

LIFE AgroForAdapt

Sistemas agroforestales para la adaptación al cambio climático de espacios agrícolas y forestales mediterráneos

LIFE20 CCA/ES/001682

10/2021 - 09/2026

<https://agroforadapt.eu>

ENTREGABLE D5: EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES DEMOSTRATIVOS SOBRE LA BIODIVERSIDAD



28/03/2022

Proyecto LIFE AgroForAdapt: Sistemas agroforestales para la adaptación al cambio climático de espacios agrícolas y forestales mediterráneos 10/2021 - 09/2026

Acción D.5.: Evaluación de los sistemas agroforestales demostrativos sobre la biodiversidad

Beneficiarios del proyecto: Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya (CTFC; coordinador), Diputació de Barcelona (DiBa), Diputació de Girona (DiGi), Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB), Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya (DACC), Fundació Emys (Emys), Agresta S. Coop. (Agresta), Agroof, SCOP (Agroof).

Cofinanciador del proyecto: Diputació de Tarragona (DipTa)

Autores del entregable: David Giralt, Francesc Sardà-Palomera, Gerard Bota i Pere Casals (Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya)

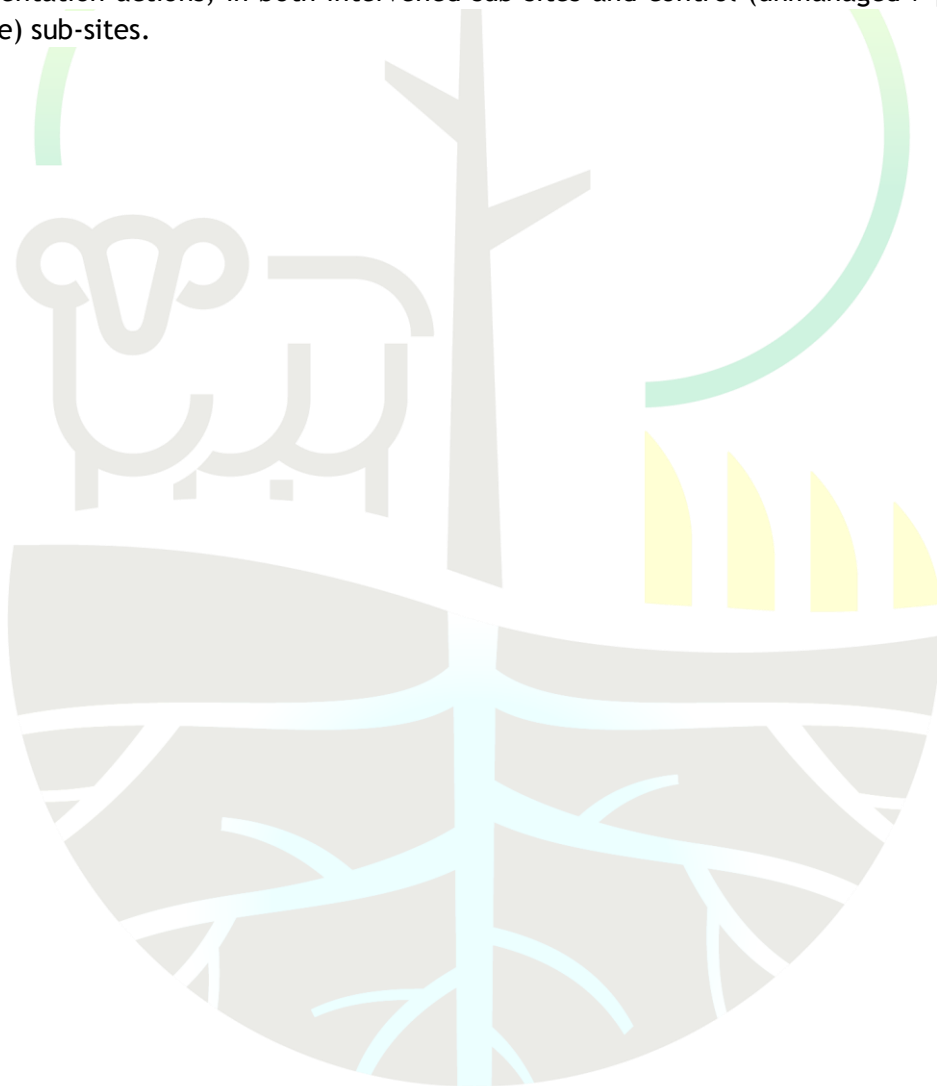
El proyecto LIFE AgroForAdapt (LIFE20 CCA/ES/001682; 10/2021 - 09/2026) está financiado por el programa LIFE de la Unión Europea

<https://agroforadapt.eu>

Esta publicación refleja únicamente el punto de vista de los autores. La Comisión Europea/CINEA no es responsable del uso que pueda hacerse de la información que contiene.

