

# ENTREGABLE E1.2.1. CARTOGRAFÍA TEMÁTICA SOBRE EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS HÁBITATS PARA POLINIZADORES

Restauración de Infraestructuras Verdes para los  
polinizadores en paisajes fragmentados  
(BeeConnected SUDOE)

S2/2.7/E0162

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Fecha inicio del proyecto  | 01/06/2025  |
| Fecha inicio del proyecto  | 31/05/2028  |
| Presupuesto total          | 1.373.723,11€   |
| Ayuda FEDER                | 1.030.292,33€   |
| Página web del proyecto    | <a href="https://interreg-sudoe.eu/proyecto-interreg/beeconnected-sudoe/">https://interreg-sudoe.eu/proyecto-interreg/beeconnected-sudoe/</a>   |
| Beneficiarios del proyecto | <p>Universidad Autónoma de Madrid</p> <p>Universidad de Burdeos</p> <p>Universidad de Coimbra</p> <p>Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha</p> <p>Sociedad Española de Ornitología</p> <p>Cámara Municipal de Coimbra</p> <p>Consorcio Centro Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales</p> <p>Diputació de Girona</p> |

### **Información del entregable**

**Título:** Cartografía temática del estado de conservación de los hábitats para polinizadores.

**Nombre de los beneficiarios participantes en el entregable:** Universidad Autónoma de Madrid, Universidad de Burdeos, Universidad de Coimbra, Consorcio Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales y Sociedad Española de Ornitología.

**Autoría:** Violeta Hevia, Alejandro Corrales, José A. González, Francisco M. Azcárate, Frédéric Revers, Anselm Rodrigo, Jordi Bosch, Paula Retamal, Mariana Castro, João Loureiro, Sílvia Castro, Hugo Gaspar, Helena Castro, José Cameirão, Carlos Fonseca, José Raposo, António Martins.

**Actividades a las que contribuye este entregable:** A1

**Fecha:** 4 de febrero de 2026

**Número total de páginas:** 14

## Índice de contenidos

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Introducción .....</b>  | <b>5</b>  |
| 1.1. Objetivo del entregable .....  | 5         |
| 1.2. Descripción general de las zonas piloto .....                                      | 5         |
| <b>2. Metodología .....</b>   | <b>6</b>  |
| 2.1. Indicadores y parámetros utilizados para evaluar hábitats de<br>polinizadores..... | 6         |
| 2.2. Clasificación de idoneidad del hábitat .....                                       | 7         |
| <b>3. Resultados: Cartografía de hábitats y conectividad .....</b>                      | <b>8</b>  |
| 3.1. Mapas temáticos por zona piloto .....  | 8         |
| 3.2. Observaciones relevantes .....   | 12        |
| <b>4. Recomendaciones para mejora de hábitats .....</b>                                 | <b>13</b> |
| <b>5. Conclusiones .....</b>  | <b>13</b> |

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Objetivo del entregable

El objetivo del entregable E 1.2.1 “Cartografía temática sobre el estado de conservación de los hábitats para polinizadores” es generar un conjunto de mapas temáticos que describan el estado de conservación de los hábitats favorables para abejas silvestres en las zonas piloto, identificando riesgos, barreras y oportunidades de conectividad.

Este entregable se enmarca en la actividad 1.2 (Diagnóstico del estado de conservación de los hábitats prioritarios para polinizadores silvestres) y tiene como finalidad:

- Evaluar aspectos clave de los hábitats, como la cobertura vegetal, la calidad de los recursos florales y la disponibilidad de lugares de anidación o de abastecimiento de agua, mediante métodos de campo y análisis espacial (SIG).
- Identificar los principales factores que limitan la conservación y la conectividad de los hábitats rurales y periurbanos, incluyendo la intensificación agrícola, el uso de pesticidas, la urbanización y las barreras físicas, como las carreteras o las infraestructuras lineales.
- Integrar esta información para crear mapas de riesgo y de conectividad ecológica, destacando áreas prioritarias para la restauración y la mejora de los corredores que conectan poblaciones de polinizadores.
- Desarrollar indicadores estandarizados para medir el estado de conservación y las barreras detectadas, así como herramientas prácticas para aplicar los resultados en la planificación territorial y en la restauración ecológica.

