

IMPLEMENTACIÓN DE UN MECANISMO DE GESTIÓN CINEGÉTICA ADAPTATIVA DE LA TÓRTOLA EUROPEA (STREPTOPELIA TURTUR) ASOCIADA A LA GESTIÓN DEL HÁBITAT

Encomienda de gestión del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación al CSIC



CATÁLOGO PRIORIZADO DE MEDIDAS DE GESTIÓN DE HÁBITATS EN ECOSISTEMAS AGRARIOS Y NO AGRARIOS PARA LA MEJORA POBLACIONAL DE LA TÓRTOLA EUROPEA.

Noviembre 2023

Elaborado por:

Beatriz Arroyo¹, Lara Moreno-Zárate^{1,2}, Francesc Sardà-Palomera²

1- Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC, CSIC-UCLM-JCCM)

2- Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya (CTFC)



CSIC

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



UNIVERSIDAD DE
CASTILLA LA MANCHA



Castilla-La Mancha

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN RECURSOS CINEGÉTICOS

CTFC





MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

Edita:

© Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Secretaría General Técnica

Centro de Publicaciones

Referenciar el documento como: "*Catálogo de medidas de hábitat en ecosistemas agrarios y no agrarios para la mejora poblacional de la tórtola europea*" Subdirección General de Producciones Ganaderas y Cinegéticas, Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios.

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:

<https://cpage.mpr.gob.es/>

NIPO: 003-24-095-6

Índice

1. Antecedentes y objetivos.....	1
2. Enfoque metodológico.....	3
2.1 Conocimiento científico existente.....	3
2.2 Elaboración del catálogo y priorización de las medidas	6
2.3 Sistemas agrarios y forestales considerados.....	6
3. Catálogo de medidas de gestión propuestas.....	15
4. Priorización de las medidas consideradas.....	26
5. Consideraciones generales y conclusiones	29
6. Referencias citadas.....	30
Anexo 1. Resumen de la información sobre sustratos de nidificación de la tórtola europea en España.	33
Anexo 2. Taxones de plantas cuyas semillas se han reportado como alimento de la tórtola europea	34

1. Antecedentes y objetivos

La tórtola europea (*Streptopelia turtur*) es un ave migratoria transahariana que ocupa la mayor parte de Europa y parte de Asia durante el periodo reproductor (abril-agosto). Esta especie está considerada como cinegética en once países de la Unión Europea, entre ellos España, donde es un ave de gran tradición cinegética en la media veda.

La especie ha sufrido un declive poblacional marcado en las últimas décadas (PECBMS 2019), sobre todo en la vía migratoria occidental, que agrupa las poblaciones reproductoras de Portugal, España, Francia, Reino Unido, Holanda, el oeste de Alemania y una pequeña fracción del Noroeste de Italia (Lormée & Carboneras 2021). En esta vía, no obstante, dicho declive parece haberse ralentizado en los últimos años (Carboneras et al. 2022a).

La situación de la especie llevó a la redacción de un Plan de Acción Internacional (Fisher et al. 2018), que fue apoyado por todos los Estados Miembros de la Unión Europea. Dicho Plan de Acción identificaba como causas más probables del declive la pérdida o degradación del hábitat de reproducción o invernada, así como unos niveles de caza insostenibles (Browne & Aebischer 2004, Eraud et al. 2008, Lormée et al. 2019). Dicho Plan de Acción incluía, por tanto, la recomendación de implementar un Mecanismo de Gestión Cinegética Adaptativa a nivel internacional asociado a la gestión de hábitat, que lleva en marcha desde 2019 (TENDER ENV.D.3/SER/2019/002).

A través de dicho Plan se ha desarrollado un modelo poblacional para la especie a nivel de vía migratoria, que en el caso de la vía migratoria occidental incluye estimas de supervivencia basadas en datos de anillamiento franceses, así como datos de fecundidad basados en datos de individuos marcados en Francia y en España (Bacon et al. 2023). Dicho modelo indicaba que con los parámetros poblacionales observados era necesario una reducción muy marcada o una pausa temporal de la presión cinegética para conseguir una estabilización o crecimiento poblacional. Esto ha llevado a una moratoria temporal de la caza de la tórtola en Europa occidental en 2021, 2022 y 2023. El Plan de Gestión Cinegética Adaptativa internacional prevé, en cualquier caso, una revisión regular de dicha decisión, basada en información actualizada, por lo que la reapertura de la caza puede ser posible en las próximas temporadas cinegéticas, si se cumplen los requisitos establecidos (EU Task Force on the Recovery of Birds- Minutes of the 3rd meeting 21-22 March 2023).

Uno de los objetivos del Mecanismo de Gestión Cinegética Adaptativa para la tórtola europea a nivel internacional es combinar la regulación cinegética con la gestión del hábitat para la mejora poblacional de la especie. Por un lado, se pretende potencialmente asociar las oportunidades cinegéticas cuando se reabra la caza con las actuaciones de mejora de hábitat para la especie en los cotos. Por otro lado, la gestión de hábitat para la especie no debe recaer exclusivamente en este sector, por lo que es importante que se desarrollen mecanismos desde la administración para la

implementación de mejoras de hábitat para la especie, como parte de las estrategias de conservación de la misma.

En dicho contexto, y como parte de la Encomienda de Gestión del MAPA al CSIC “Implementación de un mecanismo de gestión cinegética adaptativa de la tórtola europea (*Streptopelia turtur*) asociada a la gestión del hábitat”, se consideraba esencial poder contar con un catálogo priorizado de medidas de hábitat para la promoción de la especie en función de los grandes sistemas agrarios y forestales existentes en nuestro territorio.

2. Enfoque metodológico

2.1 Conocimiento científico existente

La revisión más exhaustiva sobre el conocimiento científico relativo a la relación entre hábitat, abundancias, alimentación y reproducción de la tórtola europea está publicada recientemente (Carboneras et al. 2022b). En dicho trabajo se revisaban un total de 53 artículos científicos e informes técnicos, relativos fundamentalmente (aunque no exclusivamente) a la vía migratoria occidental, que evaluaban los hábitats utilizados para nidificar o alimentarse, así como todos los estudios que evaluaban la relación entre hábitat (o configuraciones de hábitat) y distribución (o presencia) de la especie, o la relación con las abundancias de individuos reproductores. Estos últimos son particularmente importantes porque constituyen la mejor evidencia (en ausencia de enfoques experimentales) de que la provisión de ciertos elementos de hábitat se verá reflejado en una mejora de las poblaciones.

De este trabajo se desprenden varias cosas. Por un lado, en relación con los sustratos de nidificación, la revisión confirma que la especie utiliza una variedad muy amplia de sustratos (desde arbustos a árboles de muy diversas especies) y configuraciones de los mismos (árboles aislados, bosquetes, plantaciones forestales, plantaciones agrícolas de olivos o árboles frutales, bosques de galería o setos). Se observan grandes variaciones geográficas en los sustratos usados que seguramente se expliquen por la disponibilidad relativa de los sustratos en esas zonas. Por otro lado, los (pocos) estudios disponibles indican que el éxito reproductor no parece depender del sustrato de nidificación. Esto sugiere que el sustrato de nidificación no es un factor limitante para la especie, y que, en principio, la gestión del hábitat para aportar más zonas de nidificación no debe ser lo prioritario, excepto en casos aislados. En este sentido, se han realizado medidas para el aumento de sustratos de nidificación en Inglaterra o Francia. En el primer caso, la intensificación agrícola ha hecho desaparecer los márgenes arbustivos y arbóreos y se han implementado medidas de mantenimiento y creación de estos márgenes (<https://operationturtledove.org/get-involved/habitat/do-you-manage-land/establishing-feeding-and-nesting-habitat/>). En el segundo, se ha demostrado que la abundancia de la especie es mayor en zonas con mayor densidad de setos arbóreos (Sauser et al. 2022), y se trabaja regularmente en la plantación de los mismos para aumentar ese hábitat para la especie (Sánchez-García et al. en prensa).

Por otro lado, un gran número de estudios incluían información relativa a las abundancias relativas entre zonas agrarias o forestales. En la mayor parte de los casos, la abundancia observada en zonas forestales era mayor que en zonas agrícolas cercanas (Carboneras et al. 2022b), lo que enfatiza la importancia de este hábitat para la especie. No obstante, casi todos estos estudios también subrayaban la importancia de la mezcla entre ambos tipos de sistemas para la especie. Por ejemplo, varios estudios mostraban que la distribución a gran escala parece estar vinculada con la disponibilidad de bosques, pero no con su predominio (Marx & Quildfeldt 2018, Moreno-Zárata et al. 2020). También, 16 de 19 estudios que comparaban la abundancia relativa o la densidad en

distintos hábitats (localizados en zonas relativamente cercanas y muestreados en el mismo momento) mostraban que la abundancia de la especie en zonas forestales es mayor que en zonas agrícolas, aunque por otro lado varios estudios indicaban que la abundancia en zonas forestales aumenta cuanto la estructura boscosa es diversa, el dosel forestal abierto y próxima a zonas agrícolas. Por ejemplo, dos estudios detallaban que el clareo de zonas arbustivas dentro del bosque, y el mantenimiento de una cubierta arbórea fina, promueven la presencia y aumentan la abundancia local de la especie (Fuller & Moreton 1987, Camprodon & Brotons 2006, Bakaloudis et al. 2009, Sáenz de Buruaga et al. 2013). Otro estudio en Portugal indicaba que la presencia de sotobosque herbáceo también estaba asociada con una mayor abundancia (Dias et al. 2013). En zonas agrícolas, en cambio, la abundancia es mayor cuando hay presencia de parches boscosos y de vegetación natural, márgenes arbustivos, etc. (Browne et al. 2004, Sáenz de Buruaga et al. 2013). Globalmente, todos estos estudios recalcan claramente la preferencia de la especie por zonas de mosaico entre hábitats forestales y agrícolas, y también indican que una gestión del hábitat (a nivel de paisaje) puede ayudar para aumentar la abundancia local de tórtolas reproductoras.

Estudios científicos en el Reino Unido realizados a principios de siglo indicaban que, en aquel país, la productividad de la especie había declinado en 20 años lo suficiente como para explicar el declive en ese país (Browne & Aebischer 2004). Dicho declive en la productividad se atribuía a que la intensificación agrícola había repercutido en una disminución de la disponibilidad de alimento para esta especie, exclusivamente granívora, relacionada con los cambios en las prácticas agrícolas que implican la pérdida de márgenes de cultivo, aumento del uso de herbicidas, y por tanto disminución de la abundancia de plantas arvenses. Por ello, la gestión del hábitat para aumentar el alimento para la especie es una de las medidas que se considera en el Plan de Acción (Fischer et al. 2018) como prioritarias para la especie. De hecho, en el Reino Unido se considera que la intensificación agrícola afecta sobre todo a la disponibilidad de alimento a la llegada de las zonas de invernada: es en ese momento cuando, al no existir un banco de semillas del año anterior, no existiría suficiente alimento para permitir la reproducción de la especie. En este país, por tanto, se trabaja para crear zonas con vegetación arvense de plantas que florezcan pronto y produzcan semillas disponibles para la especie desde el principio de la primavera (Tree 2018, Klee 2019, Dunn et al. 2021). La revisión bibliográfica realizada por Carboneras y colaboradores (2022b) en relación con la dieta indica que esta especie se alimenta de una gran variedad de semillas de plantas silvestres y también cultivadas. En varias partes del área de distribución se ha demostrado que hay un cambio de semillas silvestres a semillas cultivadas a medida que avanza la temporada (Jiménez et al. 1992, Dias and Fontoura 1996, Browne and Aebischer 2003, 2005, Gutiérrez-Galán and Alonso 2016, Dunn et al. 2018), asociado bien a la disminución de la disponibilidad de las primeras o al aumento de la disponibilidad de las últimas. Además, en países como en Inglaterra se ha observado un aumento en el contenido de la dieta de semillas cultivadas frente a silvestres durante todo el periodo reproductor en comparación con la dieta observada hace unas décadas, probablemente relacionada con la disminución de las plantas silvestres asociadas a los

cambios agrícolas experimentados en este tiempo (Browne & Aebischer 2001). Por otro lado, se ha observado que la condición física de los pollos alimentados con semillas cultivadas es peor que la de aquellos alimentados con mayor proporción de semillas silvestres, enfatizando la importancia de las semillas silvestres (Dunn et al. 2018). En España, la provisión de semillas cultivadas (trigo, girasol, colza, etc.) en comederos o bien esparcido en campos es también una de las medidas de gestión cinegética más común para la tórtola (Sánchez-García et al. en prensa), con el objetivo de aumentar la productividad o la abundancia. Un estudio en Extremadura observaba que en sitios donde se aporta grano la proporción de jóvenes con respecto a los adultos observados a final de verano es mayor (Rocha & Quillfeldt 2015), aunque esto no tiene por qué indicar una mejora en la productividad de las aves, sino que también puede reflejar una acumulación de individuos jóvenes en puntos de alimentación más accesibles y predecibles. Además, dicho estudio también indicaba que la proporción de jóvenes muertos por caza en las zonas donde se aporta grano era también mayor que en las zonas donde no se aporta, lo que podría reflejar que la provisión de grano a finales de la temporada reproductora es una trampa ecológica para dichos jóvenes en situaciones en las que ocurre caza en media veda. En estudios experimentales en el Reino Unido, la provisión de alimento suplementario no ha resultado en mejoras del éxito reproductor (Browne & Aebischer 2002, Dunn et al. 2021), aunque la provisión de hábitat rico en semillas ha mitigado las tendencias negativas (Dunn et al. 2021). De forma global, la combinación de estudios indicaba que la mejor gestión para mejorar la disponibilidad de alimento para la especie debería centrarse en medidas que aumenten la disponibilidad de plantas silvestres de floración temprana, aunque la provisión de semillas cultivadas podría utilizarse también como medida puntual siempre que se combine con una limitación de la presión cinegética en dichos sitios.

