



EUROPEAN COMMISSION

DG ENVIRONMENT

LIFE15 NAT/ES/000802

LIFE RICOTI

Conservation of the Dupont's lark (*Chersophilus duponti*) and its habitat in Soria (Spain)

Entregable 41: Seguimiento del estado del hábitat en zonas de aplicación de acciones de conservación en 2018





Información del proyecto

Número del Grant agreement: LIFE15 NAT/ES/000802 LIFE RICOTÍ

Título del proyecto: Conservation of the Dupont's lark (*Chersophilus duponti*) and its habitats in Soria (Spain)

Acrónimo: LIFE RICOTÍ

Beneficiario Coordinador: Universidad Autónoma de Madrid. Grupo de Ecología Terrestre (España)

Beneficiarios Asociados: Junta de Castilla y León (España); Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León (España); Diputación Provincial de Soria (España); Mancomunidad de Obras y Servicios de Corpes (España); Actividades, Estudios y Proyectos en el Medio Ambiente S.L AEPMA (España); Artesa Estudios Ambientales S.L. (España); Innomaker Innovación y Desarrollo S.L. (España)

Fecha de inicio del proyecto: 15/09/2016

Fecha de final de proyecto: 28/02/2021

Información del entregable

Título del entregable: Seguimiento del estado del hábitat en zonas de aplicación de acciones de conservación en 2018

Fecha límite de entrega: 28/09/2018

Nombre de la organización del beneficiario responsable del entregable: Grupo de Ecología Terrestre de la Universidad Autónoma de Madrid (TEG-UAM)

Otros beneficiarios involucrados en este entregable: -

Autor/es: Juan Traba y Julia Zurdo

Participante/s:

Acciones a las que contribuye este entregable: D2

Versión: 1

Número total de páginas: 25

Título del entregable: Seguimiento del estado del hábitat en zonas de aplicación de acciones de conservación en 2018.

Histórico del documento

Versión	Fecha	Descripción de la versión	Revisores	Fecha de aprobación	Nombre de fichero
1	03/12/2018	Entrega inicial	Juan Traba	04/12/2018	Entregable 41_ Seguimiento del estado del hábitat en zonas de aplicación de acciones de conservación en 2018

DECLARACIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD

Este documento contiene información que es propiedad del Consorcio del proyecto LIFE RICOTÍ.

Ni este documento ni la información contenida en el presente documento serán utilizados, duplicados o comunicados por cualquier medio a terceros, en su totalidad o en partes, excepto con el consentimiento previo por escrito del Beneficiario Coordinador del proyecto LIFE RICOTÍ.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	7
2. MATERIAL Y MÉTODOS	7
2.1. ÁREA DE ESTUDIO.....	7
2.2. MÉTODO DE MUESTREO	7
2.3. ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA VEGETACIÓN.....	9
2.4. ABUNDANCIA DE HERBÍVOROS	9
2.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.....	9
3. RESULTADOS.....	10
4. DISCUSIÓN	16
5. ANEXOS	17

Resumen

La acción D2 tiene por objeto el seguimiento de la evolución de la estructura de la vegetación y la composición florística en aquellas zonas en las que se han ejecutado labores de restauración y mejora del hábitat de la alondra ricotí.

Los muestreos se realizaron tanto en zonas no sujetas a medidas de conservación (control) como en zonas en las que se sí se han aplicado estas medidas. Asimismo, y para evaluar el signo y la intensidad del cambio producido por las acciones de conservación, se han utilizado con fines comparativos los datos de hábitat obtenidos en la acción preparatoria A2 (diseño BACI: Antes-Después-Control-Impacto).

La estructura de la vegetación (tanto horizontal como vertical) fue similar entre aquellas zonas donde se han llevado a cabo acciones de conservación y las establecidas como control, pero diferente a la de la localidad donde aún no se han iniciado las tareas de restauración (Retortillo; eliminación de arbolado). Este resultado sugiere que las medidas de conservación contribuyen a la mejora del hábitat en relación a la estructura de la vegetación, por lo que este factor ya no sería un impedimento para la colonización de estas áreas por la alondra ricotí. La composición florística, sin embargo, sí varió significativamente entre localidades bajo diferentes medidas de conservación, aunque siempre fue una comunidad dominada por matorrales de *Genista* spp. y tomillares. A pesar de estas ligeras diferencias, evidencias previas sugieren que la composición florística es una condición menor para la presencia de la especie. De hecho, las diferentes poblaciones ibéricas se localizan en una gran variedad de comunidades vegetales. En todo caso, y dado que estos resultados se han obtenido en fechas muy cercanas a las tareas de restauración, es muy posible que las diferencias encontradas en la composición florística se reduzcan en futuros muestreos (2019 y 2020). Finalmente, solo se encontraron pequeñas diferencias en la intensidad del ganado y de los herbívoros silvestres entre las localidades analizadas.

Summary

Action D2 aims to monitor the successional evolution of plant structure and composition in those areas where restoration and improvement of Dupont's lark habitats have been carried out.

Samplings have been designed to estimate habitat characteristics in the study areas. In order to have a control situation, sampling was made in areas not subjected to conservation actions (see preparatory action A2), and in areas where conservation measures have been carried out. Likewise, and to evaluate sign and intensity of change produced by conservation actions, habitat data of preparatory action A2 will be used to comparative purposes (BACI design: Before-After-Control-Impact).