Además, este entregable contribuirá a proporcionar una base científica sólida para las intervenciones del proyecto y permitirá integrar estrategias replicables en otros territorios del SUDOE. Los resultados se difundirán de manera accesible para las administraciones públicas, los gestores del territorio y la sociedad en general, asegurando su utilidad práctica.

### 1.2 Descripción general de las zonas piloto

El entregable se centra en el análisis de cuatro zonas piloto representativas de distintos contextos paisajísticos y de uso del suelo relevantes para las abejas silvestres en el SUDOE.

#### **Contexto agrícola y forestal:**

Se incluyen áreas agrícolas y forestales de Francia, donde se evaluarán tramos de líneas eléctricas en las regiones de Nueva Aquitania y Auvernia, gestionadas para mejorar la conectividad de los polinizadores en más de 50 km de infraestructura. Por otro lado, se analiza el tramo de la Cañada Real Conquense entre los municipios de Socuéllamos y Manzanares (Ciudad Real, España), una vía pecuaria de más de 380 km con uso ganadero trashumante, afectada por vertidos, escombreras y la falta de agua, lo que

perjudica la biodiversidad de polinizadores. Estas zonas permiten identificar riesgos y barreras que afectan la calidad del hábitat y la conectividad de las poblaciones de polinizadores silvestres.

#### **Contexto periurbano y urbano:**

Se considera el área urbana de Coimbra (Portugal), donde destacan espacios naturales de alto valor como los bosques de Loíós, así como el Jardín Botánico de la Universidad de Coimbra. En España, se incluyen las vías verdes de Girona, que atraviesan paisajes fragmentados por infraestructuras y áreas urbanas, donde la adopción de estrategias de gestión de márgenes de caminos puede mejorar la conectividad de los polinizadores. Estas áreas permiten estudiar cómo las poblaciones de polinizadores se desplazan entre hábitats fragmentados y evaluar oportunidades de restauración ecológica en contextos periurbanos.

La combinación de contextos agrícolas y periurbanos proporciona una visión integral del estado de conservación de los hábitats de polinizadores silvestres, permite identificar barreras y oportunidades de conectividad y ofrece una base sólida para el desarrollo de estrategias replicables en otros territorios del SUDOE.

## **2. METODOLOGÍA**

### **2.1. Indicadores y parámetros utilizados para evaluar hábitats de polinizadores**

Para la elaboración de los mapas temáticos del proyecto se ha definido una serie de indicadores que permiten caracterizar los hábitats de polinizadores en las distintas zonas piloto. Los indicadores seleccionados incluyen recursos florales, estructuras de nidificación, presencia de especies invasoras y cobertura de diferentes tipos de vegetación y de puntos de abastecimiento de agua, con el objetivo de evaluar la idoneidad del hábitat y su potencial para sustentar comunidades de polinizadores.

- Recursos florales: Se registró la presencia o ausencia, así como la calidad de los recursos florales disponibles. Esta información se obtuvo mediante cartografía, conocimiento experto y verificación *in situ* en las áreas piloto.
- Estructuras de nidificación: Se evaluó la presencia o ausencia y la calidad de las estructuras que facilitan la reproducción y el desarrollo del ciclo vital de los polinizadores, mediante la combinación de conocimiento experto y verificación en campo.
- Especies invasoras: Se documentó, mediante cartografía y trabajo de campo, la presencia, ausencia y densidad de especies vegetales invasoras que puedan afectar negativamente los hábitats de polinizadores.
- Cobertura de pastizales: Se registró la presencia o ausencia y la calidad de los pastizales, considerando su importancia como fuente de alimento y refugio. La información se obtuvo mediante cartografía y verificación *in situ*.