Executive summary

This document describes the protocol to monitor the impact on biodiversity of the demonstrative agroforestry systems of the project. It is divided in two levels of biodiversity assessment: firstly, a basic monitoring protocol focused on bird surveys and that is planned to be performed in most of the study sites of the project and in all types of actions (C2, C3 and C4). Secondly, an advanced monitoring protocol that relies on flora and pollinator surveys and in the estimation of a Forest Biodiversity Index. The latter surveys are planned in a sub-selection of the study sites: bee surveys will be performed in C2 systems (silvoarable ones), while butterfly surveys will serve to monitor the impact of C3-C4 systems (silvopastoral). Flora surveys will be done on both types of systems. When possible, all types of monitoring are planned to follow a Before-After-Control-Impact design, which means that in each study site, the surveys will be done before and after the implementation actions, in both intervened sub-sites and control (unmanaged / previous land-use) sub-sites.



Contenido

1. Estructura del protocolo y sistemas demostrativos AgroForAdapt	5
1.1. Estructura del protocolo	5
1.2. Los sistemas demostrativos AgroForAdapt	6
2. Seguimiento básico.....	8
2.1. Metodología	8
2.2. Número y distribución de estaciones de escucha	8
2.3. Número de repeticiones y cronograma	9
2.4. Ficha de campo.....	10
3. Seguimiento avanzado en sistemas silvoarables	11
3.1. Metodología	11
3.2. Cantidad y distribución de estaciones	12
3.3. Número de repeticiones y cronograma	13
3.4. Ficha de campo.....	14
4. Seguimiento avanzado en sistemas silvopastorales.....	15
4.1. Metodología	15
4.2. Cantidad y distribución de estaciones	16
4.3. Número de repeticiones y cronograma	17
4.4. Ficha de campo.....	18
5. Seguimiento avanzado en sistemas silvoarables y silvopastorales: flora.....	19
5.1. Metodología	19
5.2. Cantidad y distribución de estaciones	20
5.3. Número de repeticiones y cronograma	20

1. Estructura del protocolo y sistemas demostrativos AgroForAdapt

1.1. Estructura del protocolo

Este documento presenta el protocolo de seguimiento de la biodiversidad de los sistemas demostrativos del proyecto LIFE AgroForAdapt. El objetivo de estos seguimientos es evaluar, en comparación con la no-gestión, la viabilidad de los sistemas silvopastorales y silvoarables como instrumento para contribuir a una mayor biodiversidad.

El documento se articula en cinco tipos de seguimiento:

- a) Caracterización y seguimiento básico de la comunidad de aves
- b) Seguimiento avanzado de abejas y sírfidos en sistemas silvoarables
- c) Seguimiento avanzado de mariposas en sistemas silvopastorales
- d) Seguimiento avanzado florístico en sistemas silvoarables y silvopastorales
- e) Medición del índice de biodiversidad potencial forestal en sistemas silvopastorales

El seguimiento “básico” se aplica en todos los sistemas demostrativos, mientras que el seguimiento “avanzado” se aplica en una selección de éstos.

Estas evaluaciones se complementan con otros dos protocolos de seguimiento disponibles en la [web del proyecto](#);

- [Protocolo de seguimiento de sistemas silvoarables y silvopastorales en terreno de pasto](#): caracterización productiva y socioeconómica, balance de carbono, microclima y vulnerabilidad hídrica.
- [Protocolo de seguimiento de sistemas silvopastorales en bosque](#): caracterización silvodasmétrica, balance de carbono, vulnerabilidad a incendios, potencial pascícola, microclima y vulnerabilidad hídrica.

Las conclusiones de estos seguimientos fundamentarán los manuales técnicos (C8) y otras publicaciones técnicas y divulgativas, formación y transferencia (E1).

1.2. Los sistemas demostrativos AgroForAdapt

Los sistemas agroforestales demostrativos objeto de este protocolo se muestran en la Tabla 1; su ubicación puede consultarse en el [visor web](#).

Tabla 1. Sistemas demostrativos AgroForAdapt. C2.1: nuevos sistemas silvoarables; C2.2: sistemas silvoarables preexistentes; C3.1: sistemas silvopastorales en terreno de pasto; C3.2: sistemas silvopastorales adheridos en bosque; C4: sistemas silvopastorales en bosque. Área: Cat: Catalunya; CyL: Castilla y León; Occ: Occitanie; PACA: Provenza - Alpes - Costa Azul. En negrita se indican los sistemas en los que se aplica el seguimiento avanzado de la biodiversidad.