Plant structure (both horizontal and vertical) was similar between sites where conservation actions have been carried out and those used as control, but different

*with the only site where restoration tasks have not yet started (Retortillo; future tree clearing). This result suggests that conservation measures contribute to similarity in plant structural requirements, this being no longer an impediment for the species colonisation. Floristic composition, however, significantly varied between localities under different conservation measures, though being always a community dominated by small to medium *Genista* spp. shrubs and small thyme scrubs. Despite these slight differences, previous evidence suggests that floristic composition is a minor condition for species presence, as Dupont's lark may use many different plant communities throughout its whole Spanish range. Anyway, as these results come after just a few weeks after restoration, we expect floristic differences between conservation measures to be reduced in future samplings (2019 and 2020). Finally, only small differences in livestock and wild herbivore intensity were found between localities.*

1. INTRODUCCIÓN

En el presente entregable se evalúa la importancia relativa de factores ambientales descriptores de la calidad del hábitat medidos a escala de parche de hábitat (macroescala) y de microhábitat (las características estructurales de la vegetación o el alimento percibidas realmente por el organismo) en la intensidad de uso del espacio por la alondra ricotí en las ZEPAs Altos de Barahona y Páramo de Layna, Soria. El estudio de estos procesos ecológicos permitirá elucidar los factores ambientales que determinan el uso del espacio por la especie, aspecto esencial para dirigir correctamente las estrategias de gestión.

El objetivo concreto es determinar diferencias en la estructura de la vegetación, tanto horizontal como vertical, y la composición florística entre las diferentes zonas de estudio en las que se han llevado a cabo distintas acciones de conservación y zonas control equivalentes. Además, se pretende estudiar las diferencias en la abundancia de herbívoros entre estas zonas.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Área de estudio

El área de estudio corresponde con el ámbito de trabajo del proyecto LIFE Ricotí, dentro de las ZEPAs Altos de Barahona y Páramo de Layna (provincia de Soria). Con objeto de evaluar la efectividad de las acciones de conservación realizadas (C1-C3), se han seleccionado aquellas zonas en las que se han realizado dichas acciones, así como zonas control equivalentes, en las que la especie objetivo se encuentra presente (Tabla 1). Además, estas zonas recogen un gradiente de intensidad de uso del espacio por parte de la alondra ricotí, desde la ausencia hasta la alta densidad.

2.2. Método de muestreo

Durante el año 2018 se localizaron 94 estaciones de muestreo (62 en matorral, 17 en pastizal, 5 en matorral anteriormente pinar y 10 en matorral con encinas), distribuidas en 6 localidades (Tabla 1). Las estaciones estaban separadas un mínimo de 250 metros entre sí, cuando se encontraban ubicadas en una misma localidad. Las zonas de estudio a su vez estaban separadas a una distancia mínima de 2,2 km y una distancia máxima de 18 km.

Tabla 1. Distribución del número de estaciones de muestreo según localidades, hábitats y tipo de actuación.

Localidad	Estaciones por hábitat	Estaciones por actuación
Alcubilla de las Peñas	14 matorral	14 control
Romanillos - Depósito	5 matorral	5 control
Barahona - Rello	13 matorral	8 control + 5 retirada arbolado
Retortillo-La Lastra	10 matorral + 10 matorral y encinas	10 control + 10 control (futura retirada de arbolado)
Barcones - Marazovel	8 matorral + 7 pastizal	15 control
Arbujuelo - Layna	12 matorral + 5 matorral (antiguo pinar) + 10 pastizal	12 control + 5 retirada reforestación + 10 siembra de excrementos

Cada estación de muestreo constaba de un total de tres puntos, separados 5 m, donde se midieron variables descriptoras de la calidad del hábitat a escala de microhábitat: la estructura y composición florística de la vegetación, la disponibilidad de alimento y la abundancia de herbívoros (Fig. 1).

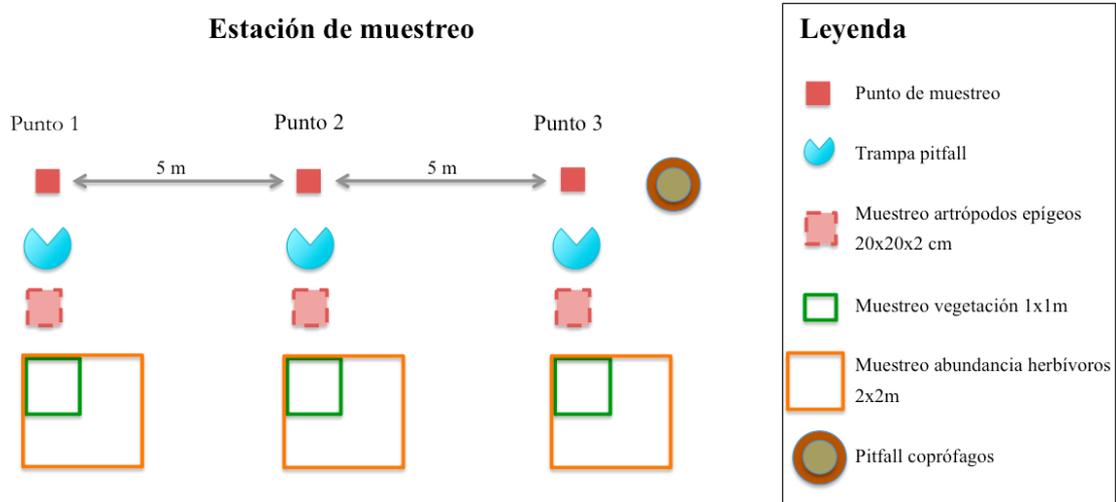


Figura 1. Esquema de la estación de muestreo.

2.3. Estructura y composición florística de la vegetación

La estructura y composición florística de la vegetación se evaluó en 1 cuadrado de 1x1m ubicado en cada uno de los tres puntos de cada estación de muestreo (Fig. 1). Para determinar la complejidad vertical de la vegetación, en cada cuadrado se anotó la altura máxima modal y la distribución vertical de los contactos de vegetación a las alturas de 0-5 cm, 5-10 cm, 10-30 cm y a más de 30 cm. Adicionalmente se midieron diversas variables descriptoras de la estructura horizontal de la vegetación: (1) cobertura total en porcentaje de vegetación, (2) cobertura de suelo desnudo, (3) cobertura de roca, (4) cobertura de matorral, (5) cobertura de herbáceas perennes, (6) cobertura de herbáceas anuales y (7) cobertura de detritus. Por último, para evaluar el papel de la composición florística se estimó la cobertura individual de las especies presentes. En todos los casos en los análisis se ha utilizado el valor promedio entre los tres cuadrados.