- Cobertura arbustiva y arbórea: Se evaluó la presencia o ausencia y la calidad de la cobertura arbustiva y arbórea, considerando su relevancia para la alimentación, el refugio y la nidificación de los polinizadores. Se utilizó cartografía complementada con verificación de campo.
- Fuentes de agua: Se identificó la presencia o ausencia de fuentes de abastecimiento de agua, permanentes o temporales, mediante cartografía y comprobación en las zonas piloto, dada su importancia para la supervivencia de los polinizadores.
- Características estructurales de la infraestructura verde: En el caso piloto de la Cañada Real Conquense, se incorporaron indicadores adicionales relacionados con su estado estructural, incluyendo la anchura actual de la vía pecuaria, el porcentaje de anchura restaurada desde 2015 y la presencia o ausencia de vertederos y escombreras. Estos parámetros se evaluaron mediante cartografía, conocimiento experto y verificación *in situ*.

Todos estos indicadores fueron seleccionados por su relevancia ecológica y su aplicabilidad práctica, y se combinaron diferentes fuentes de información para asegurar una caracterización robusta y fiable de los hábitats de polinizadores en las zonas piloto.

## 2.2. Clasificación de idoneidad del hábitat

Para evaluar la idoneidad de los hábitats para polinizadores, se estableció un sistema de clasificación basado en la disponibilidad de recursos florales, las estructuras de nidificación y la presencia de especies invasoras. Los criterios específicos se adaptaron a las características ecológicas de cada zona piloto y permitieron identificar áreas con mayor o menor potencial para sustentar comunidades de polinizadores y facilitaron la interpretación de los mapas temáticos elaborados en las zonas piloto.

Se definieron cuatro categorías de idoneidad:

- Baja idoneidad (● Rojo): Hábitats con recursos florales muy escasos o ausentes y carencia de estructuras de nidificación, con presencia de suelos sellados y ausencia de suelos desnudo disponible para la nidificación de las abejas o dominados por especies invasoras. Ejemplos: áreas urbanas densamente construidas, corredores abiertos en paisajes de coníferas sin vegetación arbustiva ni herbácea.
- Idoneidad media-baja (● Naranja): Hábitats con recursos florales limitados, escasas estructuras de nidificación, alta presencia de especies invasoras y/o predominio de suelos sellados y pocos suelos desnudos o la presencia de vertederos o escombreras. También puede incluir hábitats con presencia apreciable de suelos desnudos y compactados, así como una pérdida parcial o un estrechamiento de los corredores ecológicos. Ejemplos: hábitats situados cerca de grandes extensiones de campos de cultivo intensivo, corredores con baja proporción de arbustos y de vegetación herbácea.
- Idoneidad media-alta (● Amarillo): Hábitats con cierta disponibilidad de recursos florales y de estructuras de nidificación, con presencia moderada de

especies invasoras y baja proporción de suelos sellados y presencia de suelos desnudos utilizables para la nidificación. Ejemplos: jardines urbanos, remanentes de áreas seminaturales, corredores con vegetación arbustiva y herbácea significativa y parches de bosque caducifolio.

- Alta idoneidad (● Verde): Hábitats con buena disponibilidad de recursos florales, abundantes estructuras de nidificación, suelo desnudo disponible para la nidificación y baja presencia o ausencia de especies invasoras o suelos sellados. Ejemplos: praderas seminaturales, huertos frutales y corredores forestales con una alta proporción de arbustos y de vegetación herbácea.

Esta clasificación se aplicó de manera consistente en todas las zonas piloto, integrando información cartográfica, conocimiento experto y verificación *in situ*, con el fin de reflejar la heterogeneidad de los hábitats y proporcionar una herramienta útil para la planificación de acciones de conservación y mejora de los hábitats de polinizadores.

La distribución de las categorías de idoneidad de los hábitats para polinizadores se evaluó en las distintas zonas piloto mediante mapas GIS, diagnósticos *in situ* y conocimiento experto. Cada mapa fue reclasificado para ajustarse a las cuatro categorías de idoneidad (1–4), calculando el área correspondiente a cada categoría y evitando la doble contabilización de superficies en mapas superpuestos.

