



EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT

LIFE18 NAT/ES/000930

LIFE CAÑADAS

Entregable D2.2

**“Seguimiento de los indicadores de funcionalidad de los tramos de
vía pecuaria en 2021”**



Data Project

Project location:	Spain
Project start date:	<15/10/2019>
Project end date:	<30/06/2019>
Total budget:	1,848,211€
EU contribution:	1,108,925€
(%) of eligible costs:	60

Data Beneficiary

Name Beneficiary:	Universidad Autónoma de Madrid
Contact person:	Francisco Martín Azcárate
Postal address:	Calle Darwin nº2 28049
Telephone:	914973513
E-mail:	fm.azcarate@uam.es
Project Website:	https://www.lifecanadas.es/
Associated Beneficiaries:	<p>Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha.</p> <p>Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Comunidad de Madrid.</p> <p>Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife).</p> <p>Asociación Campo Adentro.</p>



Información del entregable

Título: Seguimiento de los indicadores de funcionalidad de los tramos de vía pecuaria en 2021.

Nombre de la organización del beneficiario responsable del entregable: UAM

Autor/es: Francisco Martín Azcárate, Violeta Hevia Martín y Paula Solascasas Cazorla.

Acciones a las que contribuye este entregable: D2

Fecha: 31 de diciembre de 2021

Número total de páginas: 13

Tabla de contenidos

Summary	5
1. Introducción	5
2. Indicadores incluidos en el informe	6
3. Temperatura del suelo	6
4. Densidad de excrementos de herbívoros	7
5. Ocupación de nidales de abejas silvestres	9
6. Índice "tea bag"	11
7. Actividad enzimática del suelo	11
8. Conclusiones	13

Summary

This deliverable reports on the progress of the monitoring plan for drove roads in the Community of Madrid, focusing on functional variables. The report covers the period from October 2020 to December 2021. It includes both the measurements made in that period, as well as the progress made in the analysis of data collected in the previous period. The indicators or groups of indicators included are (1) soil temperature, (2) density of herbivore excrements, (3) occupation of nest boxes for wild bees, (4) tea bag index, and (5) enzymatic activity of the soil. The work has been evaluated as very satisfactory, given that all the samples and data planned for 2021 have been taken, and the data analyses that have been carried out show positive responses to the restoration actions carried out.

1. Introducción

El presente entregable tiene como objetivo informar del seguimiento realizado sobre los indicadores funcionales en vías pecuarias de la Comunidad de Madrid desde octubre de 2020 hasta octubre de 2021. Es continuación del *ENTREGABLE D1.1*, en el que se informaba de las medidas tomadas hasta octubre de 2020, y forma parte, por tanto, de la serie de informes anuales contemplados en la acción D.1. El entregable incluye información sobre las mediciones realizadas a lo largo del periodo mencionado, y también algunas actualizaciones relativas al procesado de los datos recogidos antes de octubre de 2020. La fecha prevista para este entregable era octubre de 2021. Sin embargo, se ha optado por retrasarla a diciembre de 2021 con objeto de completar el seguimiento del primer año de los niales para abejas silvestres.

2. Indicadores incluidos en el informe

Entre octubre de 2020 y diciembre de 2021 se realizaron mediciones sobre cinco indicadores estructurales y de biodiversidad (tabla 1), y se avanzó en el procesado de las muestras de suelo recogidas en 2020 para el análisis de sus *propiedades físico – químicas*. Para el resto de indicadores no se han realizado mediciones en 2020 ni se dispone de novedades en relación con los datos que se hubieran recabado en 2020, y por tanto no se incluirán en el presente informe.

	Indicadores funcionales
Indicadores tempranos	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura del suelo. • Densidad de excrementos de herbívoros. • Ocupación de nidos de abejas silvestres.
Indicadores a medio plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Índice “tea bag”. • Actividad enzimática del suelo. • Comunidades de pastizal: composición funcional. • Setos de leñosas: composición funcional. • Comunidades de hormigas: composición funcional. • Comunidades de abejas silvestres: composición funcional.
Indicadores a largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> • A concretar en el plan post-Life (acción .4).

Tabla 1. Lista de indicadores funcionales seleccionados para el seguimiento de la restauración de vías pecuarias en Madrid. En gris se muestran los que no se incluyen en este informe, por no haber sido medidos o no haber presentado avances en el análisis durante en el periodo noviembre 2020 – diciembre 2021.