2.4. Abundancia de herbívoros

Para determinar la abundancia relativa de herbívoros se llevó a cabo un muestreo indirecto de herbívoros domésticos (ovejas) y silvestres (corzos, conejos y liebres) mediante el conteo de excrementos. En cada uno de los tres puntos localizados en cada estación de muestreo se establecieron cuadrados de 2 x 2m (Fig. 1), donde se contaron e identificaron a nivel de especie los excrementos observados, utilizándose en los análisis el valor promedio entre los tres cuadrados.

2.5. Análisis estadísticos

En primer lugar, debido al alto grado de correlación existente entre las variables predictoras y para resumir la multidimensionalidad en un número de componentes independientes entre sí e interpretables desde el punto de vista ecológico, se realizaron sendos Análisis de Componentes Principales (ACP) para las variables relacionadas con la estructura horizontal de la vegetación (Anexo 1) y para las variables de composición florística de la vegetación (Anexo 2). Para el ACP de composición florística se eliminaron las especies que estuvieron presentes en menos del 10% de las muestras (i.e. en menos de 9 estaciones de muestreo), al tratarse de especies raras que introducen una alta variabilidad en los análisis y dificultan la obtención de componentes explicativos. Se emplearon matrices de covarianza ya que las unidades de medida de los predictores fueron las mismas. En cada ACP se retuvieron los componentes cuyos *eigenvalues* estuvieron por encima de 1.

A continuación, con las variables relacionadas con la estructura vertical de la vegetación y con los ejes obtenidos en los ACPs se realizaron sendos Modelos Lineales Generales Multivariantes (MLGm) para determinar diferencias en la estructura

horizontal y vertical de la vegetación y la composición florística de la vegetación entre estaciones ubicadas en diferentes acciones de conservación. Además, se llevaron a cabo modelos de este tipo para, de forma secundaria, describir diferencias entre localidades y tipos de hábitat.

Posteriormente, para evaluar diferencias en la abundancia de herbívoros entre estrategias de actuación, se realizó un MLG con el número total de excrementos de herbívoros encontrados en las estaciones de muestreo como variable respuesta, y como explicativas las anteriormente mencionadas.

3. RESULTADOS

Los resultados de los ACPs para las variables de estructura horizontal de la vegetación y de composición florística se muestran en los Anexos 1 y 2, respectivamente.

En primer lugar, los resultados del modelo que relaciona los ejes resultantes del ACP de la estructura horizontal de la vegetación con el factor actuación, indican que la estructura horizontal difiere significativamente entre actuaciones de conservación ($F_{4,89} = 3,213$; p -valor $< 0,001$), atribuible al eje 3 (Veg-Hor3) (Tabla 2), y solo para el caso de la acción de conservación “futura retirada de arbolado” (Fig. 2). Esto último se ha comprobado con un análisis post-hoc por pares (test de Tukey), que ha permitido separar en dos grupos las actuaciones, por un lado la denominada “futura retirada de arbolado”, y por otro el resto, de las que se diferencia significativamente, excepto del control (Anexo 3), a pesar de que posee valores muy cercanos a los de las acciones de siembra de excrementos, retirada de arbolado y retirada de reforestación.

Las zonas en las que en futuro se realizará la retirada de arbolado presentan valores más hacia el extremo negativo del eje 3 que el resto de clases de actuación. Por tanto, estas zonas de actuación se diferencian del resto en la presencia de una mayor cobertura de plantas herbáceas anuales, mientras que las zonas control y en las que se ha retirado el arbolado y la reforestación, y se ha sembrado excrementos, tienden a presentar mayor cobertura de plantas herbáceas perennes.

Por otro lado, los análisis realizados tomando como factores la localidad y el tipo de hábitat, muestran diferencias significativas para el primer factor en los ejes 2 y 3 de la estructura horizontal de la vegetación, y para el segundo factor solo para el eje 3 (Anexo 4). De nuevo estos resultados sugieren que las distintas zonas se diferencian por la mayor o menor cobertura de plantas herbáceas perennes y de anuales.

Tabla 2. Resultado del Modelo Lineal General Multivariante para testar las diferencias entre estrategias de actuación de los ejes de estructura horizontal de la vegetación representados con los grados de libertad (gl), F de Fisher (F) y su significación (p-valor). Se resaltan en negrita los valores de significación de $p < 0,05$. Para facilitar la interpretación, en cada caso se indican las variables correlacionadas positiva y negativamente con cada eje del ACP.

Variable dependiente	Factor	gl	F	p-valor
VegHor-1 <i>+Cob. Total + Cob. Herb.</i> <i>Perennes - Cob. Suelo desnudo</i>	Actuación	4	1,064	,378
VegHor-2 <i>- Cob. Matorral</i>	Actuación	4	1,900	,117
VegHor-3 <i>+ Cob. Herb. Perennes - Cob.</i> <i>Herb. anuales</i>	Actuación	4	7,583	,000