A partir de dicha revisión bibliográfica, Carboneras y colaboradores (2022b) hacían las siguientes recomendaciones generales para favorecer a la tórtola con la gestión del hábitat:

- En áreas dominadas por zonas boscosas o arboladas:
 - Desbrozar el sotobosque del bosque para crear un bosque abierto, favoreciendo un bosque abierto con un sotobosque herbáceo.
 - Mantener o introducir el pastoreo extensivo en zonas boscosas, ya sea mediante ganado o ungulados silvestres, favoreciendo la proliferación de ciertas flores silvestres (como *Echium plantagineum*) importantes en la dieta de la tórtola.
- En áreas dominadas por zonas agrícolas:
 - Mantener o promover elementos de hábitats no agrícolas (praderas naturales, manchas de bosque, arbustos).
 - Promover la heterogeneidad de los cultivos (paisaje en mosaico), manteniendo los márgenes de cultivo y barbechos.
 - Mantener los rastrojos hasta octubre para incrementar oportunidades de alimentación de grano y el crecimiento de plantas ruderales.

2.2 Elaboración del catálogo y priorización de las medidas

A partir de dichas recomendaciones generales, hemos realizado un catálogo de las medidas a implementar en cada uno de los grandes sistemas agrícolas y forestales de la Península Ibérica. Hemos seleccionado las medidas que son, a priori, aplicables a cada uno de los sistemas, y hemos realizado una priorización de las mismas para facilitar la toma de decisiones sobre su implementación y su valoración posterior.

Dicha priorización se ha realizado en función de cuatro criterios: el conocimiento científico sobre su efecto en la especie, el coste económico o las limitaciones para implementarlas, las sinergias con otras políticas agroambientales o forestales, y el valor añadido que representa esta medida en el sistema en el que se aplica. A cada medida se le ha atribuido un valor de 0 a 2 para cada uno de los criterios (ver sección de “priorización de medidas” para una explicación de los valores); la suma de los valores atribuidos se ha utilizado para una priorización entre medidas dentro de cada sistema (las más prioritarias serían las que tienen una mayor puntuación).

2.3 Sistemas agrarios y forestales considerados

Se han considerado los siguientes sistemas agrarios y forestales en nuestro territorio, relevantes a priori para la tórtola.

I. Cultivos herbáceos de secano

Aquellos cultivos agrícolas anuales que dependen en gran medida de las precipitaciones naturales para su crecimiento. Estos cultivos son una parte importante de la agricultura española y se extienden por todo el país, especialmente en regiones con clima semiárido. Los cultivos herbáceos de secano más comunes en España son:

- Cereales: Los cereales como el trigo, la cebada, el centeno, la avena y el maíz son fundamentales en la agricultura de secano en España. Se utilizan principalmente para la producción de harina, pienso animal y otros productos derivados.
- Leguminosas: Las leguminosas como los garbanzos, las lentejas y los guisantes son cultivos importantes en las zonas de secano. Son una fuente esencial de proteínas en la dieta española y se utilizan en una variedad de platos tradicionales.

Los cultivos herbáceos de secano enfrentan desafíos importantes con respecto a su rentabilidad debido a la variabilidad de las precipitaciones y la necesidad de gestionar de manera sostenible los recursos hídricos disponibles. La tecnología moderna y las prácticas de cultivo sostenibles son cada vez más importantes para garantizar la producción agrícola en estas condiciones.

Es importante tener en cuenta que dentro de los sistemas de cultivo herbáceos de secano podemos encontrar un gradiente de intensificación en función del tipo de manejo de los cultivos (intensidad de herbicidas y fertilizantes a base de nitratos, uso de funguicidas, etc.) y de la matriz agrícola (pérdida de márgenes en favor de grandes parcelas, incremento del monocultivo frente al mosaico de diferentes tipos de cultivo, presencia de barbechos y gestión de los mismos, etc.)



II. Cultivos herbáceos de regadío

Aquellos que se cultivan en áreas donde se utiliza el riego artificial para garantizar un suministro constante de agua a las plantas, permitiendo una mayor producción agrícola en comparación con los cultivos de secano que dependen principalmente de las precipitaciones naturales. Los cultivos de regadío suelen encontrarse en las grandes cuencas de los principales ríos y en fondos de valle, o en zonas abastecidas por canales de riego procedentes de embalses. Algunos de los cultivos herbáceos de regadío más comunes en España incluyen:

- Maíz: el maíz es un cultivo importante en regadío, utilizado tanto para la alimentación humana como para la producción de pienso animal.
- Alfalfa: La alfalfa es un cultivo forrajero muy común en las zonas de regadío de España. Se utiliza principalmente como alimento para el ganado, ya que es una excelente fuente de nutrientes y proteínas. Además, la alfalfa es valiosa en la agricultura debido a su capacidad para fijar nitrógeno en el suelo, lo que mejora la fertilidad de la tierra.
- Cereal: Los cereales como el trigo, la cebada, la avena y el maíz también se cultivan en zonas de regadío en España. El riego controlado en cultivos de cereales permite obtener cosechas más consistentes y de mayor calidad que en las zonas de secano.
- Hortalizas: España es uno de los principales productores de hortalizas en Europa, y los cultivos de regadío son esenciales para esta industria. En algunas regiones suelen encontrarse en invernaderos.

El riego en estos cultivos se realiza utilizando una variedad de métodos, incluyendo sistemas de aspersión, goteo y surcos. El riego de precisión se ha vuelto cada vez más importante para maximizar la eficiencia en el uso del agua y reducir el desperdicio. Como concepto general, los cultivos herbáceos de regadío se consideran siempre agricultura intensiva.



III. Cultivos leñosos de secano

Se refieren a plantaciones de árboles y arbustos que crecen en áreas donde no se realiza riego artificial y dependen en gran medida de las precipitaciones naturales para su desarrollo. Estos cultivos son importantes en la agricultura y la silvicultura de regiones con climas semiáridos o áridos, donde el agua es un recurso limitado. Los cultivos leñosos de secano pueden incluir una variedad de especies de árboles y arbustos adaptados a las condiciones de sequía. Algunas de las especies comunes en este tipo de cultivos incluyen la vid, y entre los cultivos arbóreos los olivos, almendros, algarrobos, pistachos y árboles frutales como higueras y granados.

A diferencia de los cultivos herbáceos que tienen ciclos de vida más cortos, los cultivos leñosos son perennes y pueden producir cosechas durante varios años o incluso décadas. Esto significa que la inversión a largo plazo es necesaria, y el cuidado continuo es esencial para mantener la salud y la productividad de dichos cultivos.

Los cultivos leñosos de secano pueden producir una variedad de productos tanto agrícolas como forestales, dependiendo de la especie. Por ejemplo, además de los productos agrícolas (aceite de oliva, almendras, uvas, etc.), algunos cultivos leñosos también se pueden utilizar en la industria de la madera y la celulosa.

Al igual que el cultivo herbáceo de secano, los cultivos leñosos de secano pueden encontrarse dentro de un gradiente de intensificación en función del tipo de manejo de

los cultivos (intensidad de herbicidas y fertilizantes, tipo de gestión de cubiertas, etc.) y de la matriz agrícola (perdida de márgenes en favor de monocultivos, mosaico de diferentes tipos de cultivo, intercalado con cultivos herbáceos, etc.).



IV. Cultivos leñosos de regadío

Se refieren a plantaciones de árboles y arbustos que se desarrollan en áreas donde se utiliza riego artificial para asegurar un suministro constante de agua a las plantas. A diferencia de los cultivos de secano que dependen principalmente de las precipitaciones naturales, los cultivos leñosos de regadío tienen acceso a agua controlada, lo que les permite un crecimiento más vigoroso y una mayor productividad. Algunas de las especies más comunes dentro de esta categoría incluyen la vid, y entre los cultivos arbóreos los nogales, manzanos, perales, cítricos, y árboles frutales como durazneros, ciruelos y cerezos.

Al igual que en los cultivos leñosos de secano, estos cultivos son perennes y pueden producir cosechas durante varios años o incluso décadas. La inversión a largo plazo es esencial para el éxito de estos cultivos, y requieren cuidados continuos para mantener su salud y productividad.

La característica distintiva de estos cultivos es el uso de riego artificial. Esto implica la entrega controlada de agua a través de sistemas de riego como el riego por goteo, el riego por aspersión o el riego por inundación, según las necesidades específicas de cada especie y la gestión del agricultor.

El riego constante permite una mayor productividad en términos de cantidad y calidad del producto producido. Los árboles y arbustos pueden desarrollar un sistema de raíces más extenso y fructificar de manera más constante, lo que conduce a una producción más predecible y de mejor calidad.

Como concepto general, los cultivos leñosos de regadío se consideran siempre agricultura intensiva.



Foto de Joan Estrada

V. Dehesas (ganaderas)

Sistema agroforestal típico de la península ibérica, presente especialmente en el suroeste de España y Portugal, que combina la producción ganadera con la gestión de recursos naturales. Esta forma de uso del suelo se caracteriza por una serie de elementos distintivos y prácticas de manejo que contribuyen a su singularidad:

- Arboleda: La dehesa está compuesta por una arboleda de árboles principalmente caducifolios, como encinas (*Quercus ilex*) y alcornoques (*Quercus suber*). Estos árboles proporcionan sombra a los animales y producen bellotas (en el caso de las encinas) y corcho (en el caso de los alcornoques) como productos valiosos.
- Pastizales: Bajo la arboleda, se encuentran pastizales naturales ricos en diversidad botánica, que proporcionan alimento para el ganado. Los pastizales de la dehesa suelen ser el resultado de una gestión tradicional a lo largo de los siglos y a menudo albergan una amplia variedad de especies de plantas.
- Ganadería extensiva: En la dehesa, se practica la ganadería extensiva, lo que significa que el ganado, como el cerdo ibérico, el ganado vacuno o las ovejas, se cría en grandes áreas de pastoreo al aire libre en lugar de en establos confinados. El ganado se alimenta en gran parte de los recursos naturales de la dehesa, como pastos y bellotas.



VI. Zonas de matorral/arbustivas

Ecosistemas caracterizados por la presencia predominante de arbustos y vegetación de baja altura. Algunas de las zonas de matorral arbustivo más destacadas en España incluyen:

- Maquis: El maquis es un tipo de matorral mediterráneo que se encuentra en regiones costeras del sur de España, como Andalucía y el sureste de la península ibérica. Está compuesto por una diversidad de arbustos y plantas resistentes a la sequía, como el lentisco, la jara, el romero y la lavanda.
- Garriga: La garriga es un tipo de matorral típico de las regiones mediterráneas, como Cataluña, Valencia y las Islas Baleares. Se caracteriza por la presencia de arbustos bajos y plantas aromáticas, como el tomillo, el espliego y la salvia. La garriga a menudo se encuentra en suelos rocosos y es resistente a condiciones de sequía.
- Jarales: Los jarales son matorrales densos que suelen crecer en suelos ácidos y pobres en nutrientes. Se encuentran en diversas regiones de España, incluyendo Galicia y parte de Asturias. La vegetación está dominada por arbustos como la jara y el brezo.
- Espinares: Los espinares se caracterizan por la presencia de arbustos espinosos, como el espino albar y el majuelo. Estos matorrales son comunes en áreas de montaña y en regiones del norte de España, como Cantabria y el País Vasco.

Estos ecosistemas de matorral arbustivo son importantes desde el punto de vista ecológico, ya que proporcionan hábitats para una variedad de especies de fauna y flora adaptadas a condiciones secas y cálidas, aunque procesos como la urbanización y la expansión agrícola pueden poner en peligro su integridad.