3. Temperatura del suelo

A principios de 2021 tuvo lugar la primera lectura de los termómetros de medición permanente (HOBOS) que se habían colocado en las parcelas de seguimiento de los pastizales en restauración en octubre de 2020 (*ENTREGABLE D2.1*). Esta operación se ejecutó en campo con ayuda de un lector y un ordenador portátil. A la vez que se descargaban los datos, los termómetros se testaron y se comprobó que tenían suficiente autonomía para seguir registrando la temperatura. En los casos en los que se detectaron incidencias o sospechas de mal funcionamiento, los dispositivos fueron reemplazados por otros nuevos. En la figura 1 se muestra, a modo de ejemplo, el perfil de temperaturas de uno de los termómetros. Los datos del conjunto de termómetros están pendientes de analizar.

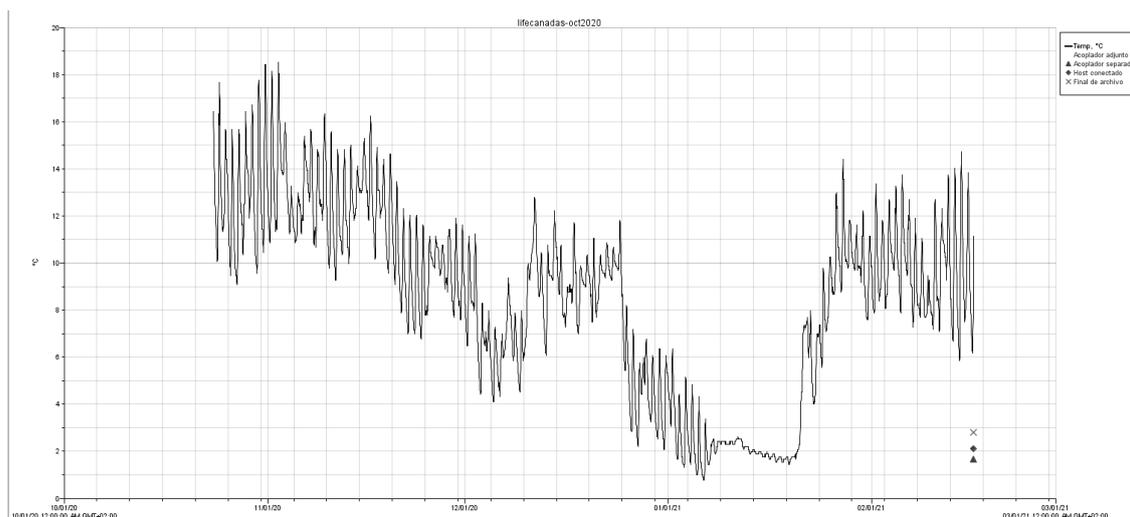


Figura 1. Perfil de temperaturas del suelo registradas durante los primeros meses del monitoreo por uno de los HOBOS.

4. Densidad de excrementos de herbívoros

En julio de 2021 se realizó el segundo muestreo de herbívoros en las 60 parcelas vinculadas a las acciones de restauración de pastizales. Al igual que en 2020, en cada parcela de 10 m x 15 m se distribuyeron aleatoriamente 20 cuadrados de 20 cm x 20 cm, en cuyo interior se examinó la presencia o ausencia de excrementos de conejo y ungulados.

Los excrementos de ungulados detectados correspondieron, prácticamente en su totalidad, a ovejas. En la figura 2 se puede observar que las diferencias entre 2020 (antes de las intervenciones) y 2021 en las parcelas de control no fueron muy acusadas, y continúan reflejando una presencia moderada de pastoreo en los tramos de referencia, que contrasta con la prácticamente nula presencia de excrementos en las parcelas embastecidas. Por otro lado, los tratamientos aplicados muestran los resultados obvios y esperables consistentes en un aumento importante de la densidad de excrementos en las parcelas pastoreadas y, sobre todo, en las sometidas a majadeos.