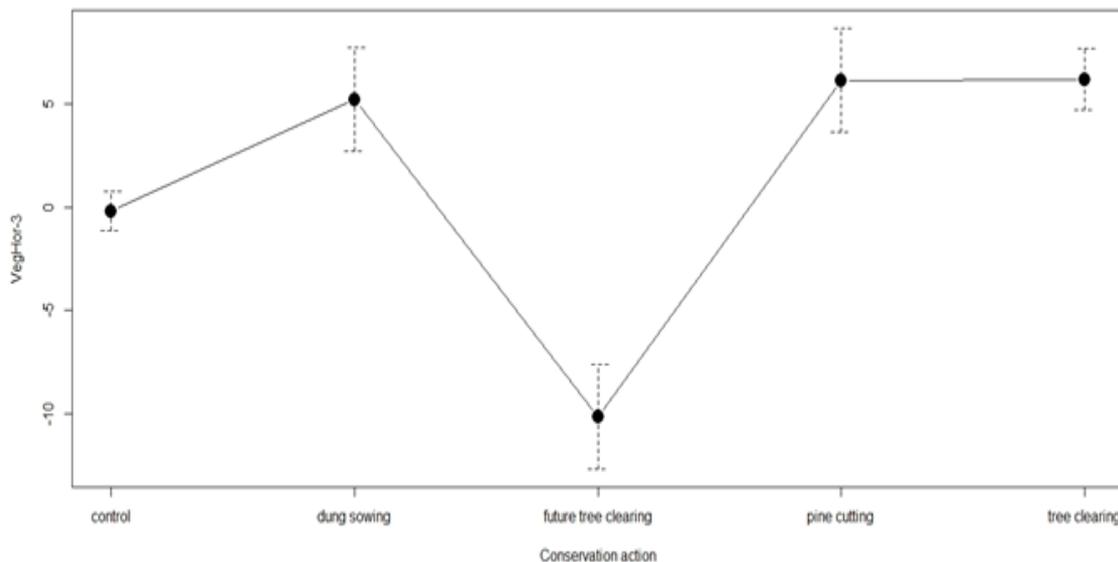


Figura 2. Gráfica que relaciona el eje 3 resultante del ACP de las variables de estructura horizontal de la vegetación (VegHor-3) con el factor actuación. Se indican los errores típicos.

En segundo lugar, los resultados del modelo que relaciona las variables de estructura vertical de la vegetación con el factor actuación, indican que la estructura vertical difiere significativamente entre estrategias de actuación ($F_{4,89} = 2,437$; p-valor < 0,001), atribuible a la variable altura máxima modal (Tabla 3), y debido a la diferencia de esta en la zona de actuación “futura retirada de arbolado” (Fig. 3). El resto de variables de la estructura vertical no difieren según el tipo de actuación llevado a cabo. De nuevo, en el caso de la variable altura máxima modal la diferencia se encuentra en las zonas en las que todavía no se ha llevado a cabo ninguna actuación (estrategia “futura retirada de arbolado”), en las que esta altura es significativamente menor que en el resto (Fig. 3). El resto de zonas de actuación y la zona control presentan valores similares de altura máxima modal.

En cuanto a las diferencias de estructura vertical de la vegetación entre localidades y hábitats (Anexo 5), los resultados indican que para el primer factor todas las variables difieren significativamente. Sin embargo, para el factor hábitat, únicamente resultan significativas las variables número de contactos a más de 30 cm y altura máxima modal.

Tabla 3. Resultado del Modelo Lineal General Multivariante para testar las diferencias entre tipos de actuación de las variables de estructura vertical de la vegetación representados con los grados de libertad (gl), F de Fisher (F) y su significación (p-valor). Se resaltan en negrita los valores de significación de $p < 0,05$.

Variable dependiente	Factor	gl	F	p-valor
Contactos a menos de 5 cm	Actuación	4	1,846	,127
Contactos entre 5 y 10 cm	Actuación	4	,993	,415
Contactos entre 10 y 30 cm	Actuación	4	1,876	,121
Contactos a más de 30 cm	Actuación	4	1,910	,115
Altura máxima modal	Actuación	4	6,696	,000

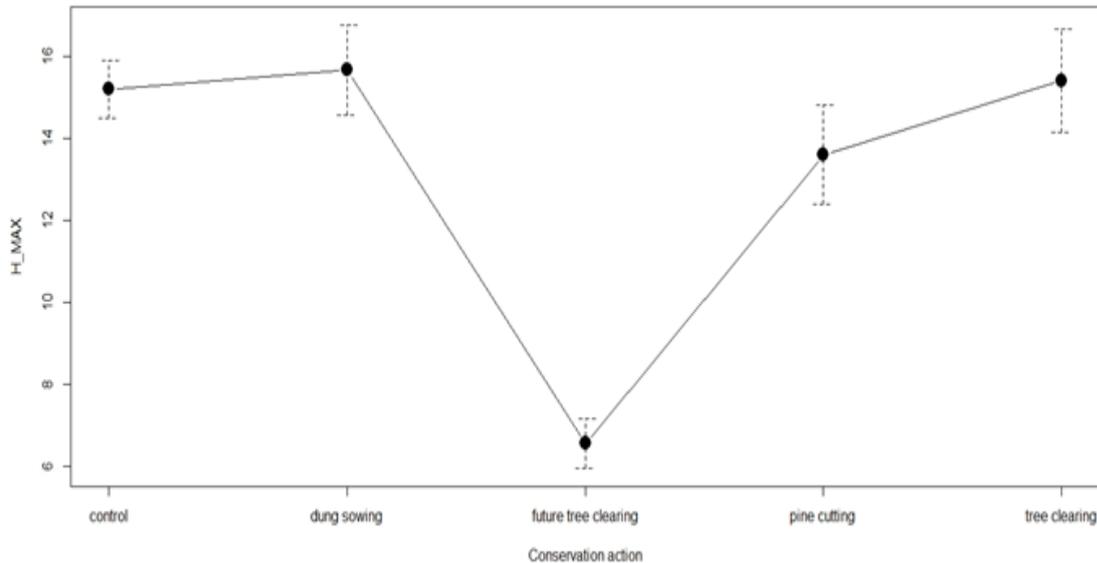


Figura 3. Gráfica que relaciona la variable altura máxima modal con el factor actuación. Se indican los errores típicos.