### 3. RESULTADOS: CARTOGRAFÍA DE HÁBITATS Y CONECTIVIDAD

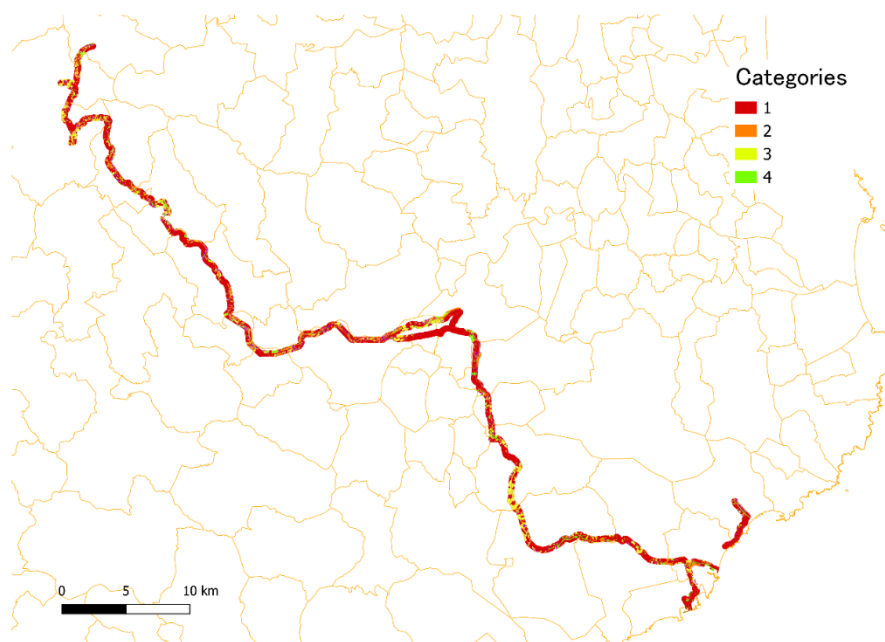
#### 3.1. Mapas temáticos de idoneidad por zonas piloto

La representación espacial de estas categorías permite identificar patrones de fragmentación y conectividad de los hábitats, así como áreas prioritarias para la conservación y restauración de los recursos para polinizadores. Los mapas fueron documentados con metadatos básicos para facilitar su integración en plataformas de visualización y análisis compartidas.

##### Vías verdes (Girona)

Los resultados iniciales de las vías verdes de Girona muestran un déficit de hábitats de alta idoneidad (categoría 4) en toda la zona piloto. Por el contrario, la categoría 1 (baja idoneidad) representa la mayor proporción de superficie, especialmente en áreas urbanas y en corredores abiertos con vegetación escasa. Las categorías intermedias (2 y 3) presentan superficies similares entre sí, destacando áreas agrícolas con gestión intensiva, matorrales dispersos y corredores forestales con vegetación arbustiva y herbácea variable (Fig. 1).

