PRÁCTICAS RECOMENDADAS PARA EL

Reforzamiento **poblacional**

Enfoque para la conservación de la alondra ricotí *(Chersophilus duponti)*



Texto: Noé Cuesta, Margarita Reverter, Ana Santos, Israel Hervás, Julia Zurdo, Adrián Barrero, Mar del Pino, Pedro Sáez-Gómez, Helena Navalpotro, David Giralt, Gerard Bota y Juan Traba

Fotografía de portada: ©TEG-UAM/Julia Zurdo

Fotografías: Margarita Reverter, Mar del Pino, Noé Cuesta, Ana Santos, Julia Zurdo, Helena Navalpotro y Adrián Barrero

Página web del Proyecto LIFE Ricotí: www.lifeconnectricoti.com

Cita recomendada: Mar del Pino, Noé Cuesta, Margarita Reverter, Ana Santos, Israel Hervás, Julia Zurdo, Adrián Barrero, Pedro Sáez-Gómez, Helena Navalpotro, David Giralt, Gerard Bota y Juan Traba. Prácticas recomendadas para el reforzamiento poblacional. Enfoque para la conservación de la alondra ricotí (Chersophilus duponti). 40pp. ISBN: 978-84-09-91908-6

Aviso legal: Los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados citando la fuente, y la fecha, en su caso, de la última actualización.

Edita: Proyecto LIFE Connect Ricotí

Diseño y maquetación: Mar del Pino e Irene E. Jara



Índice

6 Introducción
- La especie
- La translocación como herramienta de refuerzo poblacional

11 Marco de aplicación del manual
- Objetivos del manual
- Público destinatario

14 Estudio de Factibilidad
- Estudio previo demográfico: mediante un análisis de viabilidad de poblaciones (AVP).
- Elección de poblaciones y áreas de donantes y receptoras: en función de los resultados del AVP.
- Análisis de riesgo de transmisión de enfermedades o Disease Risk Analysis (DRA)
- Riesgos para el bienestar animal:
- Gestión adaptativa y plan de emergencia:

20 Protocolo de translocación
- Captura
- Transporte
- Liberación

27 Seguimiento
- Objetivos
- Seguimiento

34 Bibliografía

Introducción

La especie

Biología de la alondra ricotí

La alondra ricotí *(Chersophilus duponti),* es un pequeño paseriforme de la familia Alaudidae cuya distribución mundial se restringe a España y norte de África. Es un ave esteparia, territorial y considerada sedentaria en la Península Ibérica, es decir, permanece en las zonas de cría todo el año. Únicamente se han observado contados movimientos en los meses duros de invierno, apareciendo en zonas donde no se reproduce.

La alondra ricotí muestra una alta especialización al hábitat, siendo fuertemente dependiente de ambientes esteparios con características muy concretas (Figura 1), lo que limita su capacidad de adaptación a cambios ambientales.

> En la Península Ibérica el hábitat óptimo son las estepas naturales con predominio de matorral bajo y escasa cobertura de herbáceas anuales.



Figura 1. Estepa abierta, hábitat tipo de la alondra ricotí.

La alondra ricotí tiene un comportamiento elusivo y críptico. Es reacia a volar y principalmente se desplaza a peón, lo que dificulta los avistamientos, siendo mayoritariamente detectada de forma auditiva antes del amanecer, cuando cantan los machos. El período de reproducción discurre desde final de febrero a principios de julio, dependiendo de las localidades, con hasta 3 intentos de cría. Hacen los nidos en el suelo junto a matorrales; el tamaño de puesta es de 3-5 huevos, el tiempo de incubación de 12-13 días, y los pollos abandonan el nido hacia los 8 días de edad, son nidífugos. Muchos nidos son depredados antes. Los pollos son alimentados con larvas de lepidópteros, coleópteros y arácnidos principalmente, no muy diferente de la dieta de los adultos.

En conjunto, conocer la biología y las preferencias de hábitat de la especie es importante para diseñar un buen protocolo de translocación ya que permite adaptar la metodología (captura, transporte, restauración previa de la zona receptora, etc.) a la especie.

Contexto de conservación

La estructura poblacional de la alondra ricotí en la Península Ibérica responde a un modelo de metapoblación, en el que múltiples subpoblaciones relativamente independientes están conectadas por movimientos dispersivos ocasionales.