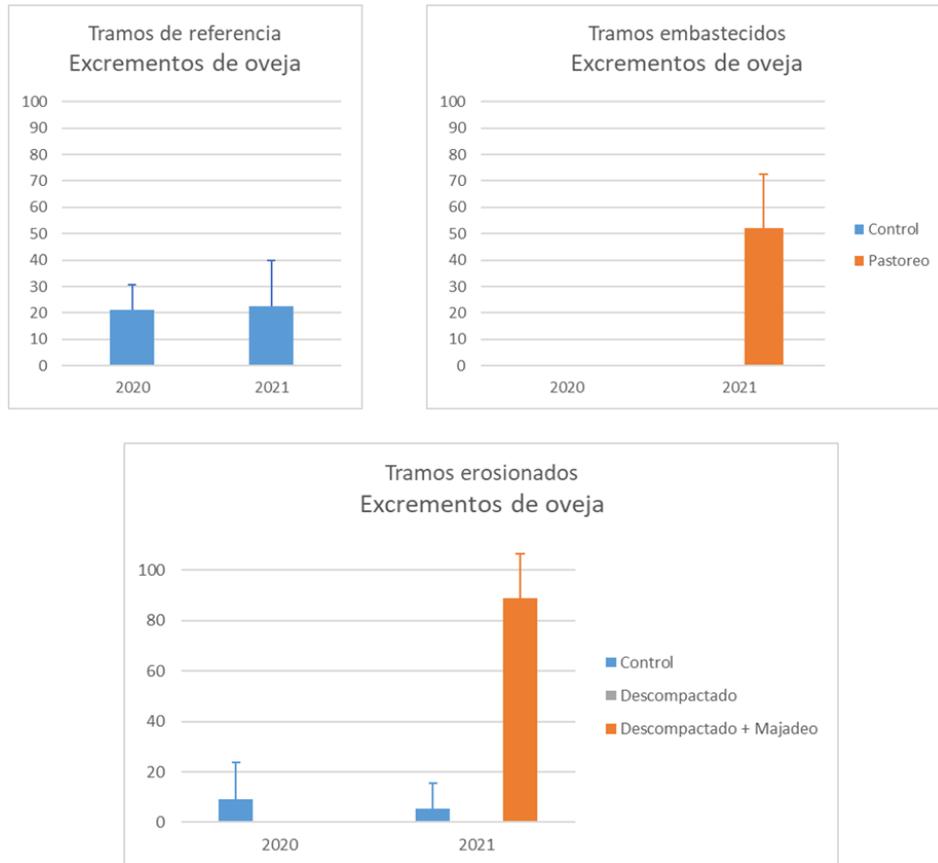


Figura 2. Porcentaje medio \pm desviación típica de cuadrados de 20 cm x 20 cm para los que se observaron excrementos de oveja en los tramos de referencia, embastecidos y erosionados, desglosados por cada tipo de tratamiento. Los datos de 2020 son previos a las intervenciones.

Por su parte, los conejos también parecen estar mostrando una cierta respuesta a la intervención, a pesar de que los tratamientos no están dirigidos a modificar sus patrones de presencia (figura 3). En los tramos embastecidos sometidos a pastoreo se observa un importante incremento de la presencia de conejo con respecto a 2020, y también algo superior a la observada en las parcelas de control de 2021, en las que también se observa un cierto aumento con respecto a 2020. Esta observación es interesante, ya que permite confirmar que los vallados no afectan negativamente a la entrada de conejos en la superficie de control, tal y como se pretendía (los vallados solo buscan excluir el ganado, para que actúen como control del tratamiento de pastoreo). En los tramos erosionados se observa también un fuerte incremento en las parcelas sometidas a descompactado y descompactado + majadeo.