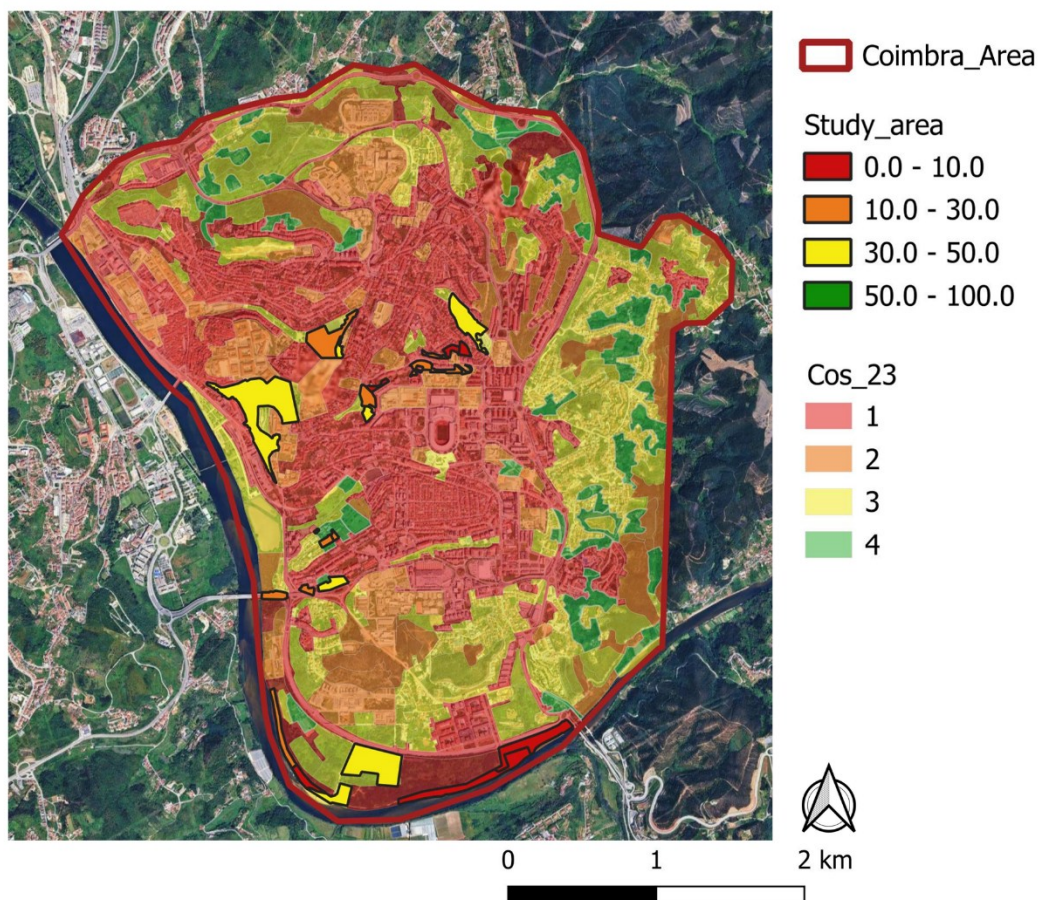




**Fig. 1.** Resultados iniciales de las vías verdes de Girona según las categorías de idoneidad del hábitat. Los hábitats de alta idoneidad (categoría 4) son escasos en todas las zonas piloto, mientras que los de baja idoneidad (categoría 1) ocupan la mayor proporción de la superficie, especialmente en áreas urbanas y en corredores abiertos con vegetación escasa. Las categorías intermedias (2 y 3) presentan superficies similares, destacando áreas agrícolas intensivas, matorrales dispersos y corredores forestales con vegetación arbustiva y herbácea variable.