Responsable	Código	Área	Finca	Municipio (provincia / dept)	Superf (ha)
AGRESTA	2.1A	CYL	Vega grande	Valdeande (Bu)	3,2
AGRESTA	2.1B	CYL	Barzalejos	Ibeas de Juarros (Bu)	1,4
AGRESTA	2.1C	CYL	Alijón-Otero	Collazos de Boedo (Pa)	3,8
AGRESTA	2.1D	CYL	La Sola	Revenge de Campos (Pa)	4,8
EMYS	2.1F	CAT	Mas Ganiguer	Cruïlles-Monells-St.Sad (Gi)	1,0
EMYS	2.1G	CAT	Can Moragues	Riudarenes (Gi)	1,0
EMYS	2.1H	CAT	Can Moragues	Riudarenes (Gi)	1,4
EMYS	2.1I	CAT	Can Moragues	Riudarenes (Gi)	1,6
DIGI	2.1J	CAT	Camps i Armet	Cruïlles-Monells-St.Sad (Gi)	8,3
DIGI	2.1K	CAT	Camps i Armet	Cruïlles-Monells-St.Sad (Gi)	8,2
AGROOF	2.1L	Occ	L'Angus Lacan	Vauvert (30)	19,0
AGROOF	2.1M	Occ	Domaine Canaverier	Vauvert (30)	12,0
AGROOF	2.1N	Occ	Mas des Justes	St Just Vacquieres (30)	9,0
AGROOF	2.1O	Occ	Mas des Roquet	Sommieres (30)	9,0
AGROOF	2.1P	Occ	Terres de Jeanne	Saint Mamert du Gard (30)	9,0
AGROOF	2.1Q	PACA	Château Saint Martin	Taradeau (83)	8,0
AGROOF	2.1R	Occ	SCIC Le Bioo-Rhony	Saint Dionisy (30)	7,5
AGROOF	2.1S	Occ	Domaine de Malaigue	Blauzac (30)	5,0
EMYS	2.1T	CAT	Can Ramilans	Massanes (Gi)	1,0
AGROOF	2.1U	PACA	Domaine de la Suffrene	La cadiere d'azur (83)	5,0
AGROOF	2.1V	Occ	Le Canard des Rizieres	Saint Gilles (30)	5,0
AGROOF	2.1W	Occ	Belair/Fumade	Allègre-les-Fumades (30)	4,5
AGROOF	2.1Y	Occ	Domaine de Scamandre	Vauvert (30)	9,0
AGROOF	2.1Z	Occ	Catherine Legrand	Massillargues Attuech (30)	9,0
AGROOF	2.1Z2	Occ	La Belle Roche	Saint-André-de-Lancize (48)	7,0
Total C2.1					162,4
CTFC	2.2A	CAT	Can Pallot	Puig-Reig (B)	1,5
CTFC	2.2B	CAT	Camp de l'Ermengol	Sagàs (B)	1,5
CTFC	2.2C	CAT	Can Buscastell	Maçanet de la Selva (Gi)	6,3
AGRESTA	2.2D	CYL	Árboles ecológicos S.L.	San Felices (So)	12,2
AGRESTA	2.2E	CYL	Marbanas	Vezdemarbán (Za)	2,4
AGROOF	2.2F	Occ	Domaine du petit St Jean	St Laurent d'Aigouze (30)	25,5
AGROOF	2.2G	Occ	Domaine de Perdiguier	Maraussan (34)	20,0
AGROOF	2.2H	Occ	Terres de Roumassouze	Vézénobres (30)	11,0
AGROOF	2.2I	Occ	Mas de Lavalus	Bouquet (30)	11,0
AGROOF	2.2K	Occ	Les Arches Castriotes	Castries (34)	7,0
AGROOF	2.2L	Occ	Domaine d'Eriane	Saint Mamert du Gard (30)	6,8