VII. Bosques

Los bosques en España son una parte fundamental de su paisaje natural y tienen una gran diversidad debido a la amplia gama de climas y topografía de la península Ibérica. A modo muy general, estos bosques se pueden clasificar en cuatro categorías, como bosques caducifolios, bosques de coníferas, bosques mediterráneos y bosques de ribera (estos últimos tratados en un apartado aparte):

- Bosques Caducifolios: Dominados por especies como robles, hayas y castaños, se encuentran sobre todo en el norte de España, especialmente en regiones como los Pirineos y la Cordillera Cantábrica.
- Bosques de Coníferas: El pino silvestre y el pino negro son ejemplos de especies de árboles que dominan estos bosques, que se encuentran principalmente en áreas montañosas.
- Bosques Mediterráneos: Estos bosques, muy frecuentes en España, están compuestos principalmente por especies como encinas, alcornoques y pinos carrascos. La adaptación a las condiciones de sequía es una característica clave de estos bosques mediterráneos.

Estos tres tipos de bosque tienen en general un aprovechamiento forestal y ganadero. Así, se utilizan sobre todo para la producción de madera y papel, y para el pasto de ganadería extensiva en ciertas zonas.



VIII. Bosque de ribera

Los bosques de ribera en España son ecosistemas vitales y peculiares que se desarrollan a lo largo de las orillas de ríos, arroyos y cursos de agua en todo el país. Estos bosques desempeñan un papel fundamental en la conservación de la biodiversidad y la regulación de los ecosistemas acuáticos.

Estos bosques están compuestos por una diversidad de especies de árboles y arbustos adaptados a las condiciones húmedas y las inundaciones periódicas. Algunas de las especies comunes incluyen el sauce (*Salix spp.*), el aliso (*Alnus glutinosa*), el fresno (*Fraxinus angustifolia*), el chopo (*Populus spp.*), y el taray (*Tamarix spp.*). Estas especies forman densos bosquetes en las riberas de los ríos.

La vegetación densa de los bosques de ribera tiene un papel esencial en la prevención de la erosión del suelo y la estabilización de las orillas de los ríos. Sus raíces ayudan a mantener la estructura del suelo, evitando que las orillas se desgasten y se pierda suelo fértil.

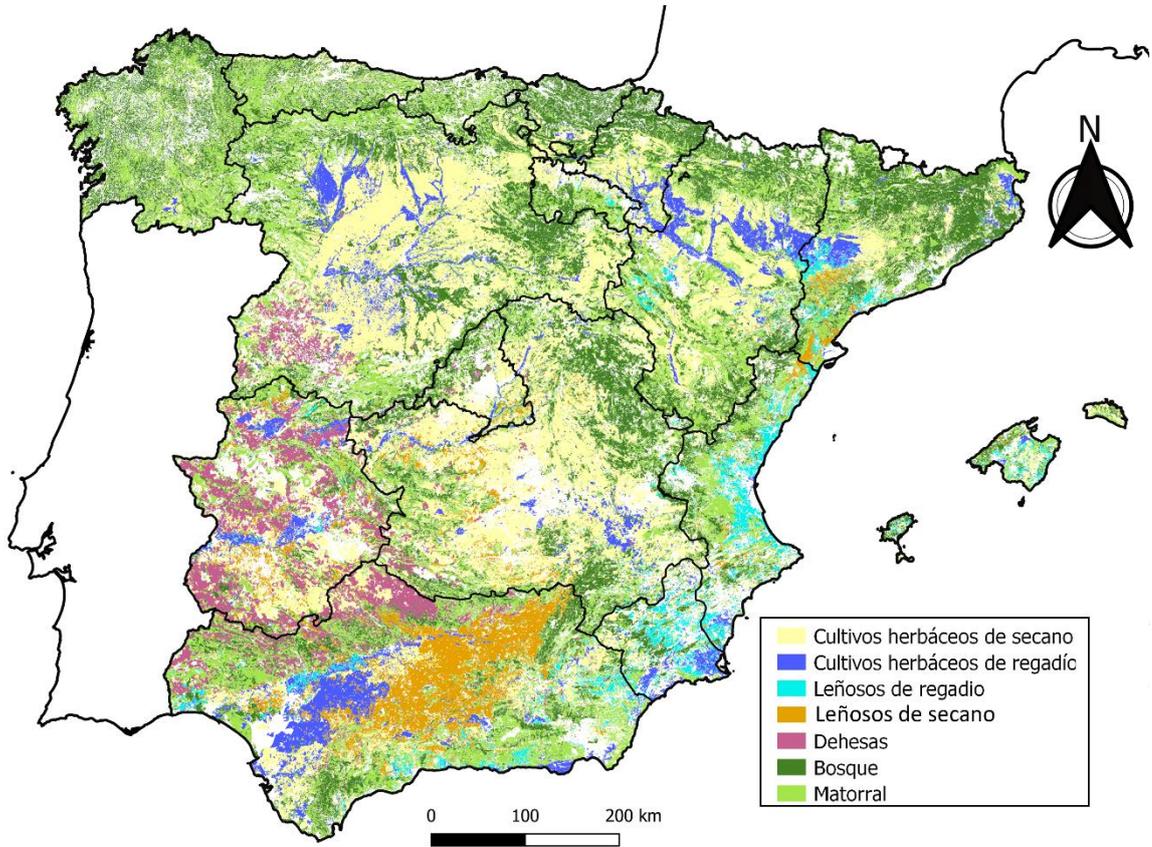
A diferencia de los otros bosques mencionados anteriormente, los bosques de ribera no tienen un aprovechamiento específico en la mayor parte de los casos.



IX. Elementos del paisaje

Se han considerado específicamente los elementos del paisaje (árboles aislados, eriales en la matriz agrícola, balsas de agua) como una categoría aparte para la definición de medidas de gestión, aunque no sean un sistema en sí, por su importancia en la biodiversidad y concretamente para las tórtolas.

Globalmente, los sistemas anteriores (excepto el IX) se distribuyen de la forma siguiente en la Península Ibérica (según CORINE Land Cover CLC 2018).



Se aprecia claramente que los cultivos herbáceos de regadío son más frecuentes en las cuencas fluviales, los leñosos de secano en Andalucía, las dehesas en el oeste del país y los bosques en zonas montañosas.

3. Catálogo de medidas de gestión propuestas

Hemos identificado 10 medidas de gestión potencialmente beneficiosas para la tórtola (Tabla 1), aplicables en uno o varios de los sistemas identificados (Tabla 2). Es importante remarcar que, a efectos de identificar en qué sistema se implementan las medidas, se ha de considerar que como mínimo dicho sistema debe cubrir el 60% de la superficie alrededor de la parcela (o lugar concreto) que se gestiona, en un radio de al menos 1 km. Es decir, una parcela de cereal de secano ubicada en una zona dominada por bosque debería considerarse como en un sistema de bosques, no de herbáceos de secano.

Tabla 1. Nombre de la medida de gestión e identificador de referencia (ID) a cada ficha de descripción de la medida de gestión

ID	NOMBRE DE LA MEDIDA DE GESTIÓN
M1	Mantenimiento o promoción de márgenes con árboles y/o setos
M2	Creación de franjas de barbecho con presencia de plantas ruderales en campos de cultivo
M3	Siembra de cultivos adecuados a baja densidad
M4	Mantenimiento de cultivos existentes sin cosechar
M5	Clareo de arbustos y de claros forestales
M6	Pastoreo del sotobosque con ganado o ungulados a bajas densidades
M7	Restauración de bosques de ribera
M8	Mantenimiento de la cubierta herbácea en cultivos leñosos
M9	Alimentación suplementaria
M10	Creación / Adaptación de puntos de agua naturalizados

Tabla 2. Posible aplicación de cada una de las medidas en los distintos sistemas identificados

	margen	bbcho	siembra	No cosecha	clareo	pastoreo	ribera	cubierta	grano	charcas
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Herbáceos secano	X	X	X	X					X	X
Herbáceos regadío	X	X	X	X					X	X
Leñosos secano	X					X		X	X	X
Leñosos regadío	X					X		X	X	X
Dehesas			X			X			X	X
Bosques			X		X	X			X	X
Bosque de ribera							X		X	X
Arbustos									X	X
Elementos paisaje	X									X

ID MEDIDA DE GESTIÓN: M1
NOMBRE DE LA MEDIDA DE GESTIÓN
Mantenimiento o promoción de márgenes con árboles y/o setos
OBJETIVO
Proveer lugares de nidificación (arbustos densos y árboles) y mantenimiento o generación de heterogeneidad paisajística.
DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA MEDIDA
Mantener o crear bordes de campos y setos con árboles (árboles vivos y muertos), arbustos y vegetación herbácea. Seleccionar especies vegetales autóctonas y locales apropiadas (ejemplos en Anexo I), especialmente de porte arbustivo. Esto permite una mejor ocultación contra depredadores y un mejor soporte para nidos; plantar sobre mantillo natural para promover el crecimiento de lianas y subarbustos. Asociar la presencia de un seto (como parte de una nueva plantación o restauración) con franjas de césped y taludes herbosos a ambos lados del seto. Así, los bordes y setos incluyen tres estratos: el estrato arbóreo que proporciona lugares para cantar, el estrato arbustivo de 2 a 4 metros de altura como sitio de anidación y el estrato herbáceo, al pie del seto, que forma el talud herboso utilizado para alimentarse.
UNIDAD MÍNIMA DE GESTIÓN
En los alrededores de cultivos agrícolas o en los márgenes entre campos. Mínimo de 100 metros de longitud y 4 metros de ancho (excluyendo franjas herbáceas), para una densidad mínima de entre 500-2000 metros lineales / 100 hectáreas en áreas cultivadas.
COSTES ASOCIADOS A LA MEDIDA
- Compra de plantas como parte de una nueva plantación. - Costos de mantenimiento (combustible, maquinaria para mantener las franjas de césped y poda de formación, que disminuyen con los años adicionales y dependen de las prácticas).
TEMPORIZACIÓN
- Plantación: Otoño - Invierno (noviembre a marzo) - Mantenimiento: Del 1 de septiembre al 1 de abril (el 1 de marzo también para preservar otras especies más tempranas).
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO
<input type="checkbox"/> Una sola vez <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input checked="" type="checkbox"/> Bianaual <input type="checkbox"/> Anual
CERTIFICACIÓN / MÉTODO DE VALIDACIÓN
Visitas para asegurar el mantenimiento de los setos y las nuevas plantaciones.
DONDE PRIORIZAR LA MEDIDA
Esta es una medida estructural que debe priorizarse en áreas con grandes extensiones de tierras de cultivo y baja superficie boscosa.
REFERENCIAS / JUSTIFICACIÓN
Carboneras et al 2022b, Powolny T., Guillemain M. & Lormée H. 2021
FOTOS ILUSTRATIVAS DE LA MEDIDA DE GESTIÓN

Tres ejemplos de márgenes con árboles y setos adecuados para la cría de la tórtola

ID MEDIDA DE GESTIÓN: M2
NOMBRE DE LA MEDIDA DE GESTIÓN
Creación de franjas de barbecho con presencia de plantas ruderales en campos de cultivo
OBJETIVO
Esta medida tiene como objetivo aumentar las áreas de alimentación de la especie durante la temporada de reproducción.
DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA MEDIDA
Una de las principales consecuencias de la intensificación agrícola es la pérdida de terrenos de barbecho y plantas ruderales en los cultivos. Literatura sobre la tórtola europea muestra que estas plantas son fundamentales para la alimentación y la supervivencia de la especie. La gestión consiste en crear franjas libres de siembra donde puedan crecer plantas ruderales. Estas franjas se crearán preferiblemente en forma de bandas no sembradas en los márgenes de cultivos de cereales, girasoles o colza, preferentemente. Aunque el objetivo es que la flora ruderal prolifere, se pueden llevar a cabo controles de densidad de vegetación tanto para mejorar la calidad del hábitat de la tórtola europea (necesidad de áreas con suelo desnudo y vegetación no muy alta) como para controlar algunas plantas ruderales que puedan entrar en conflicto con los cultivos. Se debe priorizar la creación de estas franjas en áreas entre matorrales/bosques y campos de cultivo. Esta medida puede complementarse con la medida de alimentación suplementaria, ya que se podrían agregar grano a estas franjas. Estas franjas deben crearse antes de la temporada de reproducción para garantizar que haya un porcentaje de suelo desnudo del 30 al 50% y que la altura de la vegetación no supere los 50 cm durante los meses de verano.
UNIDAD MÍNIMA DE GESTIÓN
El ancho mínimo de las franjas debe ser de 10 metros y una longitud mínima de 25 metros, aunque la forma se puede adaptar a la morfología de la parcela agrícola.
COSTES ASOCIADOS A LA MEDIDA
Compensación al agricultor por las pérdidas de producción asociadas a la franja. Costes de mantenimiento (herbicidas, labranza o segado) de la cubierta vegetal en condiciones óptimas.
TEMPORIZACIÓN
Se puede realizar un solo tratamiento de labrado superficial o segado antes de la temporada de reproducción. Posteriormente, y si la vegetación se extiende demasiado, en otoño o invierno se pueden volver a realizar estos trabajos.
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO
<input type="checkbox"/> Una sola vez <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Bianaual <input checked="" type="checkbox"/> Anual
CERTIFICACIÓN / MÉTODO DE VALIDACIÓN
Verificación de la presencia de la franja durante los meses de verano antes de la cosecha del cultivo adyacente.
DONDE PRIORIZAR LA MEDIDA
Esta medida debe priorizarse en áreas de monocultivos con poca o ninguna presencia de terrenos de barbecho.
REFERENCIAS / JUSTIFICACIÓN
Carboneras et al. 2022b; Aumentar la abundancia de alimentos durante la reproducción es una de las medidas recomendadas por el Plan de Acción Internacional para la Conservación de las Tórtolas Europeas.
FOTOS ILUSTRATIVAS DE LA MEDIDA DE GESTIÓN

Franja de barbecho entre campos de almendros y cultivos de cereales.