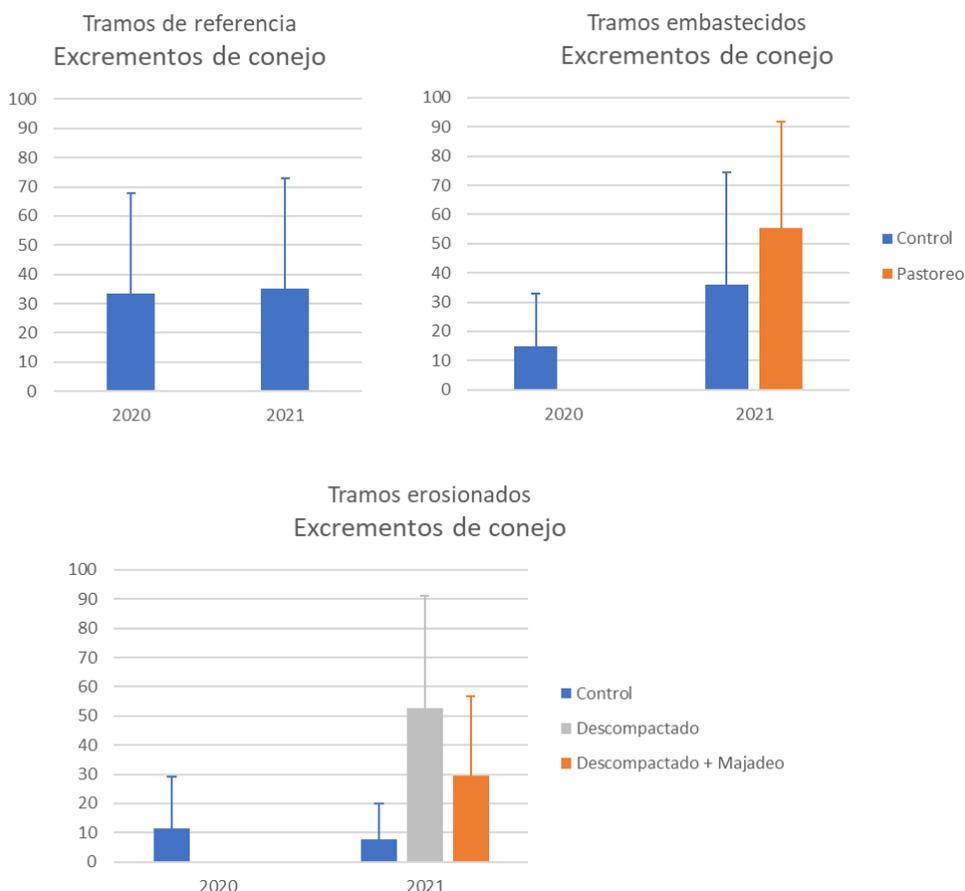


Figura 3. Porcentaje medio \pm desviación típica de cuadrados de 20 cm x 20 cm para los que se observaron excrementos de conejo en los tramos de referencia, embastecidos y erosionados, desglosados por cada tipo de tratamiento. Los datos de 2020 son previos a las intervenciones.

5. Ocupación de nidales de abejas silvestres

En marzo de 2021 se instalaron los 96 nidales para abejas silvestres previstos por el plan de restauración (*ENTREGABLES A4.2 y C3.3*). Se actuó en 16 tramos, cada uno de los cuales presentaba tres tapias, y se colocaron dos nidales por tapia. En la mitad de estos tramos se realizó una siembra de leñosas bajas (figura 4, Véase también *ENTREGABLES C3.3 y D1.2*). Estos 16 tramos forman parte de un conjunto de 32 tramos en los que se están realizando actuaciones de restauración en linderos.

El monitoreo de la ocupación de los nidales se inició en abril de 2021, realizándose una visita cada 6 semanas hasta diciembre de 2021. En cada visita se contabilizó el número de cañas de bambú que presenten un cierre indicativo de que el hueco interno ha sido ocupado por la puesta de una abeja. Como se observa en la figura 5, la ocupación se incrementó progresivamente a lo largo del año, alcanzándose en diciembre valores muy altos en algunos casos, superando incluso las 80 cañas ocupadas. Hay que tener en cuenta que cada nidal estaba compuesto por 32 cañas, por lo que en cada

tramo el número máximo de huecos ocupables es de 192. Por otro lado, no se observan diferencias apreciables asociadas a la presencia de setos bajos, si bien durante 2021 las plantas estaban recién germinadas y, salvo casos anecdóticos, no presentaron floración (véase *ENTREGABLE D1.2*)