En tercer lugar, para la composición florística de la vegetación han sido seleccionados los 7 primeros ejes del ACP. Los resultados del modelo que relaciona dichos ejes con el factor actuación, indican que la composición florística difiere significativamente entre estrategias de actuación ($F_{4,89} = 4,675$; $p < 0,001$), ya que todos los ejes, excepto el 5 y el 6, difieren significativamente entre los tipos de actuación (Tabla 4). El eje 1 (Comp-1), que explica una mayor varianza, es muy significativo, y un análisis post-hoc por pares (test de Tukey) (Anexo 6) distingue dos grupos: valores más altos del eje para las acciones de “retirada reforestación” y “siembra de excrementos”, y valores más bajos hacia el extremo negativo del eje para las acciones “retirada arbolado”, “futura retirada de arbolado” y control (Fig. 4). Por tanto, las zonas en las que se han llevado a cabo las dos primeras acciones nombradas tienden a presentar matorrales con mayor cobertura de *Genista pumila* y *Stipa clausa*, a diferencia de las demás, que se caracterizan por mayor cobertura de tomillar.

En cuanto a la relación con los factores localidad y hábitat, todos los ejes resultan significativos para el primer factor, mientras que en el caso del factor hábitat sólo se encontraron diferencias significativas en los ejes 1 y 3 (Anexo 7). Se observa una diferencia en cuanto a composición florística entre el hábitat “matorral antiguo pinar”, con mayor cobertura de *Genista pumila*, y el resto.

Esto último concuerda evidentemente con el hecho de que en las zonas con el tipo de hábitat “matorral antiguo pinar” son en las que se ha llevado a cabo la acción de retirada de la reforestación.

Tabla 4. Resultado del Modelo Lineal General Multivariante para testar las diferencias entre tipos de actuación de los ejes de composición florística representados con los grados de libertad (gl), F de Fisher (F) y su significación (p-valor). Se resaltan en negrita los valores de significación de $p < 0,05$. Para facilitar la interpretación, en cada caso se indican las variables correlacionadas positiva y negativamente con cada eje del ACP.

Variable dependiente	Factor	gl	F	p-valor
Comp-1 + <i>Genista pumila</i> + <i>Stipa clausa</i> - <i>Thymus zygis</i>	Actuación	4	15,285	,000
Comp-2 + <i>Helianthemum cinereum</i> + <i>Thymus mastigophorus</i> - <i>T. zygis</i>	Actuación	4	3,039	,021
Comp-3 + <i>Genista pumila</i> - <i>Stipa clausa</i>	Actuación	4	4,086	,004
Comp-4 + <i>Satureja intricata</i> - <i>Thymus mastigophorus</i> - <i>T. zygis</i>	Actuación	4	2,619	,040
Comp-5 + <i>Anthyllis vulneraria</i> + <i>Salvia lavandulifolia</i> - <i>Genista pumila</i>	Actuación	4	2,300	,064
Comp-6 + <i>Genista pumila</i> + <i>Salvia lavandulifolia</i> - <i>Anthyllis vulneraria</i>	Actuación	4	2,732	,067
Comp-7 + <i>Thymus zygis</i> + <i>Salvia lavandulifolia</i> - <i>Lavandula latifolia</i>	Actuación	4	3,274	,014

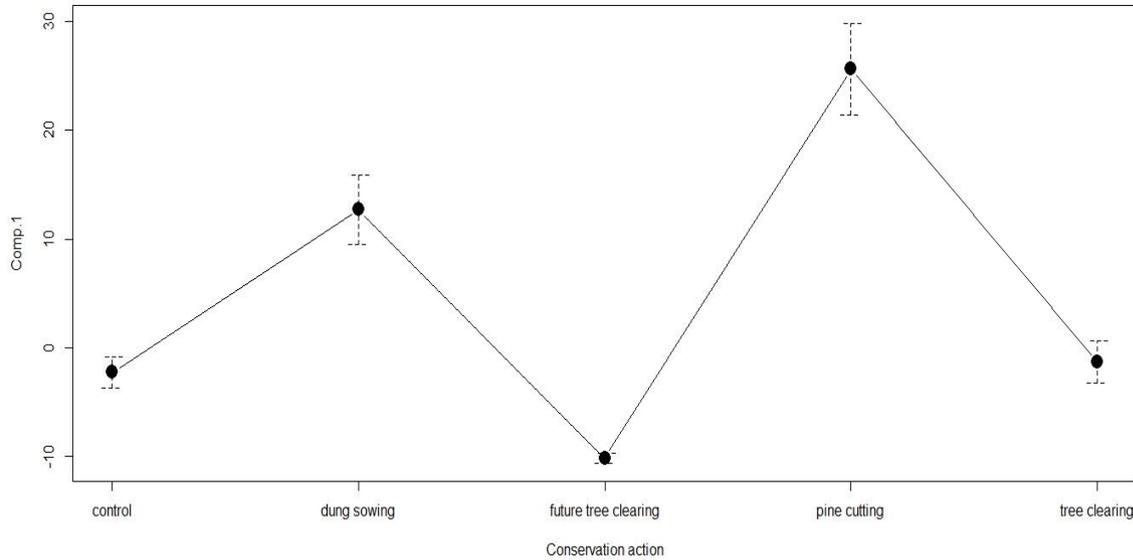


Figura 4. Gráfica que relaciona el eje 1 resultante del ACP de las variables de composición florística (Comp-1) con el factor actuación. Se indican los errores típicos.

Por último, el análisis de los excrementos de herbívoros señala que únicamente hubo diferencias significativas en el número de excrementos entre los distintos hábitats (Tabla 5). Esta significación es debida al efecto de los excrementos de corzo, que fueron encontrados en una cantidad mucho mayor en el hábitat “matorral antiguo pinar”, es decir, en la zona donde se llevó a cabo la retirada de la reforestación. El resto de zonas de actuación presentan similares abundancias de excrementos de herbívoros.