ID MEDIDA DE GESTIÓN: M3
NOMBRE DE LA MEDIDA DE GESTIÓN
Siembra de cultivos adecuados a baja densidad
OBJETIVO
Crear áreas con cultivos que proporcionen semillas adecuadas para la tórtola europea
DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA MEDIDA
Se ha descrito que ciertos tipos de plantas son cultivos beneficiosos para la tórtola europea, ya que proporcionan hábitats para alimentarse de las semillas que estas plantas producen (ver Anexo II). Esta medida propone sembrar una mezcla de las especies de plantas mencionadas a baja densidad. Es importante que estas áreas tengan una baja densidad de vegetación para que el suelo desnudo sea accesible para la alimentación. Si la vegetación crece demasiado y alcanza densidades elevadas, se podría considerar la opción de realizar algún tipo de labranza superficial en áreas y crear parcelas de suelo desnudo o con una cobertura baja.
UNIDAD MÍNIMA DE GESTIÓN
En el caso de que no sea posible dejar campos enteros, se propone dejar una franja mínima de 5 x 50 metros en el lado más cercano al bosque, aunque la forma se puede adaptar a la morfología de la parcela agrícola.
COSTES ASOCIADOS A LA MEDIDA
- Precio de las semillas - Posibles acciones para mantener bajas las densidades de vegetación - Compensación económica a los agricultores
TEMPORIZACIÓN
El momento de siembra depende de la fenología de las plantas, pero es preferible hacerlo antes de la temporada de reproducción.
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO
<input type="checkbox"/> Una sola vez <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Bianual <input checked="" type="checkbox"/> Anual
CERTIFICACIÓN / MÉTODO DE VALIDACIÓN
Visitas para verificar la presencia de estos cultivos.
DONDE PRIORIZAR LA MEDIDA
Esta medida debe priorizarse en áreas con poca o ninguna presencia de los cultivos adecuados mencionados.
REFERENCIAS / JUSTIFICACIÓN
Carboneras et al. 2022b; Aumentar la abundancia de alimentos durante la reproducción es una de las medidas recomendadas por el Plan de Acción Internacional para la Conservación de las Tórtolas Europeas.
FOTOS ILUSTRATIVAS DE LA MEDIDA DE GESTIÓN

Cultivo de girasoles especialmente sembrado como una intervención para crear hábitat para la tórtola europea

ID MEDIDA DE GESTIÓN: M4
NOMBRE DE LA MEDIDA DE GESTIÓN
Mantenimiento de cultivos existentes sin cosechar
OBJETIVO
Proporcionar áreas de alimentación seminaturales una vez que se hayan cosechado los cultivos locales
DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA MEDIDA
Las prácticas agrícolas actuales suelen caracterizarse por su intensificación. Uno de los principales problemas para la fauna en estos entornos es la rapidez con la que ocurren estas prácticas, impidiendo períodos de transición y abandono temporal de los campos, que solían favorecer a especies como la tórtola europea o la perdiz roja, entre otras. En el pasado, existía un período más largo entre el inicio y el final de la cosecha. Esto llevaba a cultivos de bajo rendimiento en los que la cosecha se prolongaba con el tiempo, dejando recursos disponibles en el campo y generando áreas seminaturales adecuadas para que las tórtolas europeas se alimentaran durante los meses de verano. Esta medida consiste en dejar los campos de cultivos (cereal) sin cosechar o incluso cosechados, pero sin recoger, dejando el grano y la vegetación en el suelo disponibles para las tórtolas europeas como alimento.
UNIDAD MÍNIMA DE GESTIÓN
En el caso de que no sea posible dejar campos enteros, se propone dejar una franja mínima de 5 x 50 metros en el lado más cercano al bosque (si lo hay), aunque la forma se puede adaptar a la morfología de la parcela agrícola.
COSTES ASOCIADOS A LA MEDIDA
- Compensación al agricultor por las pérdidas de producción asociadas. - Costes de mantenimiento (herbicidas, labranza o segado) de la cubierta vegetal en condiciones óptimas.
TEMPORIZACIÓN
Después de la cosecha hasta que las tórtolas europeas abandonen sus zonas de reproducción.
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO
<input type="checkbox"/> Una sola vez <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Bianual <input checked="" type="checkbox"/> Anual
CERTIFICACIÓN / MÉTODO DE VALIDACIÓN
- Visitas para supervisar el mantenimiento de estas áreas seminaturales.
DONDE PRIORIZAR LA MEDIDA
Priorizar esta medida en áreas de monocultivos sin barbecho y donde los procesos de cosecha y postcosecha (empaquetado y labranza posterior) ocurren rápidamente.
REFERENCIAS / JUSTIFICACIÓN
Carboneras et al. 2022b;
FOTOS ILUSTRATIVAS DE LA MEDIDA DE GESTIÓN
 <p>Tórtolas europeas y palomas torcaces alimentándose en rastrojos después de la cosecha y un ejemplo de cultivo sin cosechar.</p>

ID MEDIDA DE GESTIÓN: M5
NOMBRE DE LA MEDIDA DE GESTIÓN
Clareo de arbustos y de claros forestales
OBJETIVO
El objetivo de esta medida es crear áreas de vegetación natural de baja altura con un alto porcentaje de especies herbáceas y suelo desnudo en áreas ecotonales entre tierras de cultivo y bosques. Esto tiene como objetivo aumentar el hábitat de alimentación al crear áreas abiertas y despejadas donde la presencia de especies herbáceas naturales sea favorecida.
DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA MEDIDA
Esta intervención se dirigirá principalmente a áreas de matorrales densos que bordean campos de cultivo. Es fundamental elegir áreas con suelos pobres que no respalden un crecimiento vegetal rápido y exuberante (evitar áreas como el fondo de zanjas): - Para áreas pequeñas con presencia mínima de arbustos (menos de medio hectárea), se pueden utilizar trituradoras de disco manuales. - Para áreas más grandes, será necesario utilizar tratamientos mecánicos con maquinaria. - Se recomiendan cortadoras de cadena para arbustos pequeños. - Para arbustos grandes como el boj, brezo, enebros, madroños, etc., se recomiendan cortadoras de martillo. Después del despeje, se propone pasar una trituradora por la zona para facilitar la germinación de plantas herbáceas y la descomposición de la vegetación cortada. También se puede considerar arar superficialmente ocasionalmente para aumentar la presencia de suelo desnudo. Para asegurar que estas áreas permanezcan a baja altura y despejadas, se recomienda permitir que los rebaños pasten en las áreas despejadas. Si el pastoreo no es una opción, pueden ser necesarias operaciones de mantenimiento periódicas cada 5-8 años, dependiendo de la zona y el tipo de vegetación. Si es necesario, se puede aplicar alimento suplementario en áreas con un mayor porcentaje de suelo desnudo.
UNIDAD MÍNIMA DE GESTIÓN
El tamaño de las áreas gestionadas dependerá de las áreas de matorral seleccionadas, pero no se recomienda crear franjas más estrechas de 5 metros ni más cortas de 25 metros.
COSTES ASOCIADOS A LA MEDIDA
Los costes asociados a esta medida incluyen gastos de maquinaria y personal.
TEMPORIZACIÓN
Las acciones se llevarán a cabo fuera de la temporada de riesgo de incendios (antes de la temporada de cría de la tórtola europea) y durante la parada vegetativa de la vegetación. También se recomienda implementar la intervención cuando la vegetación no esté húmeda.
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO
<input type="checkbox"/> Una sola vez <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input checked="" type="checkbox"/> Bianaual <input type="checkbox"/> Anual
CERTIFICACIÓN / MÉTODO DE VALIDACIÓN
Se debe verificar la superficie despejada y su mantenimiento para su validación.
DONDE PRIORIZAR LA MEDIDA
Esta medida debe tener prioridad en áreas boscosas con bosques densos y pocas áreas ecotonales de transición entre tierras de cultivo y bosques.
REFERENCIAS / JUSTIFICACIÓN
La medida está respaldada por evidencia de que la abundancia de la tórtola europea aumenta en áreas forestales después de despejar el sotobosque y adelgazar los árboles (Camprodon y Brotons, 2006).
FOTOS ILUSTRATIVAS DE LA MEDIDA DE GESTIÓN

Clareo y gestión de bosque con tratamiento mecánico

ID MEDIDA DE GESTIÓN: M6
NOMBRE DE LA MEDIDA DE GESTIÓN
Pastoreo del sotobosque (o vegetación baja con ganado o ungulados a bajas densidades)
OBJETIVO
Despejar el sotobosque del bosque para proporcionar una estructura forestal abierta.
DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA MEDIDA
Se ha descrito a las tórtolas europeas como buscadoras de alimento en terrenos abiertos. Las tórtolas europeas parecen preferir los bosques con un dosel abierto y un sotobosque herbáceo. Con mayor frecuencia, los sotobosques cubiertos de hierba en esas áreas estaban asociados con herbívoros que pastaban o se alimentaban de arbustos. Mantener o introducir ganado en áreas boscosas es una medida seminatural que puede beneficiar tanto a las poblaciones de tórtolas europeas como a los agricultores. La medida debe implementarse en una gran área, ya que el ganado debe moverse y rotar para evitar una explotación intensiva del sotobosque del bosque. El pastoreo en áreas boscosas a bajas densidades permite la proliferación de ciertas flores silvestres que se sabe forman parte de la dieta de la tórtola europea.
UNIDAD MÍNIMA DE GESTIÓN
Dependerá del número de ganado, pero no debería ser menos de 100 hectáreas pastoreadas para evitar la intensificación del sotobosque.
COSTES ASOCIADOS A LA MEDIDA
Esta medida no debería tener ningún costo y puede implementarse mediante acuerdos entre agricultores y gestores forestales.
TEMPORIZACIÓN
El pastoreo se puede aplicar durante todo el año, pero se debe visitar a menudo a las manadas para asegurar su bienestar y moverlas, evitando que algunas áreas sean pastoreadas más que otras.
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO
<input type="checkbox"/> Una sola vez <input checked="" type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Bianaual <input type="checkbox"/> Anual
CERTIFICACIÓN / MÉTODO DE VALIDACIÓN
Visitas para asegurar la presencia del ganado y el mantenimiento de las áreas pastoreadas sin intensificación.
DONDE PRIORIZAR LA MEDIDA
Esta es una medida muy interesante que siempre debería tener prioridad (cuando sea posible) en lugar de las acciones mecánicas. Esta puede ser una solución beneficiosa para la conservación de la tórtola europea y la biodiversidad, la prevención de incendios y la producción ganadera.
REFERENCIAS / JUSTIFICACIÓN
Carboneras et al 2022b
FOTOS ILUSTRATIVAS DE LA MEDIDA DE GESTIÓN

Claros de bosque mantenidos por pastoreo extensivo de ganado bovino y caprino

ID MEDIDA DE GESTIÓN: M7
NOMBRE DE LA MEDIDA DE GESTIÓN
Restauración de bosques de ribera
OBJETIVO
Fomentar los bordes en el desarrollo de bosques ribereños, en particular el estrato arbustivo, y la heterogeneidad de los rodales, mediante una explotación equilibrada que favorezca la alternancia entre rodales jóvenes y rodales antiguos.
DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA MEDIDA
Esta acción propone un conjunto de métodos de restauración y mantenimiento no intensivos para estos hábitats, en línea con las necesidades ecológicas de la Tórtola Europea, en particular para permitirle anidar allí. Al igual que en los setos, los bosques ribereños tienen diferentes capas de vegetación. Para la Tórtola Europea, mantener una capa de arbustos parece ser obligatorio como lugar de anidación, pero la presencia de las tres capas parece necesaria. Mantener los arbustos, no podar la copa y respetar un horario de mantenimiento evitando el período de anidación, que se extiende de abril a agosto, mantener las zonas de canto conservando los árboles muertos si no representan un peligro. La presencia de esta vegetación diversa, junto con la presencia de puntos de agua, hace que los bosques ribereños sean hábitats funcionales útiles para la especie durante la temporada de cría. Estas acciones deberían permitir la restauración y el mantenimiento de los diferentes estratos y la vegetación variada y, por lo tanto, el bosque ribereño para asegurar todas sus funciones.
UNIDAD MÍNIMA DE GESTIÓN
El bosque ribereño completo. Si la implementación de las recomendaciones es imposible en toda la superficie del bosque ribereño, favorecer los bordes de este para su implementación.
COSTES ASOCIADOS A LA MEDIDA
Compra de plantas como parte de una nueva plantación. Costes de mantenimiento.
TEMPORIZACIÓN
Las acciones deben llevarse a cabo durante el otoño e invierno.
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO
<input type="checkbox"/> Una sola vez <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Bianaual <input checked="" type="checkbox"/> Anual
CERTIFICACIÓN / MÉTODO DE VALIDACIÓN
Visitas para asegurar el mantenimiento y las nuevas plantaciones.
DONDE PRIORIZAR LA MEDIDA
Esta medida debería tener prioridad en bosques ribereños degradados o con vegetación cerrada y densa.
REFERENCIAS / JUSTIFICACIÓN
Powolny T., Guillemain M. & Lormée H. (coord.) 2021
FOTOS ILUSTRATIVAS DE LA MEDIDA DE GESTIÓN