### Área urbana de Coimbra

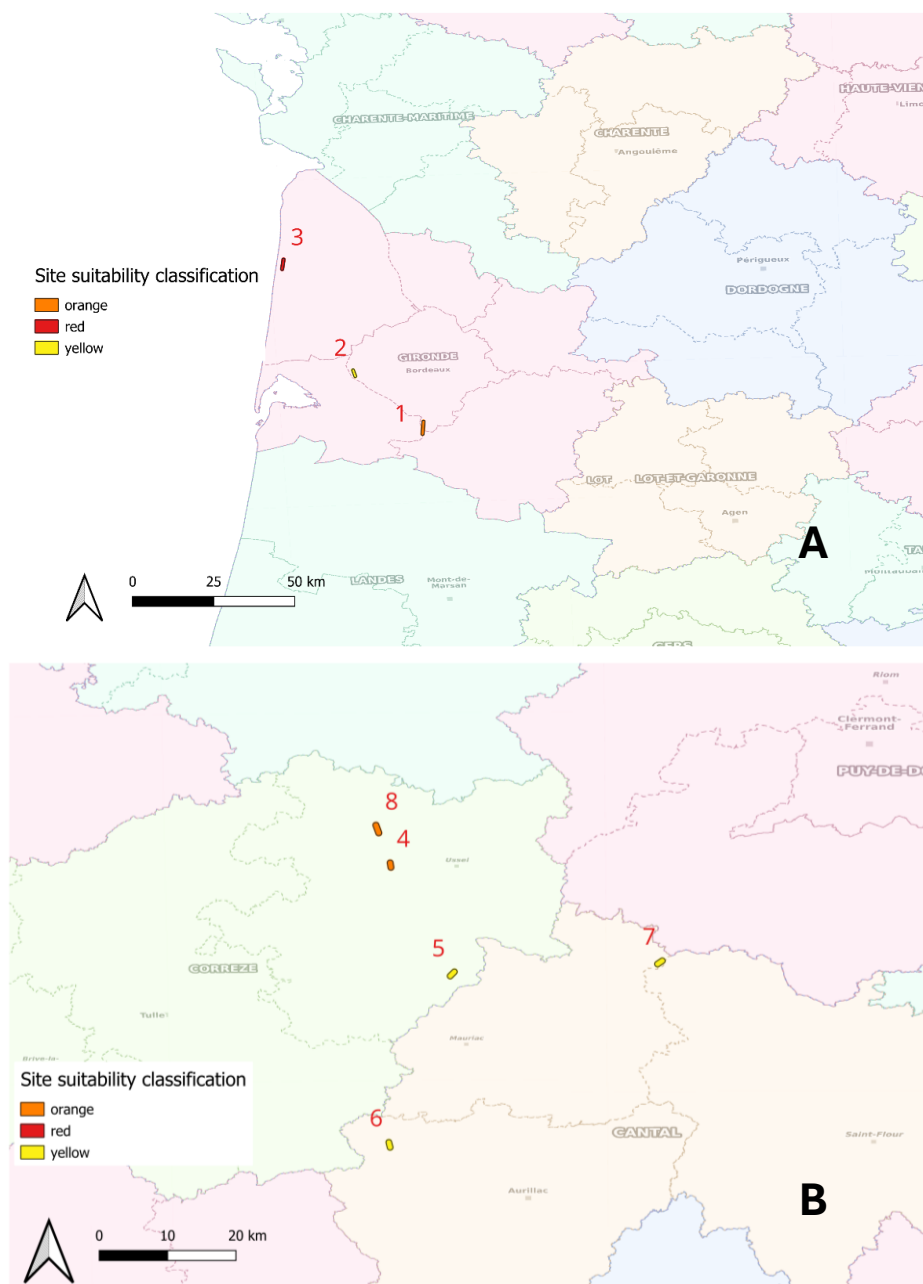
En la zona urbana de Coimbra, más del 40 % del área se clasifica en la categoría roja, mientras que las áreas verdes representan apenas un 6 %, lo que indica una escasa disponibilidad de hábitats favorables para polinizadores. Ninguno de los sitios piloto seleccionados presenta actualmente condiciones óptimas para la fauna de polinizadores (Fig. 2).



**Fig. 2.** Distribución de la idoneidad de hábitat para polinizadores en la zona urbana de Coimbra. Más del 40 % del área se encuentra en la categoría 1, mientras que las áreas de categoría 4 representan solo el 6 %, lo que indica una baja disponibilidad de hábitats favorables.

### Áreas agrícolas y forestales de Francia

En los corredores abiertos bajo líneas eléctricas y cortafuegos en paisajes de coníferas en Francia, de los ocho sitios analizados, uno se clasifica en categoría 1, tres en categoría 2 y cuatro en categoría 3, lo que confirma la ausencia de hábitats de máxima idoneidad y la presencia de una heterogeneidad moderada de recursos florales y de estructuras de anidación (Fig. 3).