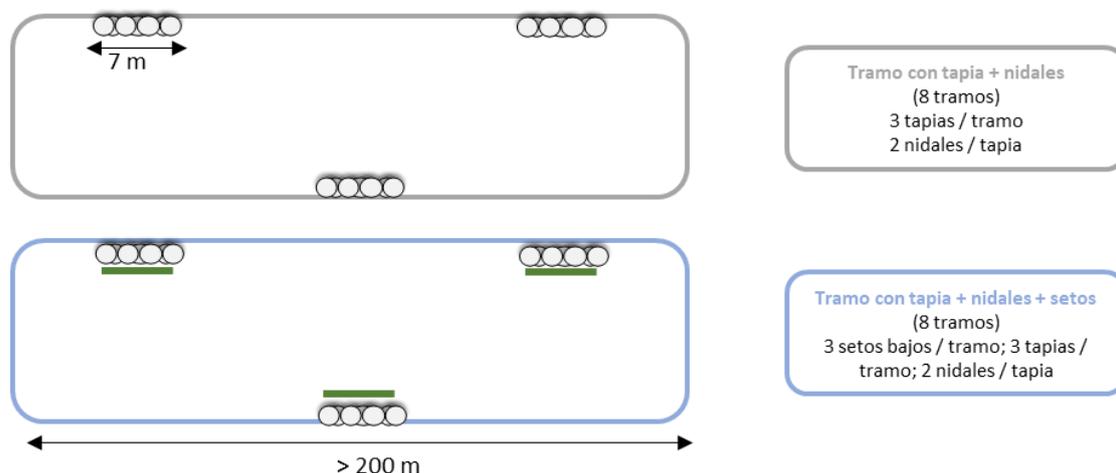


Figura 4. Diseño general de las actuaciones en el subconjunto de 16 tramos en los que se instalaron nidales para abejas silvestres asociados a tapias de piedra seca.

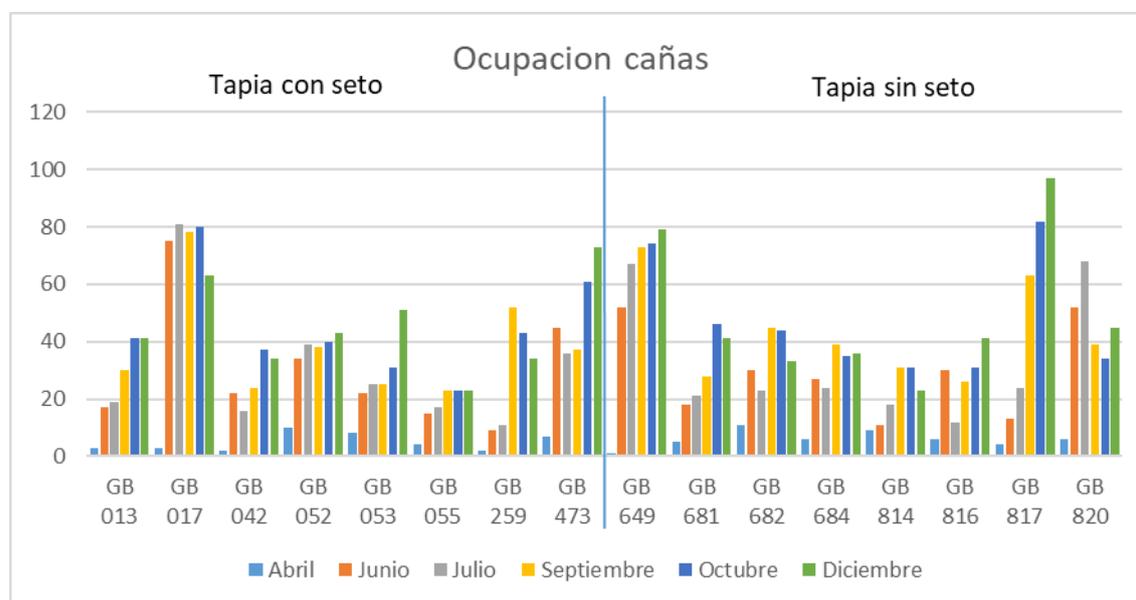


Figura 5. Evolución en la ocupación de nidales para abejas silvestres en los 16 tramos de vía pecuaria en los que se instalaron. Se diferencia entre tramos con y sin siembras de setos bajos.

6. Índice “tea bag”

La primera tanda de bolsas de té fue enterrada del 8 al 15 de octubre de 2020 (*ENTREGABLE D2.1*). Inicialmente se tenía previsto que permanecieran en campo tres meses, pero las dificultades provocadas por la nevada asociada a la borrasca Filomena imposibilitó acceder a las parcelas hasta la primera semana de febrero de 2021 (figura 6), de modo que estuvieron en campo algo más de tres meses y medio. Una vez recuperadas, las bolsas de té fueron procesadas en laboratorio y secadas usando una estufa a 70 °C durante 48 h. A continuación, el contenido fue pesado en una balanza y registrado para el cálculo de las tasas de descomposición. Los datos se encuentran aún pendientes de ser analizados.