Gestión y plantaciones de aliso (*Alnus glutinosa*) en bosques de ribera degradados

ID MEDIDA DE GESTIÓN: M8
NOMBRE DE LA MEDIDA DE GESTIÓN
Mantenimiento de la cubierta herbácea en cultivos leñosos
OBJETIVO
Provisión de semillas silvestres y estructura de vegetación herbácea adecuada en zonas de alimentación durante la temporada de reproducción
DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA MEDIDA
<p>Los cultivos leñosos, tanto de secano como de regadío, suelen tener los árboles alineados a lo largo de carriles con espacio suficiente para el paso de la maquinaria agrícola. Normalmente, esta maquinaria es la encargada de esparcir los fitosanitarios o ayudar en la recolección, pero también para labrar el terreno y evitar la presencia de vegetación herbácea densa. Esta última práctica, muy extendida en todo el país, conlleva que las cubiertas de campos de cultivos leñosos se conviertan en verdaderos yermos.</p> <p>Mantener la cubierta herbácea bajo los cultivos leñosos es una práctica agrícola sostenible que puede mejorar la salud del suelo, reducir la erosión, controlar las malezas y promover un entorno más favorable para el crecimiento de los cultivos leñosos, al tiempo que beneficia la biodiversidad y el equilibrio ecológico en la finca. A parte de todo esto, se promueve la presencia de plantas ruderales que proporcionan semillas para la alimentación de la tórtola, a la vez que se mantiene una estructura de vegetación adecuada para que las tórtolas puedan forrajear.</p> <p>Aunque el objetivo es que la flora ruderal prolifere, se pueden llevar a cabo controles de densidad de vegetación tanto para mejorar la calidad del hábitat de la tórtola europea (necesidad de áreas con suelo desnudo y vegetación no muy alta) como para controlar algunas plantas ruderales que puedan entrar en conflicto con los cultivos. Esta medida puede complementarse con la medida de alimentación suplementaria, ya que se podrían agregar grano a estas franjas.</p> <p>Para mantener una estructura adecuada de la cubierta herbácea, se pueden realizar uno o dos tratamientos fuera de la temporada reproductora. Estos tratamientos pueden ser labrado superficial o segado, aunque la metodología óptima sería mediante pastoreo extensivo. Los tratamientos de gestión deben realizarse antes de la temporada de reproducción para garantizar que haya un porcentaje de suelo desnudo del 30 al 50% y que la altura de la vegetación no supere los 50 cm durante los meses de verano</p>
UNIDAD MÍNIMA DE GESTIÓN
Una finca agrícola de cultivos leñosos
COSTES ASOCIADOS A LA MEDIDA
Costes de mantenimiento (labranza o segado) de la cubierta vegetal en condiciones óptimas.
TEMPORIZACIÓN
Se puede realizar un solo tratamiento con un pastoreo, labrado o segado antes de la temporada de reproducción. Posteriormente, y si la vegetación se extiende demasiado, se pueden volver a realizar trabajos mecánicos para el manejo de la cubierta vegetal.
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO
<input type="checkbox"/> Una sola vez <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Bianaual <input checked="" type="checkbox"/> Anual
CERTIFICACIÓN / MÉTODO DE VALIDACIÓN
Verificación de la presencia de cubierta herbácea adecuada durante los meses de final de primavera y verano.
DONDE PRIORIZAR LA MEDIDA
Esta medida debe priorizarse en cultivos leñosos tanto de secano como de regadío
REFERENCIAS / JUSTIFICACIÓN
Rey et al. 2019; Garcia-Navas et al 2022
FOTOS ILUSTRATIVAS DE LA MEDIDA DE GESTIÓN

Cubiertas herbáceas en cultivos de olivos y almendros

ID MEDIDA DE GESTIÓN: M9
NOMBRE DE LA MEDIDA DE GESTIÓN
Alimentación suplementaria
OBJETIVO
Suministrar una mezcla de semillas para proporcionar variedad nutricional
DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA MEDIDA
<p>El alimento suplementario consistirá en una mezcla de semillas (por ejemplo: trigo, colza, mijo, alpiste, girasol). Se recomienda que cualquier mezcla de semillas para las tórtolas europeas contenga al menos 3 tipos de semillas de los 5 ejemplos anteriores, sin contener más del 10% de trigo en ninguna mezcla y al menos un 10% de cualquier otro componente. Esto debería garantizar que se mantenga el equilibrio nutricional y la calidad de la mezcla en general. Cada área de alimentación requiere un mínimo de 72 kg (6 kg por semana y área de alimentación) de la mezcla de semillas cada año. Esto debería ser suficiente para permitir la ingesta semanal de alimentación suplementaria durante al menos ocho semanas.</p> <p>El suministro de alimento suplementario debe estar ubicado cerca (a menos de 300 metros) de un buen hábitat de anidación para la tórtola europea. El sitio de alimentación debe ser una superficie desnuda sin vegetación o con vegetación baja (<15 cm de altura) y cobertura irregular, que incluya al menos un 30% (preferiblemente 50-60%) de áreas sin cobertura vegetal. Si la vegetación cubre todo el suelo y supera los 25 cm antes del final del período de alimentación, debe cortarse o ararse.</p> <p>Las áreas adecuadas para la siembra podrían incluir rastrojos, barbechos o áreas recién establecidas o cultivadas, caminos de tierra o áreas escasamente vegetadas, césped muy corto, y así sucesivamente. Se debe evitar la aglomeración de semillas para prevenir posibles propagaciones de enfermedades.</p> <p>Las estaciones de alimentación deben estar en un lugar abierto. Pueden ubicarse en el campo o junto a los límites del campo. El método preferido es mantener el sitio de alimentación suplementaria en el mismo lugar durante una temporada de cría. Si por alguna razón no se puede gestionar ni mantener el sitio de alimentación original, debe trasladarse a una ubicación adecuada lo más cerca posible de la ubicación original.</p>
UNIDAD MÍNIMA DE GESTIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - 1 área de alimentación suplementaria por km² - El área de alimentación debe ser una franja de 50 metros de largo por 5 metros de ancho o similar.
COSTES ASOCIADOS A LA MEDIDA
<ul style="list-style-type: none"> - Compra de 72 kg de mezcla de semillas por área de alimentación suplementaria. - Monitoreo semanal de las áreas de alimentación suplementaria establecidas.
TEMPORIZACIÓN
Durante la temporada de cría de la tórtola europea.
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO
<input type="checkbox"/> Una sola vez <input checked="" type="checkbox"/> X Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Bianual <input type="checkbox"/> Anual
CERTIFICACIÓN / MÉTODO DE VALIDACIÓN
<p>Verificación de la idoneidad de la mezcla de semillas obtenida**</p> <p>Visitas a las áreas de alimentación suplementaria establecidas para comprobar su adecuación.</p>
DONDE PRIORIZAR LA MEDIDA
Esta medida no debe tener prioridad; es una medida complementaria que debe ir junto con otras medidas, como áreas agrícolas o claros en el bosque.
REFERENCIAS / JUSTIFICACIÓN
El suministro de alimento suplementario durante la reproducción y migración es una de las medidas recomendadas por el Plan de Acción Internacional para la Conservación de las Tórtolas Europeas.
FOTOS ILUSTRATIVAS DE LA MEDIDA DE GESTIÓN

Áreas de alimentación suplementaria. (Fuente: www.operationturtledove.org).

ID MEDIDA DE GESTIÓN: M10
NOMBRE DE LA MEDIDA DE GESTIÓN
Creación / Adaptación de puntos de agua naturalizados
OBJETIVO
Suministro de Puntos de Agua para Tórtolas Europeas, Especialmente en Períodos de Escasez de Agua (verano)
DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA MEDIDA
Las tórtolas europeas necesitan un suministro diario de agua, especialmente durante la temporada de cría, que incluye los meses más calurosos del año, cuando la escasez de agua en el entorno natural es mayor. Esta medida tiene como objetivo crear/adaptar puntos de agua naturalizados a los que las tórtolas europeas (y otros animales) puedan acceder de manera segura. Es muy importante evitar la creación de pozos que puedan convertirse en trampas mortales para los individuos que van allí a beber. Los puntos de agua deben estar en áreas abiertas y planas de fácil acceso para las tórtolas europeas. Preferiblemente, deben simular estanques naturales y estar en áreas con poca presencia humana, donde pueda haber gatos y/o perros. Incluso se recomienda rodear el punto de agua con una valla para evitar que los depredadores accedan y ataquen a las tórtolas europeas. Se pueden adaptar puntos de observación/descanso cerca del agua para que las tórtolas europeas se encuentren antes de acercarse al agua. Por último, debe ser un punto de acceso fácil para permitir su recarga con agua si es necesario.
UNIDAD MÍNIMA DE GESTIÓN
Mínimo 1 punto de agua por km ²
COSTES ASOCIADOS A LA MEDIDA
Monitoreo y mantenimiento semanal para asegurarse de que el agua esté disponible. Posible adaptación de puntos de agua existentes. Instalación de una cerca protectora contra depredadores.
TEMPORIZACIÓN
Durante la temporada de cría y postcría de las tórtolas europeas.
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO
<input type="checkbox"/> Una sola vez <input checked="" type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Bianaual <input type="checkbox"/> Anual
CERTIFICACIÓN / MÉTODO DE VALIDACIÓN
Visitas para asegurar la presencia y el mantenimiento de los puntos de agua. Certificación de posibles modificaciones realizadas en puntos de agua existentes.
DONDE PRIORIZAR LA MEDIDA
Esta medida no debe tener prioridad; es una medida complementaria que debe ir junto con otras medidas, como áreas agrícolas o áreas de claros en el bosque.
REFERENCIAS / JUSTIFICACIÓN
La disponibilidad de agua durante la temporada de cría y migración es una de las medidas recomendadas por el Plan de Acción Internacional para la Conservación de las Tórtolas Europeas.
FOTOS ILUSTRATIVAS DE LA MEDIDA DE GESTIÓN
 <p>Izquierda: Estanque artificial creado como punto de agua naturalizado. Observa que se encuentra en un área abierta y tiene un fácil acceso para la vida silvestre. Centro: Punto de agua creado especialmente para la tórtola europea con una cerca antidepredadores (Fuente: PIRTE www.fundacionartemisan.com). Derecha: Punto de agua artificial con piedras para permitir que las tórtolas europeas salgan en caso de caer al agua y evitar que se ahoguen (Fuente: PIRTE www.fundacionartemisan.com).</p>

4. Priorización de las medidas consideradas

Como se indicaba en el apartado 2.2, a cada medida se le ha atribuido un valor de 0 a 2 para cada uno de los criterios considerados. Concretamente, se han atribuido los siguientes valores a cada criterio:

- a) Conocimiento científico sobre su efecto en la especie
 - 0- Inferido: no existe evidencia científica específica sobre su efecto, aunque se infiere del conocimiento experto o de forma indirecta de otros estudios.
 - 1- Teórico: conocimiento publicado en revista científica revisada por pares expertos, pero sin demostración empírica o a partir de evidencias indirectas
 - 2- Existente: demostración empírica publicada en revista científica revisada por pares expertos o a partir de evidencias directas
- b) Limitaciones (coste económico o limitantes agronómicas o forestales)
 - 0- Importantes: Se requiere maquinaria pesada o fuera de lo común y/o procedimientos de gestión no habituales en sistemas agrícolas y/o forestales, alto coste económico. Limitaciones asociadas a permisos del propietario/responsable del terreno.
 - 1- Medias: Se requiere maquinaria o procesos más o menos complejos, pero la medida podría llevarse a cabo dentro de actividades habituales de la gestión de sistemas agrícolas y/o forestales.
 - 2- Pocas: Medidas sencillas de aplicar o ya incluidas en la gestión habitual de los sistemas agrícolas y/o forestales, coste económico relativamente bajo.
- c) Sinergias con otras políticas
 - 0- Inexistentes: No se conocen sinergias con otras políticas
 - 1- Existentes: Se conocen sinergias con políticas locales o regionales
 - 2- Importantes: Hay solapamiento entre políticas locales o regionales y políticas a escala nacional o europea.
- d) Valor añadido
 - 0- La medida no aporta un valor ambiental cualitativo marcado al sistema donde se aplica
 - 1- La medida aporta un valor ambiental cualitativo al sistema donde se aplica
 - 2- La medida aporta un valor ambiental cualitativo importante al sistema donde se aplica.