En este contexto:

Cada subpoblación presenta su propia probabilidad de extinción.

La persistencia global depende de la conectividad entre subpoblaciones.

Los procesos de extinción local pueden compensarse mediante fenómenos de recolonización.

Los censos nacionales realizados desde 1988 muestran un declive continuado de la alondra ricotí en España. Actualmente, la especie solo persiste en cuatro de las seis regiones históricas de distribución (Sistema Ibérico, valle del Ebro, meseta Sur y Sureste), habiéndose extinguido en la meseta Norte y Zamora (Figura 2).



Figura 2. Distribución ibérica de la alondra ricotí (2017-2024). Figura extraída de Traba et al. (2025).

La población estimada en 2025 fue de 800-2.000 parejas (alrededor de 3.100-3.200 machos), con declives anuales de alrededor del 0,3% (Traba et al., 2025). La especie ocupa apenas unos 818 km², con una reducción continuada de su área de distribución del 17% desde el anterior censo nacional, en 2004 (Traba et al., 2025).

Aunque las principales poblaciones mantienen un estado de conservación relativamente mejor, continúan en declive y sufren extinciones locales, mientras que las poblaciones periféricas presentan un riesgo de extinción muy elevado.

Principales amenazas

El principal problema que enfrenta la especie es la pérdida, degradación y fragmentación de su hábitat, lo que a su vez la ha fragmentado en múltiples subpoblaciones pequeñas y aisladas. Esta fragmentación limita el intercambio de individuos entre núcleos, reduciendo el flujo genético y aumentando la vulnerabilidad frente a eventos estocásticos. Las estepas naturales, que son el único hábitat usado por la especie, se encuentran en regresión en España, principalmente debido a cambios del uso del suelo como la roturación de las estepas para cultivos, repoblaciones forestales, implantación de centrales eólicas y fotovoltaicas, la sucesión vegetal a estructuras de matorral denso o bosque, y todo ello acentuado por el abandono de la ganadería extensiva tradicional (Figura 3). Se conoce el estrecho vínculo entre la ganadería extensiva de ovino y la alondra ricotí por el mantenimiento de la estructura vegetal adecuada y el aporte de excrementos que aumentan la disponibilidad de artrópodos coprófagos, parte fundamental de la dieta de la ricotí.



Figura 3. Ganadería tradicional extensiva de ovino.

La alondra ricotí está catalogada como “En peligro de extinción” en España y “Vulnerable” a nivel europeo y global, lo que implica una alta prioridad de conservación.

La translocación como herramienta de refuerzo poblacional

La translocación es una herramienta de reforzamiento poblacional, que responde al objetivo de mejorar el estado de conservación de la metapoblación ibérica de la alondra ricotí (Chersophilus duponti) mediante el reforzamiento de poblaciones con tendencias negativas o escasas posibilidades de recolonización natural, utilizando individuos procedentes de poblaciones donantes en mejor estado de conservación.

Esta actuación pretende aumentar la conectividad estructural y funcional entre poblaciones, reducir el riesgo de extinción local sin comprometer la viabilidad de las poblaciones donantes y ampliar el área de distribución de la especie. A largo plazo esto favorece el intercambio y la diversidad genética, mejorando la capacidad adaptativa de la especie frente a fluctuaciones demográficas y ambientales.

> Dada la elevada especialización ecológica de la alondra ricotí, la translocación solo resulta eficaz cuando se aplica junto con medidas de restauración y gestión ganadera que garanticen la disponibilidad suficiente de hábitat estepario de calidad.

Por ello, tras el proyecto LIFE Ricotí (2016-2021), centrado principalmente en las acciones de restauración sobre el hábitat, el proyecto LIFE Connect Ricotí (2021-2026) incorporó la translocación como medida complementaria de conservación. Fruto de este proyecto se elaboró el ‘Programa de translocación de la alondra ricotí Chersophilus duponti 2023-2026’ de Sáez-Gómez et al. (2023) que describe en detalle la metodología específica de translocación para la alondra ricotí, con la intención de facilitar su aplicación estandarizada en futuras iniciativas de conservación de la especie.