Responsable	Código	Área	Finca	Municipio (provincia / dept)	Superf (ha)
AGROOF	2.2M	PACA	Domaine de Valensole	Valensole (04)	5,0
AGROOF	2.2N	PACA	Domaine de la Volpelière	Arles (13)	5,0
AGROOF	2.2O	PACA	Les jardins de Julie	Gignac La Nerthe (13)	5,0
AGROOF	2.2P	Occ	Prieuré de Marcevol	Arboussols (66)	4,0
Total C2.2					124,2
CTFC	3.1A	CAT	Can Guerra, Can Romaguera	Agullana (Gi)	5,0
CTFC	3.1B	CAT	Mas la Rovira	St Esteve d'en Bas (Gi)	3,0
AGRESTA	3.1C	CYL	Juangato (varias parcelas)	Argujillo (Za)	8,0
AGROOF	3.1D	Occ	La Ferme de Figueirole	Fons-sur-Lussan (30)	8,0
AGROOF	3.1E	Occ	Dom. Porqueno. Mas Sire	Quissac (30)	4,0
AGROOF	3.1F	Occ	La Belle Roche	St André de Lancize (48)	43,0
AGROOF	3.1G	Occ	Gaec Mas del fray	Les Salles du Gardon (30)	7,0
AGROOF	3.1H	Occ	Chloé Lefort	La Capelle Masmolène (30)	5,0
EMYS	3.1I	CAT	La Selvatana	Campllong (Gi)	6,8
Total C3.1					89,8
AMB	3.2A	CAT	Can Colomer	St Climent Llobregat (B)	8,0
Agresta	3.2B	CYL	MUP 82 R10-12	Muriel Viejo (So)	26,2
Agresta	3.2C	CYL	MUP 355 - MUP 366	La Póveda (So)	10,6
Agresta	3.2D	CYL	MUP 356 Rodal C1	La Póveda (So)	10,7
Agresta	3.2E	CYL	MUP 357	La Póveda (So)	14,0
DIBA	3.2F	CAT	Els Camps	Sora (B)	6,4
DIBA	3.2G	CAT	Biosca	Sant Mateu del Bages (B)	10,5
Total C3.2					86,4
CTFC	4A	CAT	Figuera-St Seb-Solana-Forq.	Aiguamúrcia (T)	50,0
AMB	4B	CAT	Can Colomer	St Climent Llobregat (B)	50,0
DIGI	4C	CAT	Camps i Armet	Cruïlles-Monells-St.Sad (Gi)	49,0
DIGI	4D	CAT	Can Vilallonga	Cassà de la Selva (Gi)	20,0
Agresta	4E	CYL	MUP 172 R102	Soria (So)	38,1
Agresta	4F	CYL	MUP 172 R83	Soria (So)	34,5
Agresta	4G	CYL	MUP 354	Sotillo del Rincón (So)	35,0
DIBA	4H	CAT	Can Baiona	Corbera de Llobregat (B)	6,0
DIBA	4I	CAT	El Revell	Castellfollit del Boix (B)	19,0
DIBA	4J	CAT	Biosca	Sant Mateu del Bages (B)	3,7
DIBA	4K	CAT	Biosca	Sant Mateu del Bages (B)	5,8
DIBA	4L	CAT	Biosca	Sant Mateu del Bages (B)	4,6
DIBA	4M	CAT	Casanova	Sora (B)	4,6
DIBA	4N	CAT	Viladevall	Sora (B)	9,6
DIBA	4O	CAT	Beví	Santa Maria de Besora (B)	21,9
DIBA	4P	CAT	Ca n'Alemaný	Sta Margarida Montbui (B)	18,2
DIBA	4Q	CAT	Can Palomes	Sta Margarida Montbui (B)	3,1
DIBA	4R	CAT	Can Valls d'Oizinelles	Sant Celoni (B)	20,0
DIBA	4S	CAT	Les Ribes del Pertegàs	Sant Celoni (B)	0,3
DIBA	4T	CAT	Les Ribes del Pertegàs	Sant Celoni (B)	1,3
Total C4					394,7
Total sistemas demostrativos AgroForAdapt					857,5

2. Seguimiento básico

El seguimiento básico se basa en **realizar censos estandarizados de aves comunes** y se realiza en todos los sistemas C2.1, C2.2., C3.1., C3.2. y C4,

2.1. Metodología

Mediante **estaciones de escucha**, uno de los dos métodos más utilizados a nivel mundial para cuantificar la abundancia, riqueza y diversidad de aves en un punto/zona concreto/a. Un observador censa todas las aves vistas y oídas desde un punto estático dentro de un radio de:

- Silvoarables (C2) y silvopastorales C3.1: 100 m (colocando los individuos en la banda de 0-25 m, 25-50m y 50-100m)
- Silvopastorales C3.2 y C4: 50 m (colocando los individuos en la banda de 0-25 m y 25-50m)

Las bandas difieren porque en medios forestales hay menor visibilidad y sólo se pueden censar correctamente las aves más cercanas al observador.

El censo dura 10 minutos, y se puede realizar entre la salida del sol hasta aproximadamente las 11h de la mañana (dependiendo de época y calor), momento en que la actividad suele empezar a disminuir.

Se identifican y diferencian especies e individuos, con el objetivo de obtener riqueza (especies) y abundancias relativas (individuos).

La mayor parte del área censada debe situarse dentro del rodal/parcela/finca donde se realizará el tratamiento.

2.2. Número y distribución de estaciones de escucha

Dependiendo de la superficie de la finca, parcela o rodal se harán entre 1-4 estaciones de escucha por unidad de actuación, óptimamente 3 estaciones si caben. Las estaciones deben estar separadas entre sí:

- Silvoarables (C.2) y silvopastorales C3.1: 300 m (entre los centros de las estaciones de escucha)
- Silvopastorales C3.2 y C4: 150 m

Si la superficie lo permite, establecer un número equivalente de estaciones de escucha en zona control, es decir en zonas similares y cercanas donde no se realicen actuaciones (Figura 1).