Tabla 5. Resultados del Modelo Lineal General para testar las diferencias entre estrategias de actuación, localidades y hábitats del número total de excrementos de herbívoros encontrados, representados con los grados de libertad (gl), F de Fisher (F) y su significación (p-valor). Se resaltan en negrita los valores de significación de $p < 0,05$.

Factor	Variable dependiente	gl	F	p-valor
Actuación	Excrementos	4	2,784	,067
Localidad	Excrementos	5	,526	,756
Hábitat	Excrementos	3	2,869	,041

4. DISCUSIÓN

Los resultados muestran que no existen muchas diferencias en la vegetación entre las distintas zonas de estudio en las que se han llevado a cabo diferentes acciones de conservación. Las zonas control y las zonas en las que se han realizado acciones de gestión parecen ser similares en cuanto a la estructura de la vegetación, excepto la zona “futura retirada de arbolado”, que difiere del resto en cuanto a la altura máxima media de la vegetación y en cuanto a las coberturas de herbáceas.

Por otro lado, en lo referente a la composición florística de la vegetación, aunque muy similar en todas las zonas, prácticamente todas siendo un matorral dominado por dos tipos de genista y tomillos, y con abundantes gramíneas, en especial *Stipa clausa*, sí se pueden observar diferencias en las abundancias relativas entre estas especies dominantes entre algunas zonas con distintas estrategias de actuación. Como hemos visto, en las zonas control parecen dominar más los tomillos, mientras que en las zonas en las que se retiró la reforestación y en las que se sembraron los excrementos abunda más un matorral de *Genista pumila* con *Stipa clausa*. Sin embargo, las zonas de retirada del arbolado (mayoritariamente encinas), parecen ser muy similares en cuanto a composición florística a las zonas control, lo que resulta relevante para la correcta gestión del hábitat de la alondra ricotí, es decir, para la restauración hacia un hábitat óptimo para la especie.

La abundancia de herbívoros difirió solo entre hábitats, debido a la gran diferencia de excrementos de corzo entre la zona en la que se retiró la reforestación y el resto de zonas de estudio. Sin embargo, no existen diferencias relevantes en la carga ganadera ni en la abundancia del resto de herbívoros silvestres entre localidades, hábitats o zonas con diferentes estrategias de actuación. Esto es importante tenerlo en cuenta debido al uso del territorio por parte de estos animales, que influye considerablemente en la estructura de la vegetación y en la presencia de artrópodos coprófagos, es decir, hábitat y alimento para la alondra ricotí.

5. ANEXOS

5.1. Resultados del Análisis de Componentes Principales construido para las variables descriptoras de la estructura horizontal de la vegetación. Se resaltan en negrita aquellas variables con mayor correlación con los Componentes Principales extraídos.

Variable	VegHor-1	VegHor-2	VegHor-3
Cobertura total (%)	,503	-,329	-,286
Cobertura de suelo desnudo	-,442	,299	,424
Cobertura de roca	-,033	,026	-,183
Cobertura de matorral	-,133	-,837	,288
Cobertura de herbáceas perennes	,726	,268	,473
Cobertura herbáceas anuales	-,027	,159	-,629
Cobertura de detritos	-,065	,052	-,036
Varianza explicada	45,94%	41,30%	8,72%
Varianza explicada acumulada	45,94%	87,24%	95,95%

5.2. Resultados del Análisis de Componentes Principales construido para las variables descriptoras de la composición florística. Se resaltan en negrita aquellas variables con mayor correlación con los Componentes Principales extraídos.

Variable	Comp-1	Comp-2	Comp-3	Comp-4	Comp-5	Comp-6	Comp-7
<i>Achillea_odorata</i>	-,031	-,005	,007	-,051	,009	-,011	,006
<i>Aegilops_neglecta</i>	-,052	-,025	-,013	-,106	,012	-,029	,050
<i>Alyssum_granatense</i>	-,005	-,012	-,009	,002	-,020	-,007	-,003
<i>Anthyllis_vulneraria</i>	,400	-,096	,374	-,022	,602	-,437	,151
<i>Aphyllanthes_monspeliensis</i>	,062	,008	,093	,085	,241	-,097	-,007
<i>Arenaria_obtusiflora</i>	-,000	,020	-,013	,033	,012	,031	,051
<i>Argyrolobium_zanonii</i>	-,007	,022	-,001	-,001	,008	,014	,006
<i>Arrhenatherum_album</i>	,003	-,002	,001	-,001	,009	-,000	,002
<i>Asperula_aristata</i>	-,000	,006	,003	,002	-,001	,002	,007
<i>Asphodelus_cerasiferus</i>	-,006	-,009	-,003	,007	-,009	-,011	,005
<i>Asterolinon_linum-stellatum</i>	,000	,002	-,002	-,002	-,002	-,003	,001
<i>Avenula_bromoides</i>	-,014	,037	,018	-,037	-,027	-,040	-,023
<i>Bombycilaena_erecta</i>	-,014	-,011	-,011	,003	-,001	-,018	-,013
<i>Brachypodium_distachyon</i>	-,012	,013	-,005	-,021	,000	-,014	-,001
<i>Bromus_erectus</i>	,038	,082	-,041	,133	,055	,106	,215
<i>Bupleurum_baldense</i>	-,006	-,007	-,003	,000	,001	-,000	-,008
<i>Carduncellus_monspelliensium</i>	-,008	-,015	-,002	-,043	-,011	-,003	,015
<i>Carduus_nigrescens</i>	,010	-,040	-,001	,009	-,019	-,015	-,046
<i>Centaurea_paniculata</i>	,012	-,002	,003	-,002	-,004	-,000	,002
<i>Cerastium_pumilum</i>	-,003	-,000	-,012	,008	,007	,010	-,014
<i>Convolvulus_lineatus</i>	-,001	,015	-,070	-,040	-,048	-,105	,021
<i>Coronilla_minima</i>	-,018	,022	,017	-,017	-,001	,011	-,016