Se indican a continuación las valoraciones de cada una de las medidas para cada uno de los criterios considerados para la priorización de las medidas y, en el caso del valor añadido al sistema, el valor referido de cada medida para cada sistema (Tabla 3).

Tabla 3. Valores atribuidos a cada medida para cada uno de los criterios de priorización considerados.

	margen	bbcho	siembra	no cosecha	clareo	pastoreo	ribera	cubierta	grano	charcas
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Conocimiento científico	1	2	0	0	2	2	0	1	1	1
Limitaciones	1	2	2	2	0	1	0	2	2	1
Sinergias	1	2	1	0	2	1	1	2	0	1
Valor añadido al sistema										
Herbáceas de secano	1	2	1	1	0	0	0	0	1	2
Herbáceas de regadío	1	2	2	1	0	0	0	0	1	0
Leñosos de secano	0	2	2	1	0	1	0	2	1	2
Leñosos de regadío	0	2	2	1	0	1	0	2	1	0
Dehesas	0	0	2	0	0	2	0	0	1	1
Bosques	0	0	1	0	2	2	0	0	1	2
Bosque de ribera	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0
Arbustos	0	1	1	0	2	1	0	0	0	2
Elementos de paisaje	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2

Los mayores valores atribuidos al criterio “conocimiento científico” reflejan la información proveniente de Camprodon y Brotons (2008) para M5; de Tree (2018) y Klee (2019) para M6, y de varias publicaciones para M2 (reflejadas en Carboneras et al. 2022).

Los menores valores atribuidos al criterio “limitaciones” para las medidas M5 y M7 reflejan el mayor coste económico necesario para los clareos (asociado a la necesidad de maquinaria especializada), y las mayores limitaciones de permiso de gestión en bosques de ribera.

Los mayores valores atribuidos al criterio “sinergias” reflejan la inclusión de estas medidas en ecoesquemas existentes (M2 o M8) o sinergias con políticas de prevención de incendios (M5). Las medidas con valores de 1 en este criterio tienen sinergias con políticas existentes en al menos alguna CCAA.

El “valor añadido al sistema” se ha juzgado según criterio experto.

Los valores resultantes para cada medida (resultantes de la suma de los valores atribuidos a cada criterio) se indican en la Tabla 4, donde pueden identificarse por tanto las medidas más o menos prioritarias dentro de cada sistema.

Tabla 4. Priorización de cada una de las medidas en los distintos sistemas identificados (colores verdes se asocian a valores más altos y por tanto medidas más prioritarias; colores rojos a los valores más bajos y por tanto medidas menos prioritarias)

	margen	bbcho	siembra	no cosecha	clareo	pastoreo	ribera	cubierta	grano	charcas
Sistema	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Herbáceos de secano	4	8	4	3					4	5
Herbáceos de regadío	4	8	5	3					4	3
Leñosos de secano	3					5		7	4	5
Leñosos de regadío	3					5		7	4	3
Dehesas			5			6			4	4
Bosques			4		6	6			4	5
Bosque de ribera							3		4	3
Arbustos					6				3	5
Elementos del paisaje	5									5

5. Consideraciones generales y conclusiones

Este trabajo presenta y describe medidas de gestión destinadas a mejorar el hábitat de la tórtola europea, priorizadas en función de criterios como el respaldo de la investigación científica sobre su utilidad, las restricciones prácticas en su implementación, las posibles sinergias con otras políticas de gestión del hábitat y el valor añadido que aportarían en el contexto predominante del paisaje donde se planea aplicarlas.

Según los resultados presentados, en los sistemas de cultivos herbáceos (tanto de secano como de regadío) sería importante priorizar la gestión de barbechos para el beneficio de la tórtola europea, así como la siembra de cultivos adecuados en densidad baja en el caso de sistemas de herbáceos en regadío. En los sistemas de cultivos leñosos, lo más prioritario sería mantener cubiertas herbáceas bajo los cultivos. En el caso de bosques y zonas matorralizadas, las medidas prioritarias serían aquellas destinadas al clareo de dichos sistemas, incluyendo el mantenimiento de ganadería extensiva en el mismo. Esta última medida también sería prioritaria en dehesas. El mantenimiento de elementos del paisaje como setos y charcas naturales sería también prioritario.

El propósito de esta guía es proporcionar orientación a quienes dispongan de recursos financieros y deseen contribuir a la preservación del hábitat de la tórtola europea. Esta contribución puede realizarse, en cualquier caso, tanto a nivel privado (por ejemplo por parte de gestores de cotos cinegéticos) como a nivel público (para guiar políticas locales, regionales o nacionales para la utilización de dinero público en medidas de conservación o gestión). Hay cuestiones no abordadas en este trabajo, como quién debería certificar/evaluar la implementación de dichas medidas, cómo/quién estimar el valor de compensación a los agricultores por la implementación de ciertas medidas, quién debería hacer efectiva dicha compensación o por medio de qué mecanismos, etc. Consideramos, no obstante, que dichos aspectos dependerán del tipo de financiación que se utilice para la implementación de dichas medidas (por ejemplo, pública o privada), y debería depender por tanto de la entidad financiadora correspondiente.

Además, las limitaciones para aplicar cualquiera de las medidas, que en este trabajo se han evaluado de forma global, pueden variar en diferentes contextos. En cualquier caso, esta guía puede utilizarse para guiar las decisiones teniendo en cuenta las opciones posibles en cada contexto.

6. Referencias citadas

- Bacon, L., Guillemain, M., Arroyo, B., Carboneras, C., Fay, R, Sauser, C. & Lormée, H. (2023). Predominant hold of survival on the population dynamics of a threatened migratory game species: implications for hunting regulations. *J. for Ornithology* 164: 275–285.
- Bakaloudis DE, Vlachos CG, Chatzinikos E, et al (2009) Breeding habitat preferences of the turtledove (*Streptopelia turtur*) in the Dadia-Soufli National Park and its implications for management. *Eur J Wildl Res* 55:597
- Browne SJ, Aebischer NJ (2001) The role of agricultural intensification in the decline of the turtle dove *Streptopelia turtur*. *English Nature*
- Browne SJ, Aebischer NJ (2002) The effect of supplementary feeding on territory size, territory density and breeding success of the Turtle Dove *Streptopelia turtur*: a field experiment. *Asp Appl Biol* 67:21–26
- Browne SJ, Aebischer NJ (2003) Habitat use, foraging ecology and diet of Turtle Doves *Streptopelia turtur* in Britain. *Ibis* 145:572–582
- Browne SJ, Aebischer NJ (2004) Temporal changes in the breeding ecology of European Turtle Doves *Streptopelia turtur* in Britain, and implications for conservation. *Ibis* 146:125–137.
- Browne SJ, Aebischer NJ (2005) Studies of West Palearctic birds: turtle dove. *Br Birds* 98:58–72
- Browne SJ, Aebischer NJ, Yfantis G, Marchant JH (2004) Habitat availability and use by Turtle Doves *Streptopelia turtur* between 1965 and 1995: an analysis of Common Birds Census data. *Bird Study* 51:1–11
- Camprodon J, Brotons L (2006) Effects of undergrowth clearing on the bird communities of the Northwestern Mediterranean Coppice Holm oak forests. *For Ecol Manag* 221:72–82
- Carboneras C., Arroyo B., Bacon L, Colomer MA, Margalida A., Lormée H. & Guillemain M. March 2022a. Technical update: Integrative Population Model, population trajectories and estimates of population trends. *Document prepared in the frame of a contract with the European Commission (Developing a Population Model and an Adaptive Harvest Management Mechanism for Turtle Dove – Streptopelia turtur) in preparation for the first meeting of the Task Force on the Recovery of Birds (18/03/2022).*
- Carboneras, C., Moreno-Zarate, L. & Arroyo, B. 2022b. The European Turtle-Dove in the ecotone between woodland and farmland: multi-scale habitat associations and implications for the design of management interventions. *J. Ornithology* 163: 339-355

- Dias S, Fontoura AP (1996) The summer diet of the turtle-dove (*Streptopelia turtur*) in Southern Portugal. *Rev Florest Port*
- Dias S, Moreira F, Beja P, et al (2013) Landscape effects on large scale abundance patterns of turtle doves *Streptopelia turtur* in Portugal. *Eur J Wildl Res* 59:531–541
- Dunn JC, Morris AJ, Grice PV, Peach WJ (2021) Effects of seed-rich habitat provision on territory density, home range and breeding performance of European Turtle Doves *Streptopelia turtur*. *Bird Conserv Int* 1–20.
- Dunn JC, Stockdale JE, Moorhouse-Gann RJ, et al (2018) The decline of the Turtle Dove: Dietary associations with body condition and competition with other columbids analysed using high-throughput sequencing. *Mol Ecol* 27:3386–3407
- Eraud C., Boutin J.M., Riviere M., Brun J., Barbraud C. and Lormée H. 2008. Survival of Turtle Doves *Streptopelia turtur* in relation to western Africa environmental conditions. *Ibis*, 151:186-190.
- Fernández L, Camacho M (1989) Determinación de status de la Tórtola Común *Streptopelia turtur*. ICONA, Madrid.
- Fisher I, Ashpole J, Scallan D, et al (2018) International Single Species Action Plan for the conservation of the European Turtle-dove *Streptopelia turtur* (2018 to 2028). Luxemb Eur Comm
- Fuller RJ, Moreton BD (1987) Breeding Bird Populations of Kentish Sweet Chestnut (*Castanea sativa*) Coppice in Relation to Age and Structure of the Coppice. *J Appl Ecol* 24:13.
- García-Navas, V., Martínez-Núñez, C., Tarifa, R., Manzaneda, A. J., FranciscoValera, T. S., Camacho, F. M., Isla, J., & Rey, P. J. (in press). Agricultural extensification enhances functional diversity but not phylogenetic diversity in Mediterranean olive groves: A case study with ant and bird communities. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **324**.
- Gutiérrez-Galán A, Alonso C (2016) European Turtle Dove *Streptopelia turtur* diet composition in Southern Spain: the role of wild seeds in Mediterranean forest areas. *Bird Study* 63:490–499
- Jiménez R, Hodar JA, Camacho I (1992) La alimentación estival de la tórtola común (*Streptopelia turtur*) en el sur de España. *Gibier Faune Sauvage* 9:119–126
- Klee I De (2019) The Vegetation of the Pig Rootled Areas at Knepp Wildland and their use by Farmland Birds. Imperial College London
- Lormée H & Carboneras C. 2021. Turtle dove migration and delineation of flyways as management units for adaptive harvest management. *Document prepared in the frame of a contract with the European Commission (Developing a Population Model and an Adaptive Harvest Management Mechanism for Turtle Dove – Streptopelia turtur) in view of four workshops, two for the western flyway (27-29/10/2020 and 23-*

26/03/2021) and two for the central-eastern flyway (17-19/11/2020 and 10-12/05/2021).

Lormée, H., Barbraud, C., Peach, W., Carboneras, C., Lebreton, J.D., Moreno-Zarate, L., Bacon, L., Eraud, C. 2019. Assessing the sustainability of harvest of the European Turtle-dove along the European western flyway. *Bird Conservation International* 30: 506-521.

Marx M, Quillfeldt P (2018) Species distribution models of European Turtle Doves in Germany are more reliable with presence only rather than presence absence data. *Sci Rep* 8:1–13.

Moreno-Zárate L, Estrada A, Peach W, Arroyo B (2020) Spatial heterogeneity in population change of the globally threatened European turtle dove in Spain: The role of environmental favourability and land use. *Divers Distrib* 26: 818-831

Rey, P.J., Manzaneda, A.J., Valera, F., Alcántara, J.M., Tarifa, R., Isla, J. *et al.* (2019). Landscape-moderated biodiversity effects of ground herb cover in olive groves: Implications for regional biodiversity conservation. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 277: 61–73.

Rocha G, Hidalgo S (2002) La tórtola común *Streptopelia turtur*. Análisis de los factores que afectan a su status. Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones, Cáceres.

Rocha G, Quillfeldt P (2015) Effect of supplementary food on age ratios of European turtle doves (*Streptopelia turtur* L.). *Anim Biodivers Conserv* 38:11–21

Sáenz de Buruaga M, Onrubia A, Fernández-García JM, et al (2013) Breeding habitat use and conservation status of the turtle dove *Streptopelia turtur* in Northern Spain. *Ardeola* 59:291–300

Sanchez-Garcia C., Powolny T., Lormée, L., Dias S., Sardà-Palomera F., Bota G. & Arroyo B. (en prensa). Habitat management carried out by hunters in the European Turtle dove (*Streptopelia turtur*) western flyway: opportunities and pitfalls for linking with sustainable hunting. *J. Nature Conservation*

Sausser C, Commagnac L, Eraud C, et al (2022) Habitats, agricultural practices, and population dynamics of a threatened species: The European turtle dove in France. *Biol Conserv* 274:109730.