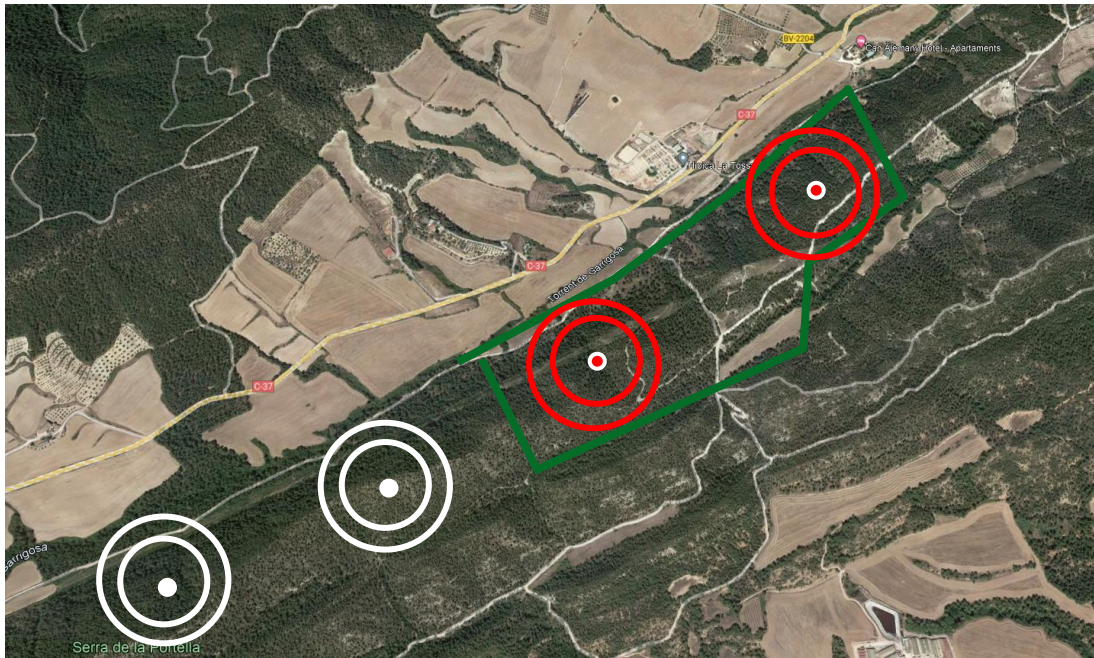


Figura 1: Ejemplo de cantidad y distribución de estaciones de escucha tratamiento (rojo) y control (blanco) en sistema silvopastoral. En verde: rodal de actuación.

2.3. Número de repeticiones y cronograma

Las estaciones se deben repetir 2 veces cada primavera, ya que la fenología/actividad de las distintas especies no es la misma a lo largo de la primavera: óptimamente la primera repetición en abril/mayo y otra repetición en mayo/junio. Espaciar las 2 repeticiones con un intervalo de tiempo mínimo de 15 días.

Los censos de aves están previstos para los años:

- 2022 (antes de las actuaciones de nueva implantación)
- 2023
- 2025

Las estaciones se deben realizar en el mismo sitio cada año. Es importante no cambiar la ubicación.

2.4. Ficha de campo

ID Rodal				ID Punto de Escucha				Visita
Fecha		Hora			Observador			
Coordenada X				Coordenada Y				
Temperatura		Viento						
Observaciones (opcional)								
ID contacto	Especie	1-5 min		5-10 min		Observaciones		
		N	Banda	N	Banda			
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

3. Seguimiento avanzado en sistemas silvoarables

El seguimiento avanzado en silvoarables se basa en:

- **Censos estandarizados de abejas y sírfidos (C2.1. y C2.2.).** Estos dos grupos de insectos polinizadores buenos indicadores y relativamente fáciles de monitorizar. Este seguimiento tiene sentido si ya existen o se incorporan árboles, arbustos o plantas con flores entomófilas (con producción de néctar y/o polen).
- **Flora (C2.2).** Este seguimiento tiene como objetivo conocer la composición de especies de flora vascular. Los muestreos de flora se realizan de la misma forma en sistemas silvoarables y silvopastorales y se describe al final del documento.

3.1. Metodología

Mediante transectos lineales donde se identifican y cuentan:

- N° de individuos totales de sírfidos
- N° de individuos de:
 - Abeja de la miel
 - Abejorros
 - Otras abejas

Sólo se tienen en cuenta los individuos parados y se distinguirá si están parados en flor, planta o suelo. No se cuentan los individuos volando. Ocasionalmente, cuando las densidades de determinadas abejas/sírfidos sean altas, se podrán establecer estimas redondeadas: por ej. 30, 40, 50, etc.

Los transectos son de 2 m de ancho (1 m a ambos lados del observador). La longitud se adaptará a la zona de actuación y superficie de parcela/linde, pero debería ser mínimo de 100m/zona de actuación.

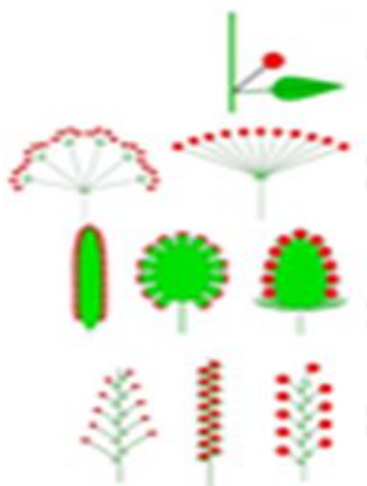
Opcional: Si el observador se ve capacitado, es recomendable identificar las abejas a nivel de especie o género. Si es necesario se pueden capturar algunos individuos para poder identificarlos, para luego soltarlos otra vez.