Figura 6. Imágenes del proceso de recogida y pesaje de las bolsas de té.

Por otro lado, durante 2021 se colocaron en campo otras dos tandas de bolsas de té: a finales de marzo fue instalada la correspondiente a la campaña de primavera de 2021, y estas mismas fueron recogidas a finales de junio de 2021. El siguiente grupo de bolsas fue colocado a mediados del mes de octubre de 2021, y se recogerá a comienzos de 2022.

7. Actividad enzimática del suelo

Las muestras de suelo necesarias para la determinación de la actividad enzimática y de las propiedades físico-químicas previas a los tratamientos de restauración de pastizales fueron recogidas durante las

jornadas de campo que tuvieron lugar en julio de 2020 (*ENTREGABLE D2.1*). Dichas muestras fueron trasladadas al Departamento de Biología de la Universidad de Cádiz, con el cual se trabajó en colaboración para determinar la actividad enzimática. El método fluorimétrico empleado consistió en la adición de un conjunto de sustratos sintéticos unidos a un tinte fluorescente, de tal manera que cada muestra emite de forma diferente en función de la actividad enzimática que hace que se consuman los sustratos (figura 7). El análisis de componentes principales (PCA) realizado combinando todas las actividades enzimáticas evaluadas (figura 8) muestra una diferenciación clara entre los tres tipos de tramos, con una mayor diversidad de perfiles enzimáticos en los tramos de referencia. Los tramos erosionados aparecen muy agrupados. En general, la actividad enzimática de estos tramos fue muy baja. Los tramos embastecidos aparecen en una posición intermedia.



Figura 7. Proceso de adición de sustratos con fluorescente a las muestras de suelo con el fin de determinar la actividad enzimática (izqda.), y aparato empleado para la fluorimetría (drcha.).

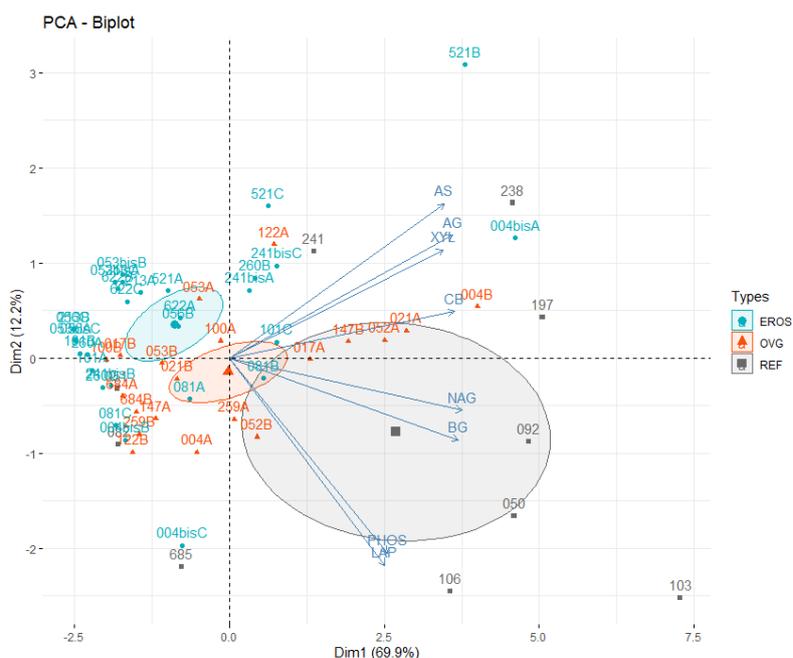


Figura 8. Análisis de componentes principales realizado combinando todas las actividades enzimáticas evaluadas para las 60 parcelas vinculadas a las acciones de restauración de pastizales. El análisis se hizo con muestras de suelo previas al tratamiento. EROS: Tramos erosionados; OVG: Tramos embastecidos; REF: Tramos de referencia.



8. Conclusiones

El seguimiento de los indicadores funcionales de las acciones de restauración en la Comunidad de Madrid se ha realizado con normalidad a lo largo de 2021. Todos los muestreos de campo previstos para este periodo se han ejecutado con normalidad, y los análisis preliminares de los datos muestran respuestas positivas a la mayoría de las actuaciones realizadas.