Tree I (2018) Creating a mess - The Knepp Rewilding Project. *Bull Chart Inst Ecol Environ Manag* 100:29–34

Anexo 1. Resumen de la información sobre sustratos de nidificación de la tórtola europea en España. Basado en Carboneras et al. (2022b).

Área de estudio	Año de estudio	Nº nidos	Sustratos de nidificación	Referencia
Pontevedra	1989	5	40% <i>Rubus ulmifolius</i> , 20% <i>Betula celtiberica</i> , 20% <i>Crataegus monogyna</i> , 20% <i>Salix</i>	Fernández y Camacho (1989)
Palencia	1989	11	54% <i>Rosa canina</i> , 18% <i>Rubus ulmifolius</i> , 9% <i>Crataegus monogyna</i> , 9% <i>Salix</i> , 9% <i>Ulmus</i>	Fernández y Camacho (1989)
Barcelona	1989	3	33.3% <i>Juniperus oxycedrus</i> , 33.3% <i>Quercus faginea</i> , 33.3% <i>Rubus ulmifolius</i>	Fernández y Camacho (1989)
Madrid	1989	21	33% <i>Rubus ulmifolius</i> , 19% <i>Crataegus monogyna</i> , 19% <i>Salix</i> , 15% <i>Ulmus minor</i> , 9% <i>Quercus rotundifolia</i> , 5% <i>Populus nigra</i>	Fernández y Camacho (1989)
Ciudad Real	1989	51	82% <i>Olea europaea</i> , 14% <i>Pinus halepensis</i> , 4% <i>Ceratonia siliqua</i>	Fernández y Camacho (1989)
Cáceres	1989	48	100% <i>Quercus rotundifolia</i>	Fernández y Camacho (1989)
Córdoba	1989	68	98% <i>Olea europaea</i> , 2% <i>Quercus rotundifolia</i>	Fernández y Camacho (1989)
Murcia	1989	52	87% <i>Olea europaea</i> , 11% <i>Pinus halepensis</i> , 2% <i>Ceratonia siliqua</i>	Fernández y Camacho (1989)
Extremadura	1996-1997	325	76% <i>Quercus ilex rotundifolia</i> ; 7% <i>Olea europaea</i> , 6% <i>Pinus sp.</i> , 3% <i>Quercus suber</i> , 2% <i>Eucaliptus sp.</i> , < 2% <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Ficus carica</i> , <i>Quercus faginea</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Salix</i> , <i>Quercus pyrenaica</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Arbutus unedo</i>	Rocha e Hidalgo (2002)
País Vasco	2012-2013	45	25% <i>Pinus sp.</i> , 18% <i>Olea europaea</i> , 18% <i>Quercus ilex</i> , 14% <i>Quercus pyrenaica</i> , 12% <i>Fraxinus angustifolia</i> , < 5% <i>Prunus dulcis</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Juniperus sp.</i> , <i>Quercus faginea</i> , <i>Quercus coccifera</i>	Sáenz de Buruaga et al. (2013)
Toledo	2018-2019	44	39% <i>Quercus ilex</i> , 36% <i>Pinus pinea</i> , 20% <i>Quercus faginea</i> , 5% <i>Arbutus unedo</i>	Arroyo et al. (Datos no publicados)
Cataluña	2018-2019	28	29% <i>Pinus halepensis</i> , <i>Quercus sp.</i> 25%, 21% <i>Quercus coccifera</i> , 7% <i>Quercus ilex</i> , 7% <i>Olea europea</i> 4% <i>Prunus dulcis</i> , 4% <i>Juniperus oxycedrus</i> , 4% <i>Pinus nigra</i>	Arroyo et al. (Datos no publicados)

Anexo 2. Taxones de plantas cuyas semillas se han reportado como alimento de la tórtola europea. Basado en Carboneras et al. (2022b)

Unidad Taxonomica	Familia	Tipo	Anual	Bienal	Perenne	Referencias
<i>Abies alba</i>	Pinaceae	Silvestre			•	Bijlsma (1985)
<i>Acer campestre</i>	Sapindaceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Achillea millefolium</i>	Asteraceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Agropyron sp.</i>	Poaceae	Silvestre			•	Murton et al. (1964)
<i>Agrostis sp.</i>	Poaceae	Silvestre	•		•	Dunn et al. (2018)
<i>Agrostis stolonifera</i>	Poaceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Alopecurus myosuroides</i>	Poaceae	Silvestre	•			Dunn et al. (2018)
<i>Alopecurus sp.</i>	Poaceae	Silvestre	•		•	Dunn et al. (2018)
<i>Amaranthus blitoides</i>	Amaranthaceae	Silvestre	•			(Kiss et al. 1978)
<i>Amaranthus deflexus</i>	Amaranthaceae	Silvestre	•	•	•	Gutiérrez-Galán & Alonso (2016)
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Amaranthaceae	Silvestre	•			Kiss et al. (1978), Rouxel (2000)
<i>Amaranthus sp.</i>	Amaranthaceae	Silvestre	•			Jiménez et al. (1992), Dias & Fontoura (1996), Peiró (2001), Dunn et al. (2018)
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulaceae	Silvestre	•	•		Murton et al. (1964), Dunn et al. (2018)
<i>Anagallis sp.</i>	Primulaceae	Silvestre	•	•	•	Dunn et al. (2018)
<i>Anchusa (=Lycopsis) arvensis</i>	Boraginaceae	Silvestre	•			Rouxel (2000)
<i>Anthemis cotula</i>	Asteraceae	Silvestre	•			Murton et al. (1964), Dunn et al. (2018)
<i>Anthriscus sp.</i>	Apiaceae	Silvestre		•	•	Dunn et al. (2018)
<i>Apiaceae</i>	Apiaceae	Silvestre	•		•	Dunn et al. (2018)
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Poaceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Artemisia vulgaris</i>	Asteraceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Asperula sp.</i>	Rubiaceae	Silvestre	•		•	Gutiérrez-Galán & Alonso (2016)
<i>Asteraceae</i>	Asteraceae	Silvestre	•	•	•	Peiró (2001), Dunn et al. (2018)
<i>Atriplex sp.</i>	Amaranthaceae	Silvestre	•		•	Dunn et al. (2018)
<i>Atriplex patula</i>	Amaranthaceae	Silvestre	•			Murton et al. (1964), Browne & Aebischer (2003)
<i>Avena fatua</i>	Poaceae	Silvestre	•			Calladine et al. (1997)
<i>Avena sp.</i>	Poaceae	Silvestre	•			Dunn et al. (2018)
<i>Bellis perennis</i>	Asteraceae	Silvestre	•		•	Dunn et al. (2018)
<i>Boraginaceae</i>	Boraginaceae	Silvestre	•	•	•	Dunn et al. (2018)

<i>Borago officinalis</i>	Boraginaceae	Silvestre	•			Dunn et al. (2018)
<i>Brassica carinata</i>	Brassicaceae	Silvestre/ Cultivada	•			Dunn et al. (2018)
<i>Brassica juncea</i>	Brassicaceae	Silvestre/ Cultivada	•			Dunn et al. (2018)
<i>Brassica napus</i>	Brassicaceae	Silvestre/ Cultivada	•	•		Murton et al. (1964), Calladine et al. (1997), Rouxel (2000), Browne & Aebischer (2003), Dunn et al. (2018)
<i>Brassica oleracea</i>	Brassicaceae	Silvestre/ Cultivada		•	•	Dunn et al. (2018)
<i>Brassica rapa</i>	Brassicaceae	Silvestre/ Cultivada	•	•		Dunn et al. (2018)
<i>Brassica sp.</i>	Brassicaceae	Silvestre/ Cultivada	•	•	•	Jiménez et al. (1992), Dias & Fontoura (1996), Dunn et al. (2018)
<i>Brassicaceae</i>	Brassicaceae	Silvestre/ Cultivada	•	•	•	Bijlsma (1985), Dunn et al. (2018)
<i>Calendula arvensis</i>	Asteraceae	Silvestre	•	•		Gutiérrez-Galán & Alonso (2016)
<i>Calystegia sepium</i>	Convolvulaceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Cannabis sativa</i>	Cannabaceae	Grano aportado	•			Dunn et al. (2018)
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Brassicaceae	Silvestre o cultivada	•	•		Dunn et al. (2018)
<i>Carthamus glaucus</i>	Asteraceae	Silvestre	•			Dunn et al. (2018)
<i>Carthamus sp.</i>	Asteraceae	Silvestre	•			Dunn et al. (2018)
<i>Carthamus tinctorius</i>	Asteraceae	Grano aportado	•			Dunn et al. (2018)
<i>Caryophyllaceae</i>	Caryophyllaceae	Silvestre	•		•	Dunn et al. (2018)
<i>Cenchrus americanus</i>	Poaceae	Grano aportado	•			Dunn et al. (2018)
<i>Centaurea sp.</i>	Asteraceae	Silvestre	•		•	Murton et al. (1965), Dunn et al. (2018)
<i>Cerastium fontanum</i>	Caryophyllaceae	Silvestre		•	•	Dunn et al. (2015)
<i>Cerastium glomeratum</i>	Caryophyllaceae	Silvestre	•			Dunn et al. (2018)
<i>Cerastium holosteoides</i>	Caryophyllaceae	Silvestre			•	Murton et al. (1964)
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	Cupressaceae	Cultivada			•	Dunn et al. (2018)
<i>Chenopodium album</i>	Amaranthaceae	Silvestre	•			Murton et al. (1964, 1965) Dunn et al. (2018)
<i>Chenopodium polyspermum</i>	Amaranthaceae	Silvestre	•			Dunn et al. (2018)
<i>Chenopodium sp.</i>	Amaranthaceae	Silvestre	•		•	Jiménez et al. (1992), Dias & Fontoura (1996), Dunn et al. (2018)
<i>Chromolaena odorata</i>	Asteraceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Chrozophora tinctoria</i>	Euphorbiaceae	Silvestre	•			Jiménez et al. (1992), Peiró (2001), Gutiérrez-Galán & Alonso (2016)
<i>Cirsium arvense</i>	Asteraceae	Silvestre			•	Rouxel (2000), Dunn et al. (2018)

<i>Cirsium velatum</i>	Asteraceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Cirsium vulgare</i>	Asteraceae	Silvestre		•		Dunn et al. (2018)
<i>Citrus sp.</i>	Rutaceae	Cultivada			•	Dunn et al. (2018)
<i>Clematis vitalba</i>	Ranunculaceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Convolvulus arvensis</i>	Convolvulaceae	Silvestre			•	Gutiérrez-Galán & Alonso (2016)
<i>Convolvulus sp.</i>	Convolvulaceae	Silvestre	•		•	Jiménez et al. (1992), Dias & Fontoura (1996)
<i>Corydalis (=Ceratocarpus) claviculata</i>	Papaveraceae	Silvestre	•			Bijlsma (1985), Tyler (1994)
<i>Crassulaceae</i>	Crassulaceae	Silvestre	•	•	•	Dunn et al. (2018)
<i>Cucumis sp.</i>	Cucurbitaceae	Cultivada	•		•	Dunn et al. (2018)
<i>Cucurbitaceae</i>	Cucurbitaceae	Cultivada	•		•	Dunn et al. (2018)
<i>Cynara humilis</i>	Carduoideae	Silvestre			•	Gutiérrez-Galán & Alonso (2016)
<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Poaceae	Silvestre	•			Dunn et al. (2018)
<i>Deschampsia flexuosa</i>	Poaceae	Silvestre	•			Bijlsma (1985)
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Poaceae	Silvestre	•			Rouxel (2000)
<i>Echium plantagineum</i>	Boraginaceae	Silvestre	•	•		Murton et al. (1964), Gutiérrez-Galán & Alonso (2016)
<i>Elymus repens</i>	Poaceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Epilobium sp.</i>	Onagraceae	Silvestre	•		•	Dunn et al. (2018)
<i>Euphorbiaceae</i>	Euphorbiaceae	Silvestre	•	•	•	Dunn et al. (2018)
<i>Euphorbia virgata</i>	Euphorbiaceae	Silvestre	•	•	•	Murton et al. (1965), Rouxel (2000)
<i>Euphorbia sp.</i>	Euphorbiaceae	Silvestre	•	•	•	Murton et al. (1964)
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Polygonaceae	Cultivada	•			Murton et al. (1965), Rouxel (2000)
<i>Festuca sp.</i>	Poaceae	Silvestre			•	Murton et al. (1964), Dunn et al. (2018)
<i>Fragaria sp.</i>	Rosaceae	Cultivada			•	Murton et al. (1965)
<i>Fumaria officinalis</i>	Papaveraceae	Silvestre	•			Murton et al. (1965), Kostin (1983) in Rouxel (2000), Browne & Aebischer (2003), Dunn et al. (2015)
<i>Fumaria sp.</i>	Papaveraceae	Silvestre	•			Murton et al. (1964), Dias & Fontoura (1996)
<i>Galeopsis speciosa</i>	Lamiaceae	Silvestre	•			Rouxel (2000)
<i>Galium aparine</i>	Rubiaceae	Silvestre	•			Murton et al. (1964), Dunn et al. (2018)
<i>Geraniaceae</i>	Geraniaceae	Silvestre	•		•	Dunn et al. (2018)
<i>Geranium dissectum</i>	Geraniaceae	Silvestre	•			Dunn et al. (2018)
<i>Geranium lucidum</i>	Geraniaceae	Silvestre		•		Dunn et al. (2018)