Los transectos se pueden hacer por la mañana, mediodía o primera hora de la tarde, pero siempre con temperaturas entre 15°C y 30°C. No se pueden realizar los censos con lluvia o viento superior a 30 km/h.

Además, se apuntará de forma cualitativa la cantidad de flor en el transecto. Esto se puede hacer al finalizar el conteo de abejas y sírfidos o mientras se hace el transecto. Cada 20 m de longitud del transecto se escogerá 1 cuadrado de 2 m² de superficie (representativo del tramo de 20 m) donde se medirá la cantidad de flor abierta presente en dicho cuadrado:

- 0 flores abiertas
- 1-10 flores abiertas
- 10-25 flores abiertas
- 25-50 flores abiertas
- Más de 50 flores abiertas

También en el mismo cuadrado se medirá el % cobertura de suelo desnudo.



Cada umbela o espiga cuenta como 1 flor (ver imagen)

3.2. Cantidad y distribución de estaciones

En cada zona de actuación (y lo mismo para la zona control) sería óptimo muestrear **una longitud mínima de 100 m**. Esta longitud se puede distribuir por ejemplo en 1 transecto de 100m o en 2 transectos de 50 m, o en 5 transectos de 20 m, con el fin de adaptarse a la forma y extensión de la zona de tratamiento. En caso de tener que hacer varios transectos “tratamiento” (por ejemplo 5 transectos de 20 m de longitud), no hace falta mantener ninguna distancia mínima entre ellos.

Así mismo, realizar el mismo muestro con la misma longitud en una zona control por zona de actuación. Es necesario que haya una distancia mínima de 200 m entre los transectos en las zonas de actuación y los transectos control (figura 2).

La localización exacta del/los transecto/s depende de la actuación. Por ejemplo, en un campo de aromáticas el transecto puede transcurrir dentro del campo. En una parcela donde se actúa sobre las lindes (por ejemplo, incorporando árboles frutales o bandas florícolas), en este caso establecer el transecto a lo largo de la linde.



Figura 2: Ejemplo de transectos para contar abejas y sírfidos en sistema silvoarable en una parcela tratamiento (verde). El transecto rojo se establece en la zona de actuación y el control (blanco) en una zona cercana.

Los transectos se pueden establecer al llegar al sitio en el mismo momento de hacer el transecto, grabando el track con un GPS, para asegurarse de que haya un mínimo de flor en el transecto. Alternativamente se puede establecer previamente con un programa de GIS.

3.3. Número de repeticiones y cronograma

Realizar 3 visitas por año de el/los mismo/s transecto/s por rodal. Las 3 visitas se deben realizar aproximadamente en abril, mayo, junio, según las condiciones climatológicas de la zona. Dejar unos 15-30 días entre visitas. Las 3 visitas se realizan porque las distintas especies de abejas no ocurren simultáneamente en el mismo momento del año, sino que hay especies más tempranas y otras más tardías. Por lo tanto, con las 3 visitas se obtiene una visión mucho más precisa de toda la comunidad.

Los transectos para abejas y sírfidos están previstos para:

- 2022
- 2024
- 2025

Los transectos deben estar ubicados exactamente en la misma ubicación en las 3 visitas y a lo largo de los años.

3.4. Ficha de campo

Ficha de campo para el censo de abejas y sírfidos en sistemas silvoarables.

ID Rodal				ID Transecto				Tratamiento/Control				Visita			
Coordenada inicial transecto X				Coordenada inicial transecto Y				Longitud							
Fecha				Hora				Observador							
Temperatura				Soleado/variable/nublado				Viento							
Observaciones (opcional)															
Nº Sírfidos				Nº Abeja de la miel				Nº Abejorros				Nº Otras abejas			
Plot 1		Plot 2		Plot 3		Plot 4		Plot 5		Plot 6		Plot 7		Plot 8	
F	%SD	F	%SD	F	%SD	F	%SD	F	%SD	F	%SD	F	%SD	F	%SD

4. Seguimiento avanzado en sistemas silvopastorales

El seguimiento avanzado en sistemas silvopastorales se basa en:

- **Censos estandarizados de mariposas (C3.1 and c3.2.)**
- **Flora (C3.2.).** Este seguimiento tiene como objetivo conocer la composición de especies de flora vascular. Los muestreos de flora se realizan de la misma forma en sistemas silvoarables y sivopastroales y se describe al final del documento.
- **Índice de biodiversidad forestal (C3.2 y C4):** este seguimiento se describe en el [protocolo de seguimiento de sistemas silvopastorales en bosque](#).

4.1. Metodología

Transectos lineales donde se identifican todas las especies de mariposa observadas y se cuentan los individuos de cada especie. Se cuentan individuos parados y volando dentro del transecto.

