.			PRESUPUESTO TOTAL SEGUIMIENTO AÑO 1	3.199,99		PRESUPUESTO TOTAL SEGUIMIENTO LOS 9 AÑOS	8.366,71
			PRESUPUESTO TOTAL SEGUIMIENTO AÑOS 2 y 3	1.797,12			
			PRESUPUESTO TOTAL SEGUIMIENTO AÑO 4 - 9	3.369,60			

Tabla 7. Coste de Ejecución Material de las actuaciones de seguimiento.