<i>Geranium molle</i>	Geraniaceae	Silvestre	•			Gutiérrez-Galán & Alonso (2016), Dunn et al. (2018)
<i>Geranium pusillum</i>	Geraniaceae	Silvestre	•			Dunn et al. (2018)
<i>Geum urbanum</i>	Rosaceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Guizotia abyssinica</i>	Asteraceae	Grano aportado	•			Dunn et al. (2018)
<i>Helianthemum sp.</i>	Cistaceae	Silvestre	•		•	Jiménez et al. (1992)
<i>Helianthus annuus</i>	Asteraceae	Cultivada, Grano aportado	•			Garzón (1974), Kiss et al. (1978), Jiménez et al. (1992), Dias & Fontoura (1996), Rouxel (2000), Peiró (2001), Gutiérrez-Galán & Alonso (2016), Dunn et al. (2018)
<i>Helianthus argophyllus</i>	Asteraceae	Grano aportado	•			Dunn et al. (2018)
<i>Helminthotheca echioides</i>	Asteraceae	Silvestre	•		•	Dunn et al. (2018)
<i>Holcus lanatus</i>	Poaceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Holcus sp.</i>	Poaceae	Silvestre	•		•	Dunn et al. (2018)
<i>Hordeum sp.</i>	Poaceae	Cultivada	•		•	Dunn et al. (2018)
<i>Hordeum vulgare</i>	Poaceae	Cultivada	•			Jiménez et al. (1992), Dias & Fontoura (1996), Gutiérrez-Galán & Alonso (2016), Dunn et al. (2018)
<i>Hypecoum sp.</i>	Papaveraceae	Silvestre	•			Dias & Fontoura (1996)
<i>Jacobaea vulgaris</i>	Asteraceae	Silvestre		•		Dunn et al. (2018)
<i>Kickxia spuria</i>	Plantaginaceae	Silvestre	•			Murton et al. (1964)
<i>Larix decidua</i>	Pinaceae	Silvestre			•	Bijlsma (1985)
<i>Lathyrus sp.</i>	Fabaceae	Silvestre	•		•	Dias & Fontoura (1996)
<i>Linum usitatissimum</i>	Linaceae	Cultivada	•			Calladine et al. (1997)
<i>Linum sp.</i>	Linaceae	Cultivada	•	•	•	Dunn et al. (2018)
<i>Lolium sp.</i>	Poaceae	Silvestre	•		•	Dunn et al. (2018)
<i>Malva sp.</i>	Malvaceae	Silvestre	•		•	Gutiérrez-Galán & Alonso (2016)
<i>Medicago lupulina</i>	Fabaceae	Silvestre	•		•	Dunn et al. (2015)
<i>Medicago sp.</i>	Fabaceae	Silvestre	•		•	Murton et al. (1964), Dias & Fontoura (1996)
<i>Melilotus sp.</i>	Fabaceae	Silvestre	•	•		Dias & Fontoura (1996)
<i>Ornithopus compressus</i>	Fabaceae	Silvestre	•			Gutiérrez-Galán & Alonso (2016)
<i>Oxalis pres-caprea</i>	Oxalidaceae	Silvestre				Peiró (2001)
<i>Panicum miliaceum</i>	Poaceae	Grano aportado	•			Murton et al. (1965), Dunn et al. (2018)
<i>Papaver rhoeas</i>	Papaveraceae	Silvestre	•			Dunn et al. (2018)

<i>Papaver sp.</i>	Papaveraceae	Silvestre	•	•	•	Dias & Fontoura (1996)
<i>Pastinaca sativa</i>	Apiaceae	Cultivada		•	•	Dunn et al. (2018)
<i>Pennisetum glaucum</i>	Poaceae	Cultivada	•			Kiss et al. (1978)
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Polygonaceae	Silvestre	•			Dunn et al. (2018)
<i>Persicaria maculosa</i>	Polygonaceae	Silvestre	•			Browne & Aebischer (2003)
<i>Phalaris sp.</i>	Poaceae	Silvestre	•		•	Dunn et al. (2018)
<i>Picea abies</i>	Pinaceae	Silvestre			•	Bijlsma (1985)
<i>Pinus sp.</i>	Pinaceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Pinus sylvestris</i>	Pinaceae	Silvestre			•	Bijlsma (1985), Rouxel (2000)
<i>Piptatherum sp.</i>	Poaceae	Silvestre	•			Peiró (2001)
<i>Pisum sativum</i>	Fabaceae	Cultivada	•			Dunn et al. (2018)
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantaginaceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Poa annua</i>	Poaceae	Silvestre	•			Dunn et al. (2018)
<i>Poa infirma</i>	Poaceae	Silvestre	•			Dunn et al. (2018)
<i>Poa sp.</i>	Poaceae	Silvestre	•		•	Dunn et al. (2018)
<i>Poa trivialis</i>	Poaceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Poaceae</i>	Poaceae	Silvestre	•		•	Peiró (2001), Dunn et al. (2018)
<i>Polygonum aviculare</i>	Polygonaceae	Silvestre	•			Murton et al. (1965), Browne & Aebischer (2003)
<i>Polygonum lapathifolium</i>	Polygonaceae	Silvestre	•			Gutiérrez-Galán & Alonso (2016)
<i>Polygonum convolvulus</i>	Polygonaceae	Silvestre	•			Murton et al. (1965)
<i>Polygonum sp.</i>	Polygonaceae	Silvestre	•		•	Murton et al. (1964), Kiss et al. (1978)
<i>Potentilla sp.</i>	Rosaceae	Silvestre	•	•	•	Dunn et al. (2018)
<i>Primulaceae</i>	Primulaceae	Silvestre	•		•	Dunn et al. (2018)
<i>Prunus sp.</i>	Rosaceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Ranunculus auricomus</i>	Ranunculaceae	Silvestre			•	Murton et al. (1965)
<i>Ranunculus repens</i>	Ranunculaceae	Silvestre			•	Murton et al. (1964), Calladine et al. (1997)
<i>Ranunculus sp.</i>	Ranunculaceae	Silvestre	•		•	Gutiérrez-Galán & Alonso (2016)
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Brassicaceae	Silvestre	•			Gutiérrez-Galán & Alonso (2016)
<i>Raphanus sativus</i>	Brassicaceae	Cultivada	•	•		Dunn et al. (2018)
<i>Reseda lutea</i>	Resedaceae	Silvestre	•	•	•	Murton et al. (1964), Rouxel (2000), Browne & Aebischer (2003)
<i>Retama sphaerocarpa</i>	Fabaceae	Silvestre			•	Jiménez et al. (1992)

<i>Rorippa sylvestris</i>	Brassicaceae	Brassica			•	Dunn et al. (2018)
<i>Rosa sp.</i>	Rosaceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Rosaceae</i>	Rosaceae	Silvestre	•		•	Dunn et al. (2018)
<i>Rubus sp.</i>	Rosaceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Rumex acetosella</i>	Polygonaceae	Silvestre			•	Bijlsma (1985)
<i>Rumex crispus</i>	Polygonaceae	Silvestre			•	Dias & Fontoura (1996)
<i>Rumex sp.</i>	Polygonaceae	Silvestre	•		•	Murton et al. (1964), Dias & Fontoura (1996), Gutiérrez-Galán & Alonso (2016)
<i>Salicornia sp.</i>	Amaranthaceae	Silvestre	•			Dunn et al. (2018)
<i>Salsola kali</i>	Amaranthaceae	Silvestre	•			Gutiérrez-Galán & Alonso (2016)
<i>Sambucus nigra</i>	Adoxaceaea	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Secale cereale</i>	Poaceae	Cultivada	•			Murton et al. (1965)
<i>Senecio vulgaris</i>	Asteraceae	Silvestre	•			Dunn et al. (2018)
<i>Setaria glauca</i>	Poaceae	Silvestre	•			Rouxel (2000)
<i>Setaria viridis</i>	Poaceae	Silvestre	•			Murton et al. (1965), Kiss et al. (1978)
<i>Silene alba</i>	Caryophyllaceae	Silvestre	•	•	•	Murton et al. (1964)
<i>Silene vulgaris</i>	Caryophyllaceae	Silvestre			•	Murton et al. (1964), Rouxel (2000)
<i>Silene sp.</i>	Caryophyllaceae	Silvestre	•	•	•	Gutiérrez-Galán & Alonso (2016)
<i>Sinapis sp.</i>	Brassicaceae	Brassica	•			Murton et al. (1964)
<i>Sonchus arvensis</i>	Asteraceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Sorghum sp.</i>	Poaceae	Cultivada, Grano Aportado	•		•	Rouxel (2000), Dunn et al. (2018)
<i>Spergula arvensis</i>	Caryophyllaceae	Silvestre	•			Murton et al. (1964)
<i>Spergula vernalis</i>	Caryophyllaceae	Silvestre	•			Bijlsma (1985)
<i>Stellaria media</i>	Caryophyllaceae	Silvestre	•	•	•	Murton et al (1964), Bijlsma (1985), Calladine et al. (1997), Browne & Aebischer (2003), Gutiérrez-Galán & Alonso (2016), Dunn et al. (2018)
<i>Stellaria neglecta</i>	Caryophyllaceae	Silvestre	•	•		Dunn et al. (2018)
<i>Stellaria pallida</i>	Caryophyllaceae	Silvestre	•	•		Dunn et al. (2018)
<i>Stellaria sp.</i>	Caryophyllaceae	Silvestre	•	•	•	Murton et al. (1964)
<i>Suaeda maritima</i>	Amaranthaceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Suaeda sp.</i>	Amaranthaceae	Silvestre	•		•	Dunn et al. (2018)

<i>Silybum marianum</i>	Asteraceae	Silvestre	•	•		Gutiérrez-Galán & Alonso (2016)
<i>Symphytum sp.</i>	Boraginaceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Thlaspi arvense</i>	Brassicaceae	Brassica	•			Dunn et al. (2018)
<i>Trifolium pratense</i>	Fabaceae	Silvestre	•		•	Dunn et al. (2015)
<i>Trifolium repens</i>	Fabaceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2015)
<i>Trifolium sp.</i>	Fabaceae	Silvestre	•		•	Murton et al. (1964)
<i>Trifolium stellatum</i>	Fabaceae	Silvestre	•			Gutiérrez-Galán & Alonso (2016)
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	Asteraceae	Silvestre	•			Dunn et al. (2018)
<i>Triticeae</i>	Poaceae	Cultivada	•			Dunn et al. (2018)
<i>Triticum aestivum</i>	Poaceae	Cultivada	•			Murton et al. (1964), Kiss et al. (1978), Jiménez et al. (1992), Calladine et al. (1997), Browne & Aebischer (2003), Dunn et al. (2018)
<i>Triticum sp.</i>	Poaceae	Cultivada	•			Murton et al. (1965), Dias & Fontoura (1996), Gutiérrez-Galán & Alonso (2016), Dunn et al. (2018)
<i>Tussilago farfara</i>	Asteraceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)
<i>Ulmus laevis</i>	Ulmaceae	Silvestre			•	Rouxel (2000)
<i>Urtica dioica</i>	Urticaceae	Silvestre			•	Browne & Aebischer (2003), Dunn et al. (2018)
<i>Urtica urens</i>	Urticaceae	Silvestre	•			Calladine et al. (1997)
<i>Valerianella sp.</i>	Caprifoliaceae	Silvestre	•	•		Dias & Fontoura (1996)
<i>Vicia cracca</i>	Fabaceae	Silvestre	•			Rouxel (2000)
<i>Vicia hirsuta</i>	Fabaceae	Silvestre/ Cultivada	•			Murton et al. (1965), Dunn et al. (2018)
<i>Vicia sp.</i>	Fabaceae	Silvestre	•		•	Kiss et al. (1978), Dias & Fontoura (1996), Gutiérrez-Galán & Alonso (2016)
<i>Vicia sativa</i>	Fabaceae	Cultivada	•			Murton et al (1964, 1965), Jiménez et al. (1992), Browne & Aebischer (2003), Dunn et al. (2015), Gutiérrez-Galán & Alonso (2016), Dunn et al. (2018)
<i>Viola arvensis</i>	Violaceae	Silvestre	•	•		Browne & Aebischer (2003), Dunn et al. (2018)
<i>Viola tricolor</i>	Violaceae	Silvestre	•	•	•	Murton et al. (1964)
<i>Violaceae</i>	Violaceae	Silvestre	•		•	Dunn et al. (2018)
<i>Zea mays</i>	Poaceae	- Cultivada	•			Rouxel (2000), Gutiérrez-Galán & Alonso (2016)
<i>Ziziphus spina-christi</i>	Rhamnaceae	Silvestre			•	Dunn et al. (2018)