La anchura del transecto es de 5 m (2.5 m a ambos lados del observador). La longitud se adaptará a la zona de actuación y forma del rodal, pero debería ser mínimo de 200 m y óptimamente de un mínimo de 300m/rodal.

Los transectos no tienen que ser totalmente rectilíneos, pero es mejor evitar bucles y curvas pronunciadas para evitar contar 2 veces los mismos individuos. Si a lo largo del transecto se observan unidades de hábitat/estructura bien diferenciado/a (por ejemplo zona con alta densidad de pino y zona mucho más abierta) se puede (y es recomendable) seccionar el transecto en distintas secciones y asignar las observaciones de mariposas a estas secciones.

Los transectos se pueden hacer por la mañana, mediodía o tarde, pero siempre con temperaturas entre 15°C y 30°C. No se pueden realizar los censos con lluvia o viento superior a 30 km/h.

Además, se apuntará de forma cualitativa la cantidad de flor en el transecto. Esto se puede hacer al finalizar el conteo de mariposas o mientras se hace el transecto. Cada 20 m de longitud del transecto se escogerá 1 cuadrado de 5 m² de superficie (representativo del tramo de 20 m) donde se medirá la cantidad de flor abierta presente en dicho cuadrado:

- 0 flores abiertas
- 1-10 flores abiertas
- 10-25 flores abiertas
- 25-50 flores abiertas
- Más de 50 flores abiertas

4.2. Cantidad y distribución de estaciones

En cada rodal de actuación (y lo mismo para la zona control) sería óptimo muestrear una longitud mínima de 200m, óptimamente 300m. Esta longitud se puede distribuir por ejemplo en un solo 1 transecto o en varios transectos de 50 m, etc. con el fin de adaptarse a la forma y extensión del rodal. Es importante apuntar la longitud muestreada en la ficha de campo.

Para cada rodal/zona de actuación realizar un mínimo de 200m de transectos “tratamiento” y 200 m de transecto control (óptimamente 300m para cada uno).

En caso de tener que hacer varios transectos “tratamiento” (por ejemplo 5 transectos de 20 m de longitud), no hace falta mantener ninguna distancia mínima entre ellos. Sí es necesario que haya una distancia mínima (mínimo 200 m) con los transectos control (ver figura 3).

Los transectos se pueden establecer al llegar al sitio en el mismo momento de hacer el transecto, grabando el track con un GPS, para asegurarse de que haya un mínimo de flor en el transecto. Alternativamente se puede establecer previamente con un programa de GIS.

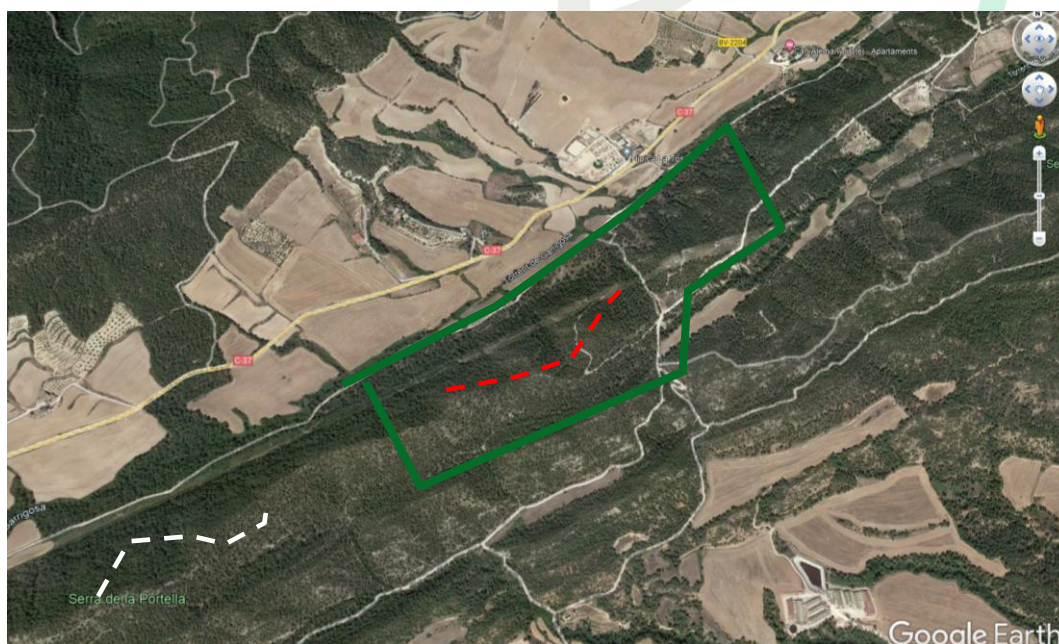


Figura 3: Ejemplo de transectos para contar mariposas en sistema silvopastoral en un rodal determinado (verde). El transecto (rojo) en la zona tratamiento y en la zona control (blanco) deben ser mínimo de 200 m de longitud, y óptimamente de un mínimo de 300m. Separar transectos control y tratamiento un mínimo de 200m.