Variable	Comp-1	Comp-2	Comp-3	Comp-4	Comp-5	Comp-6	Comp-7
<i>Crepis vesicaria</i>	,017	-,011	-,008	-,020	-,011	,004	-,044
<i>Crucianella angustifolia</i>	-,005	,000	-,009	-,001	-,009	-,013	-,002
<i>Crupina vulgaris</i>	,011	-,012	-,004	-,004	-,000	-,005	-,012
<i>Cuscuta epithymum</i>	-,003	,006	,002	-,003	,002	-,001	,004
<i>Dianthus pungens</i>	,001	,004	-,001	-,004	-,002	-,000	,002
<i>Echinaria capitata</i>	,002	-,014	-,015	-,008	,003	-,017	-,026
<i>Eryngium campestre</i>	-,014	,000	,014	-,005	,002	-,009	-,021
<i>Euphorbia exigua</i>	,000	,004	-,007	-,001	-,003	-,011	,002
<i>Euphorbia nicaeensis</i>	-,012	,004	,001	-,004	,012	,014	-,051
<i>Festuca hystrix</i>	-,094	,175	,148	,091	-,109	,036	,084
<i>Festuca marginata</i>	-,033	-,069	-,017	-,113	,061	,012	-,064
<i>Fumana procumbens</i>	-,016	,098	-,023	,028	,057	-,036	,038
<i>Galium parisiense</i>	-,002	-,002	-,001	-,004	,001	,001	-,001
<i>Genista pumila</i>	,624	-,006	,385	-,182	-,352	0,409	,111
<i>Genista scorpius</i>	-,179	,004	,115	,044	,068	-,088	-,329
<i>Helianthemum apenninum</i>	,016	,039	,024	-,009	,005	,001	,024
<i>Helianthemum cinereum</i>	-,111	,321	-,004	-,043	,003	-,271	,275
<i>Helianthemum hirtum</i>	-,018	-,021	,001	,008	-,026	-,029	-,022
<i>Helianthemum oelandicum</i>	-,014	,048	,051	-,029	-,038	,060	-,077
<i>Helianthemum salicifolium</i>	-,016	-,027	-,001	-,012	,014	-,010	-,041
<i>Inula montana</i>	,011	,003	,012	-,000	,005	-,000	-,001
<i>Koeleria vallesiana</i>	-,093	,021	-,012	-,072	,012	-,091	-,073
<i>Lavandula latifolia</i>	-,062	-,041	-,031	,023	,128	,125	-,408
<i>Linaria simplex</i>	-,001	-,001	-,001	-,001	-,005	-,000	-,001
<i>Macrosyringion longiflorum</i>	-,001	,014	,011	,003	,014	,024	-,026

Variable	Comp-1	Comp-2	Comp-3	Comp-4	Comp-5	Comp-6	Comp-7
Marrubium_supinum	,010	-,019	,008	,003	-,020	-,026	,015
Medicago_minima	-,003	-,006	-,003	-,007	,002	-,002	-,004
Medicago_sativa	-,001	-,023	-,014	-,024	,011	-,021	-,002
Melica_ciliata	,010	-,000	,005	-,001	-,005	,007	-,001
Ononis_minutissima	-,018	-,013	-,014	-,009	,026	,019	-,033
Paronychia_capitata	,002	,001	,001	-,008	-,004	,005	,001
Petrorhagia_prolifera	-,003	-,002	-,003	-,002	-,001	-,003	-,008
Phlomis_lychnitis	-,020	-,071	-,025	-,032	-,037	-,049	-,063
Pilosella_tardans	-,021	-,000	,013	-,022	,020	,006	-,050
Polygala_monspeliaca	-,007	,010	-,008	-,012	,003	-,016	-,015
Potentilla_neumanniana	-,014	,007	,015	,011	-,019	-,005	-,009
Rhaponticum_coniferum	,004	-,000	-,011	-,002	,002	-,004	-,004
Salvia_lavandulifolia	-,023	,152	-,269	,321	,448	,533	,363
Sanguisorba_verrucosa	-,001	-,008	-,002	-,013	,004	-,003	-,001
Santolina_chamaecyparissus	-,025	-,025	-,007	-,054	-,012	,006	,023
Satureja_intricata	-,198	,019	,299	,531	-,395	-,267	,323
Scandix_australis	-,001	-,010	-,007	-,011	,000	-,002	-,010
Sedum_sediforme	,035	-,007	,018	-,017	,002	-,002	,020
Sideritis_hirsuta	,006	,006	-,005	,009	-,029	-,034	,014
Silene_conica	-,009	-,011	,001	,004	-,006	-,008	,000
Stipa_clausa	,446	,206	-,660	-,061	-,194	-,347	,066
Stipa_iberica	-,013	-,007	,020	-,015	-,002	,034	-,083
Taraxacum_obovatum	,003	-,000	-,001	-,002	,002	-,000	,000
Teucrium_chamaedrys	,044	-,017	,052	,028	,028	-,039	,014
Teucrium_expansum	,002	,045	-,035	,056	,017	,025	,067

Variable	Comp-1	Comp-2	Comp-3	Comp-4	Comp-5	Comp-6	Comp-7
Thesium_humifusum	,013	,000	,008	,001	,005	-,002	,010
Thrinacia_hispida	-,002	-,004	,000	-,018	,008	-,015	,008
Thymus_mastigophorus	-,187	,726	,209	-,450	,058	,041	,029
Thymus_zygis	-,298	-,463	-,064	-,532	-,012	,005	,507
Tragopogon_dubius	,009	-,004	,001	-,001	,002	-,003	-,004
Wangenheimia_lima	-,001	-,006	-,006	-,007	,001	-,005	-,002
Xeranthemum_inapertum	-,026	-,059	-,031	-,029	-,003	-,051	-,062
Varianza explicada	19,06%	17,10%	12,18%	8,81%	7,01%	6,43%	4,76%
Varianza acumulada	19,06%	36,17%	48,35%	57,16%	64,16%	70,6%	75,36%

5.3. Resultado del análisis post-hoc por pares (test de Tukey) para testar las diferencias entre acciones de conservación del eje 3 de la estructura horizontal de la vegetación. Se representa el valor de la t de Student (t) y su significación (p-valor). Se resaltan en **negrita** los valores de significación de $p < 0,05$.