Marco de aplicación del manual

Objetivos del manual

A partir del citado programa, surge este manual de buenas prácticas con el objetivo de establecer un marco técnico y operativo para replicar la translocación de individuos de alondra ricotí, aplicable en futuros proyectos de conservación cuando los objetivos vayan dirigidos a:

Incrementar la viabilidad a medio y largo plazo de la metapoblación ibérica.

Mejorar la conectividad estructural y funcional entre subpoblaciones.

Reducir el riesgo de extinción local rescatando y reforzando poblaciones marginales o en declive.

Para ello, este manual describe las fases del proceso de translocación:

Estudio de factibilidad:

1. Evaluar la viabilidad demográfica y sanitaria del programa, considerando los posibles impactos sobre las poblaciones de donantes y receptoras.

2. Determinar las condiciones óptimas de diseño del refuerzo poblacional, incluyendo número de individuos, proporción de sexos, frecuencia y duración de las translocaciones.

3. Definir los criterios técnicos para la selección de poblaciones donantes y receptoras, asegurando la viabilidad de las primeras y la idoneidad de las segundas.

4. Determinar la viabilidad demográfica y sanitaria (riesgo de enfermedad y para el bienestar animal).

5. Identificar y gestionar los riesgos asociados al proceso de translocación, incluyendo riesgos sanitarios, ecológicos y operativos.

6. Incorporar un enfoque de gestión adaptativa, que permita ajustar las actuaciones en función de los resultados obtenidos basado en evidencia científica.

Elaboración de protocolos estandarizados de captura, manejo, transporte y liberación de individuos, minimizando riesgos sanitarios y de bienestar animal.

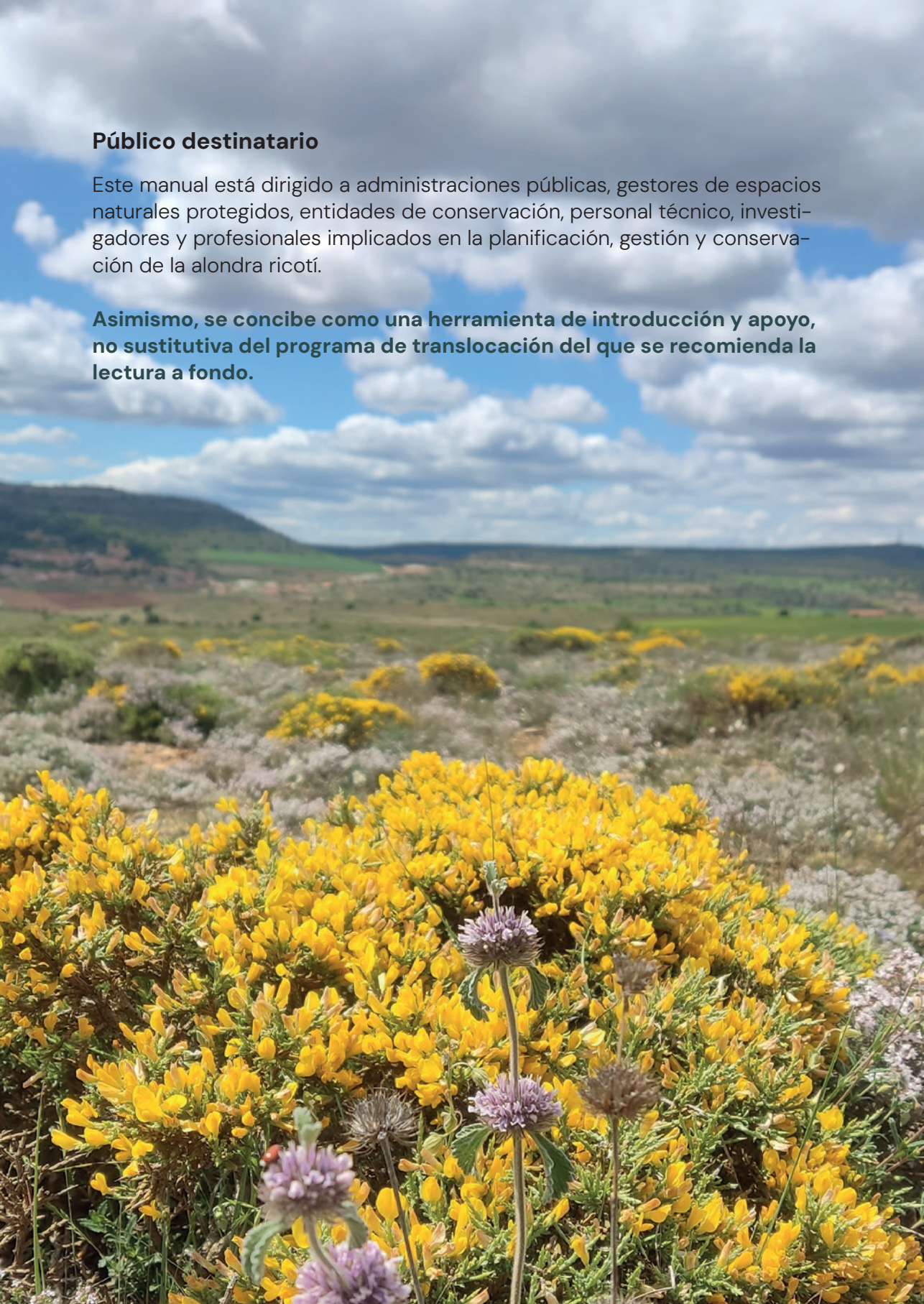
Diseño de la metodología de seguimiento y monitorización post-liberación, orientada a evaluar la supervivencia, dispersión y establecimiento de los individuos translocados.