4.3. Número de repeticiones y cronograma

Realizar 3 visitas por año de el/los mismo/s transecto/s por rodal, Las 3 visitas se deben realizar aproximadamente en abril, mayo y julio según las condiciones climatológicas de la zona. El último muestro se realiza en verano (julio o incluso puede ser agosto) para detectar las especies más tardías. Dejar unos 15-30 días como mínimo entre visitas. Dejar unos 15-30 días entre visitas. Las 3 visitas se realizan porque las distintas especies de abejas no ocurren simultáneamente en el mismo momento del año, sino que hay especies más tempranas y otras más tardías. Por lo tanto con las 3 visitas se obtiene una visión mucho más precisa de toda la comunidad.

Los transectos de mariposas están previstos para:

- 2022
- 2024
- 2025

Los transectos deben estar ubicados exactamente en la misma ubicación en las 3 visitas y a lo largo de los años.

Ficha de campo para el censo de mariposas en sistemas silvopastorales.

ID Finca		ID Transecto	Tratamiento/Control	Visita
Fecha	Hora		Observador	
Temperatura	Soleado/variable/nublado		Viento	
Observaciones (opcional)				

[illegible][illegible]

5. Seguimiento avanzado en sistemas silvoarables y silvopastorales: flora

A continuación se describe el seguimiento avanzado en sistemas silvoarables (C2.2.) y silvopastorales (C3.2.) centrado en la flora.

5.1. Metodología

La metodología propuesta es similar a los inventarios fitosociológicos desarrollados por la escuela sigmatista de Zürich-Montpellier (Braun-Blanquet, 1932) para describir la composición, estructura y distribución de la vegetación.

El inventario florístico consiste en un listado de todos los taxones de flora vascular existentes en un parcela y estimar su cobertura o frecuencia y agregación (sociabilidad). Se recomienda organizar el listado empezando con los taxones que presentan más cobertura, seguido de las especies que sin presentar un gran recubrimiento son muy frecuentes, y finalmente con el resto de especies. La lista se puede completar indicando si se observan las especies existentes fuera de la parcela. Este último punto es especialmente importante si se observan especies con carácter invasor.

Para cada taxón de la lista se estima su cobertura en el total de la parcela según categorías (Tabla 1). En los taxones que presentan escaso recubrimiento, se estima su abundancia. Para ello, se proponen tres categorías de abundancia: diferenciando entre taxones simplemente observados pero muy poco frecuentes, taxones frecuentes y muy frecuentes en la parcela. Finalmente, se propone complementar la descripción de la estructura indicando como se disponen los individuos, según cinco categorías de agregación (Tabla 1). Las clases de agregación son independientes de las de recubrimiento, pero evidentemente están relacionadas. Así por ejemplo, un taxón puede presentar un recubrimiento intermedio pero con individuos agregados en grupos pequeños (3.2) o en uno o dos grupos grandes (3.4).

Para cada inventario es necesario recopilar información detallada para caracterizar de la parcela de estudio: superficie inventariada, coordenadas, orientación, pendiente, sustrato. También se anotará el recubrimiento visual por estratos, diferenciando estrato arbóreo, arbustivo, matas, herbáceo y no vegetación. El recubrimiento de estratos vegetales se puede sobreponer (es decir, sumar más de 100). Sin embargo, el recubrimiento de la categoría “no vegetación” corresponde a la proyección vertical sin recubrimiento vegetal e incluye tanto hojarasca, como piedras u otra cobertura no viva.

Tabla 1. Categorías por intervalo de recubrimiento o abundancia y clase de agregación de cada taxón de flora vascular

Categoría	Recubrimiento	Abundancia	Agregación
+	<1 %	Pocos	
1	1% - 10 %	Frecuente	Pies aislados
2	10% - 25 %	Muy frecuente.	Pies en grupos pequeños
3	26% - 50 %		Grupos medianos
4	51% - 75%		Grandes grupos
5	76% - 100%		Un grupo con gran rec.

5.2. Cantidad y distribución de estaciones

El inventario florístico se lleva a cabo en una parcela de superficie mínima para anotar alrededor de un 90% de las especies existentes. La superficie mínima es difícil de estimar si no se tiene conocimiento de la riqueza de especies en la comunidad estudiada. Tradicionalmente se considera que la riqueza se puede recopilar en una superficie alrededor de 50 -100 m² para comunidades herbáceas, y 100-400m² para comunidades arbustivas o bosques.

5.3. Número de repeticiones y cronograma

Se propone realizar una parcela de inventario para cada situación contrastada del sistema en estudio. Por ejemplo, cambios en la exposición (umbria-solana), especie de árbol o cultivo asociado.

El inventario florístico se llevará a cabo a finales de primavera, o principios de verano. En los silvopastorales de bosque se realizará un inventario antes de las actuaciones (2022) y otro a finales de proyecto para constatar posibles cambios (2025). En los silvoarables ya establecidos se realizará un único inventario en 2023 o 2024.