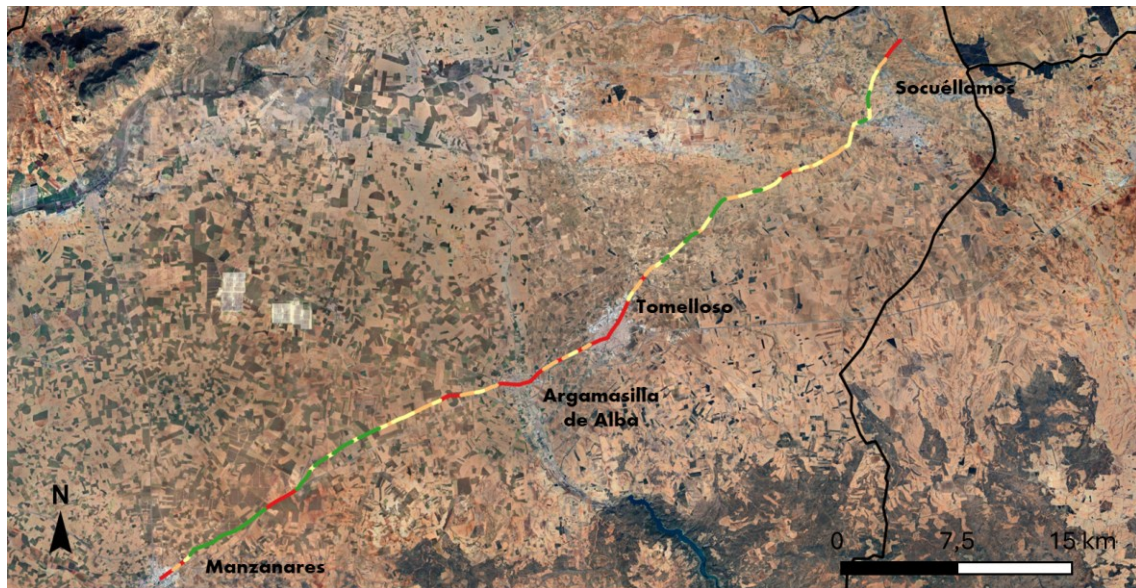
**Fig. 3.** Idoneidad de hábitat para polinizadores en corredores abiertos bajo líneas eléctricas y cortafuegos en paisajes de coníferas en Francia: (A) Gironde y (B) Corrèze. De los ocho sitios analizados, uno se clasifica en categoría 1, tres en categoría 2 y cuatro en categoría 3, lo que confirma la ausencia de hábitats de máxima idoneidad y una heterogeneidad moderada de recursos florales y de estructuras de anidación.

### Áreas agrícolas en Ciudad Real (España)

En la zona piloto ubicada en la Cañada Real Conquense, la idoneidad del hábitat para polinizadores presenta una distribución bastante equilibrada entre las distintas categorías. De los 131 tramos analizados, 36 (27,5 %) se sitúan en la categoría roja (0–40), lo que indica baja idoneidad, principalmente en zonas urbanizadas o en tramos



con alta presencia de vertederos ilegales. Treinta y dos tramos (24,4 %) corresponden a la categoría naranja y 31 tramos (23,7 %) a la amarilla, lo que representa niveles intermedios de idoneidad. Finalmente, 32 tramos (24,4 %) se clasifican en la categoría verde, asociada a una alta idoneidad (Fig. 4). Estos resultados reflejan que la zona presenta una heterogeneidad moderada en cuanto a hábitats favorables para polinizadores, con tramos muy degradados concentrados en áreas urbanas y en zonas afectadas por vertederos.



**Fig. 4.** Distribución de la idoneidad de hábitat para polinizadores en la Cañada Real Conquense. La zona presenta 36 tramos (27,5 %) en categoría roja (0–40), 32 tramos (24,4 %) en categoría naranja (40–47), 31 tramos (23,7 %) en categoría amarilla (47–55) y 32 tramos (24,4 %) en categoría verde (55–77,29), lo que muestra una distribución relativamente equilibrada entre las distintas categorías de idoneidad.

### 3.2. Observaciones relevantes

En las zonas piloto del BeeConnected SUDOE se identifican patrones generales que condicionan la idoneidad de los hábitats para polinizadores y las oportunidades de mejora a nivel regional del SUDOE.