> Este objetivo se enmarca en el proyecto LIFE Connect Ricotí, con el propósito de asegurar la conservación a largo plazo de la especie mediante la combinación de restauración del hábitat y conectividad asistida mediante refuerzo poblacional.

Público destinatario

Este manual está dirigido a administraciones públicas, gestores de espacios naturales protegidos, entidades de conservación, personal técnico, investigadores y profesionales implicados en la planificación, gestión y conservación de la alondra ricotí.

Asimismo, se concibe como una herramienta de introducción y apoyo, no sustitutiva del programa de translocación del que se recomienda la lectura a fondo.



Estudio de Factibilidad

Estudio previo demográfico: mediante un análisis de viabilidad de poblaciones (AVP).

El AVP tiene por objeto evaluar la factibilidad demográfica de la actuaciones, tanto en las zonas receptoras como en las zonas donantes de individuos. Se ha realizado mediante simulaciones estocásticas con VORTEX 10.5.6 (Lacy & Pollak 2014), incorporando la incertidumbre demográfica, ambiental y genética. En una primera fase se construyó un modelo base (sin translocaciones) y a partir de él se realizó un análisis de sensibilidad para identificar los parámetros demográficos más influyentes. Posteriormente se simularon distintos escenarios de translocación (variando el número y sexo de los individuos, la tasa de supervivencia y asentamiento tras la liberación, y además considerando mejoras de hábitat por acciones de restauración) para evaluar su efecto sobre la viabilidad de las poblaciones donantes y receptoras.
Como referencia, el AVP del LIFE Connect Ricotí recomendó reforzar las poblaciones con 8-10 individuos/año, con una proporción aproximada del 60-75 % de machos y 25-40 % de hembras, durante dos-tres años consecutivos.

Elección de poblaciones y áreas de donantes y receptoras: en función de los resultados del AVP.

Selección de zonas donantes:

se han elegido subpoblaciones con un tamaño de población suficiente que permita proporcionar los individuos necesarios sin que su extracción comprometa la supervivencia de la subpoblación. Para comprobar que no hay un efecto perjudicial se deben realizar censos anuales en las poblaciones donantes, para obtener estimaciones precisas del tamaño poblacional previo y posterior a las translocaciones.
Por ejemplo, en el LCR, cuyo ámbito territorial estaba circunscrito a la Comunidad Autónoma de Castilla-la Mancha, el tamaño de extracción anual fue de 16–20 individuos de la población de las parameras de Molina, combinada con la de los Altos de Barahona, cuyas tendencias no variaban sensiblemente con la extracción (Figura 4).