Clases del factor Actuación	t	p-valor
Control - siembra de excrementos	-1,465	,587
Control - futura retirada arbolado	2,691	,063
Control - retirada reforestación	-1,715	,430
Control - retirada arbolado	-1,724	,424
Siembra de excrementos - futura retirada arbolado	4,156	,000
Siembra de excrementos - retirada reforestación	-,249	,999
Siembra de excrementos - retirada arbolado	-,259	,998
Futura retirada arbolado - retirada reforestación	-4,405	,000
Futura retirada arbolado - retirada arbolado	-4,415	,000
Retirada reforestación - retirada arbolado	-,010	1

5.4. Resultado de los Modelos Lineales Generales Multivariantes para testar las diferencias entre hábitats y localidades de los ejes de estructura horizontal de la vegetación representados con los grados de libertad (gl), F de Fisher (F) y su significación (p-valor). Se resaltan en negrita los valores de significación de $p < 0,05$.

Variable dependiente	Factor	gl	F	p-valor
VegHor-1 <i>+Cob. Total + Cob. Herb.</i> <i>Perennes - Cob. Suelo desnudo</i>	Localidad	5	1,611	,165
	Hábitat	3	1,696	,173
VegHor-2 <i>- Cob. Matorral</i>	Localidad	5	3,158	,011
	Hábitat	3	,831	,480
VegHor-3 <i>+ Cob. Herb. Perennes - Cob.</i> <i>Herb. anuales</i>	Localidad	5	10,602	,000
	Hábitat	3	7,722	,000

5.5. Resultados de los Modelos Lineales Generales Multivariantes para testar las diferencias entre hábitats y localidades de las variables de estructura vertical de la vegetación representados con los grados de libertad (gl), F de Fisher (F) y su significación (p-valor). Se resaltan en negrita los valores de significación de $p < 0,05$.

Variable dependiente	Factor	gl	F	p-valor
Contactos a menos de 5 cm	Localidad	5	5,474	,000
	Hábitat	3	2,041	,113
Contactos entre 5 y 10 cm	Localidad	5	7,881	,000
	Hábitat	3	1,125	,343
Contactos entre 10 y 30 cm	Localidad	5	11,436	,000
	Hábitat	3	2,272	,085
Contactos a más de 30 cm	Localidad	5	8,364	,000
	Hábitat	3	2,663	,052
Altura máxima modal	Localidad	5	23,05	,000
	Hábitat	3	9,092	,000

5.6. Resultado del análisis post-hoc por pares (test de Tukey) para testar las diferencias entre acciones de conservación del eje 1 de la composición florística. Se representa el valor de la t de Student (t) y su significación (p-valor). Se resaltan en negrita los valores de significación de $p < 0,05$.

Clases del factor Actuación	t	p-valor
Control - siembra de excrementos	-2,978	,029
Control - futura retirada arbolado	1,574	,517
Control - retirada reforestación	-5,551	,000
Control - retirada arbolado	-,196	,999
Siembra de excrementos - futura retirada arbolado	4,553	,000
Siembra de excrementos - retirada reforestación	-2,573	,084
Siembra de excrementos - retirada arbolado	2,783	,050
Futura retirada arbolado - retirada reforestación	-7,126	,000
Futura retirada arbolado - retirada arbolado	-1,770	,397
Retirada reforestación - retirada arbolado	5,356	,000

5.7. Resultados de los Modelos Lineales Generales Multivariantes para testar las diferencias entre hábitats y localidades de los ejes de composición florística de la vegetación representados con los grados de libertad (gl), F de Fisher (F) y su significación (p-valor). Se resaltan en **negrita** los valores de significación de $p < 0,05$.

Variable dependiente	Factor	gl	F	p-valor
Comp-1 <i>+ Genista pumila + Stipa clausa</i> <i>- Thymus zygis</i>	Localidad	5	19,376	,000
	Hábitat	3	13,589	,000
Comp-2 <i>+ Helianthemum cinereum + Thymus</i> <i>mastigophorus - T. zygis</i>	Localidad	5	13,739	,000
	Hábitat	3	1,738	,165
Comp-3 <i>+ Genista pumila - Stipa clausa</i>	Localidad	5	8,381	,000
	Hábitat	3	3,788	,013
Comp-4 <i>+ Satureja intricata - Thymus</i> <i>mastigophorus - T. zygis</i>	Localidad	5	9,278	,000
	Hábitat	3	1,093	,356
Comp-5 <i>+ Anthyllis vulneraria + Salvia</i> <i>lavandulifolia - Genista pumila</i>	Localidad	5	4,636	,000
	Hábitat	3	0,451	,717
Comp-6 <i>+ Genista pumila + Salvia</i> <i>lavandulifolia - Anthyllis vulneraria</i>	Localidad	5	6,349	,000
	Hábitat	3	4,595	,004
Comp-7 <i>+ Thymus zygis + Salvia</i> <i>lavandulifolia - Lavandula latifolia</i>	Localidad	5	3,323	,008
	Hábitat	3	0,535	,659

* Para facilitar la interpretación, en cada caso se indican las especies correlacionadas positiva y negativamente con cada eje del ACP.