En las áreas urbanas de Coimbra y periurbanas de Girona predominan los entornos urbanos densos y los bosques cerrados, con jardines y huertos de pequeñas dimensiones. Estos espacios presentan recursos florales y estructuras de nidificación limitados, lo que reduce su idoneidad para polinizadores. Además, algunas áreas están afectadas por especies invasoras (*Acacia spp.*, *Arundo spp.*, *Ipomoea spp.*), lo que disminuye aún más la calidad del hábitat. No obstante, existen espacios abiertos, huertos y matorrales que podrían actuar como núcleos para polinizadores y favorecer la conectividad ecológica si se gestionan adecuadamente.

Las áreas agrícolas y seminaturales de las zonas piloto de Francia y de Ciudad Real (en la Cañada Real Conquense) presentan una escasa disponibilidad de recursos florales, lo

que constituye el factor principal que limita su idoneidad. Por el contrario, los recursos de nidificación, como el suelo desnudo o la madera muerta, no suelen ser limitantes, salvo algunos tramos de la Cañada Real Conquense, debido principalmente a caminos de tierra duplicados. Aunque la proporción de áreas de máxima idoneidad (categoría 4) es baja, los mosaicos agro-naturales y los pastizales seminaturales pueden funcionar como áreas fuente de polinizadores y mejorar la conectividad ecológica si se implementan acciones estratégicas de restauración y gestión de recursos.

Estas observaciones destacan la necesidad de incrementar la disponibilidad de recursos florales, gestionar las especies invasoras y restaurar estratégicamente áreas piloto para mejorar la calidad de los hábitats y la conectividad ecológica de los polinizadores en el espacio SUDOE.

#### 4. RECOMENDACIONES PARA MEJORA DE HÁBITATS

Para incrementar la idoneidad de los hábitats de polinizadores en el espacio SUDOE, se recomiendan acciones centradas en tres objetivos principales: aumentar la disponibilidad de recursos florales, mejorar las estructuras de nidificación y de soporte del ciclo vital, y favorecer la conectividad ecológica entre áreas.

Es importante enriquecer los recursos florales y proporcionar elementos que faciliten la reproducción y el desarrollo de los polinizadores, así como controlar la presencia de especies invasoras que puedan reducir la calidad del hábitat. Asimismo, se deben identificar y potenciar los espacios estratégicos que permitan mejorar la conectividad entre núcleos de hábitat favorable, asegurando que los polinizadores puedan desplazarse y mantener poblaciones estables a lo largo del territorio.

Estas acciones integradas contribuirán a mejorar la calidad de los hábitats, reforzar la diversidad de especies de polinizadores y mantener la funcionalidad ecológica de los paisajes periurbanos, agrícolas y seminaturales del espacio SUDOE.

#### 5. CONCLUSIONES

El análisis de los hábitats de polinizadores en las zonas piloto del proyecto BeeConnected SUDOE revela un predominio de áreas de baja idoneidad y un déficit general de espacios de máxima calidad a lo largo del espacio SUDOE. Los principales factores limitantes identificados incluyen la escasez de recursos florales, la presencia de especies invasoras y la fragmentación de los hábitats, que reduce la conectividad ecológica y la capacidad de sostener poblaciones estables de polinizadores.

A pesar de estas limitaciones, se han identificado espacios con cierto potencial, tanto en entornos periurbanos como en áreas agrícolas y seminaturales, que podrían actuar como núcleos de hábitat y mejorar la conectividad regional si se implementan acciones de restauración estratégicas. Para ello, es recomendable incrementar la disponibilidad de recursos florales, mejorar las estructuras de nidificación y de ciclo vital, controlar especies invasoras y potenciar los espacios estratégicos que conecten los distintos núcleos de hábitat.

En términos prácticos, priorizar la gestión y la restauración en áreas clave permitirá maximizar el beneficio para los polinizadores y mejorar la funcionalidad ecológica de los paisajes en las zonas piloto. Asimismo, el monitoreo de la calidad del hábitat y la adaptación de las acciones a los resultados facilitarán la consolidación de redes de hábitat efectivas, sostenibles y resistentes a las presiones ambientales.