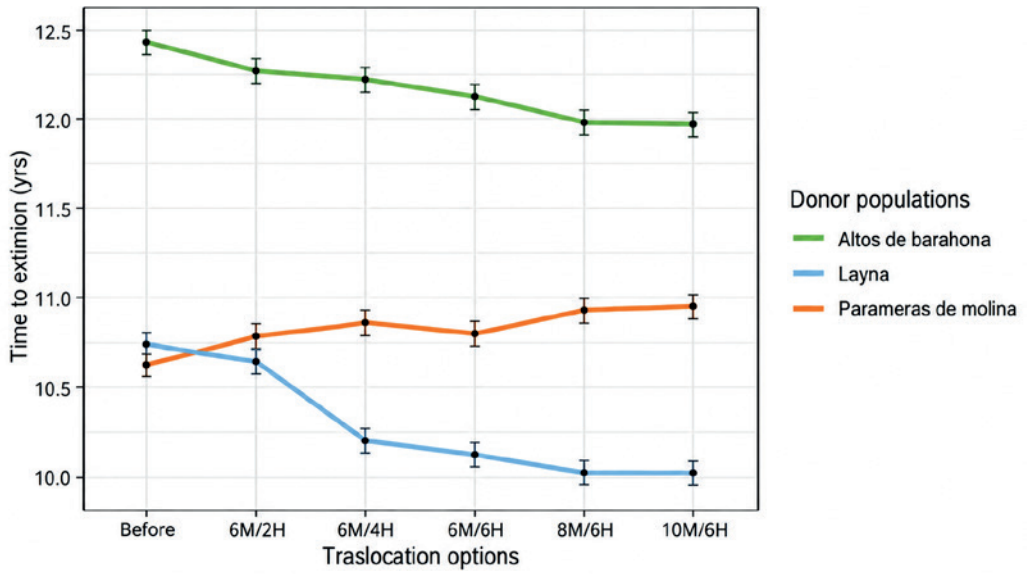


Figura 4. Resultados del estudio de simulación de translocación del LIFE Connect Ricotí para las zonas donantes. En el eje x se indican las distintas combinaciones de translocación, según el número de machos y de hembras translocados. El eje y indica el tiempo medio hasta la extinción de cada una de las subpoblaciones donantes.

Selección y preparación de zonas receptoras: con base en los siguientes criterios, por orden de prioridad

Requerimientos de hábitat: se priorizan las zonas con mayor superficie disponible de hábitat adecuado para aumentar la probabilidad de éxito, teniendo en cuenta si deben ser restauradas.

Presencia histórica previa de la especie y tamaño poblacional. Las zonas próximas a áreas ocupadas por poblaciones con un mayor número de individuos de alondra ricotí se priorizan respecto zonas con menor tamaño poblacional.

Conectividad: Priorizan zonas con mayor valor de conectividad potenciando positivamente zonas próximas a aquellas que cuentan con mayores poblaciones y/o que tengan especial significado para la conectividad del conjunto de la metapoblación.

De las zonas seleccionadas por los criterios anteriores, se seleccionaron las definitivas en función de la viabilidad logística (accesibilidad) y administrativa (acuerdos con propietarios, permisos…), que permita el seguimiento en los años posteriores.

> La preparación previa de las zonas receptoras (restauración de hábitat y gestión ganadera de ovino extensiva, si es necesario) será clave en los casos en los que el hábitat idóneo se haya visto reducido o se necesite crear áreas que actúen de pasillos que conecten subpoblaciones.

Análisis de riesgo de transmisión de enfermedades o Disease Risk Analysis (DRA)

El DRA identifica los agentes patógenos potencialmente relevantes que puedan afectar a paseriformes a partir de la translocación de ejemplares de alondra ricotí. La identificación se realiza a partir de revisión bibliográfica, registros veterinarios y evaluación de expertos. Cada riesgo se valora según la probabilidad de exposición y la gravedad de sus consecuencias, clasificándose en función de su nivel de peligrosidad.

En el caso del programa de translocaciones del LIFE Connect Ricotí, y a partir de los resultados del DRA, se recomienda particularmente:

Realizar un examen físico y sanitario previo a la liberación, con toma de muestras para la detección de patógenos.

Aplicar medidas básicas de bioseguridad, como el uso de guantes y material limpio para cada individuo y la desinfección del equipo.

Transportar los ejemplares individualmente en cajas adecuadamente ventiladas.

Riesgos para el bienestar animal:

El plan de translocación debe evaluar el impacto de cada actuación sobre el bienestar de los animales e incorporar medidas para minimizarlo, maximizando así el éxito de la translocación. Como referencia puede emplearse el modelo de los Cinco Dominios (Harvey et al., 2020), que considera los dominios de nutrición, ambiente, salud, comportamiento y estado mental.

Asimismo, debe contemplarse un plan de contingencia para suspender o modificar las actuaciones si los riesgos para el bienestar resultan inaceptables.

El principal riesgo en todas las fases es el estrés, por lo que se aplicarán medidas específicas:

Captura: manipulación realizada exclusivamente por personal experto y durante el menor tiempo posible para reducir el estrés, el miedo y el riesgo de lesiones.

Transporte: uso de cajas individuales adecuadas para la especie, correctamente ventiladas y acondicionadas (ver más adelante), limitando la duración del transporte a un máximo de 6 horas.

Liberación: examen clínico previo para evitar la liberación de individuos con lesiones o en un estado de estrés excesivo.

Gestión adaptativa y plan de emergencia:

El programa contará con una estrategia de salida para evitar el uso ineficiente de recursos y la continuidad de actuaciones ineficaces o potencialmente perjudiciales. Esta estrategia definirá las actuaciones a seguir tanto en caso de éxito como ante dificultades o fracaso.

La estrategia podrá activarse por: (1) éxito, al alcanzarse los objetivos del proyecto; (2) finalización, al concluir el periodo de ejecución o la financiación; (3) fracaso, cuando los objetivos se consideren inalcanzables; o (4) cese voluntario, cuando uno o varios socios decidan abandonar el proyecto.

Dado el estado de vulnerabilidad de la especie y el carácter adaptativo del programa, se establecerán criterios de éxito y fracaso. Se considerará éxito si, al finalizar el proyecto, los resultados de la translocación y los análisis de viabilidad indican que esta medida contribuye a la recuperación de la especie. Se considerará fracaso si no mejora su viabilidad o puede comprometerla.

> El objetivo de identificar las causas del fracaso es corregirlas, por lo que las dificultades técnicas o una baja supervivencia inicial no implican necesariamente el abandono del programa. Entre las principales causas de fracaso se incluyen no alcanzar el número previsto de individuos translocados y la falta de asentamiento en el área de receptora.

Los protocolos podrán ajustarse a partir de los resultados del seguimiento, modificando el número de individuos que se translocarán, las áreas receptoras o la metodología empleada. Las incidencias puntuales se corregirán durante las actuaciones, mientras que los cambios de mayor alcance se adoptarán únicamente tras una revisión anual basada en los datos de seguimiento, los análisis de viabilidad poblacional y la evaluación del Comité Científico.

El programa podrá suspenderse si se detectan tasas de mortalidad elevadas, ausencia generalizada de asentamiento o evidencias de que la translocación compromete la recuperación de la especie.

Protocolo de translocación

En el proceso de translocación se manejan dos grupos: por un lado, los individuos de alondra ricotí estrictamente translocados, que son transportados hasta la zona receptora y por otro los individuos control que serán liberados en la misma área donde han sido capturados, la zona donante. Es importante que durante todo el proceso se procure hacer el menor ruido posible para reducir el estrés de las aves.

Para cada individuo translocado, consistirá en 3 fases: (1) Captura, toma de datos y examen clínico – desde la captura del individuo hasta su entrada en la caja de cartón para el transporte al lugar de liberación-; (2) Transporte – desde su entrada a la caja de cartón hasta su extracción en el lugar de liberación-; y (3) Examen previo a la liberación, y liberación -desde la extracción de la caja hasta su puesta en libertad-. Las tres fases deben llevarse a cabo en la misma jornada, idealmente en menos de 6 horas y en las primeras horas del día (antes del mediodía).

Para cada individuo control, se captura y marca con radioemisor, siguiendo la misma metodología de la fase 1 para los translocados. En vez de liberarse directamente, se retiene durante el mismo tiempo que los translocados para equiparar los efectos de la fase de transporte.

La información obtenida en las capturas junto con el seguimiento posterior a la liberación permitirá evaluar el estado en el que se encuentran las aves, analizar diferencias en el comportamiento entre áreas donantes y receptoras (por ejemplo, movimientos dispersivos), así como corregir posibles imprevistos durante las translocaciones gracias a la comparación entre controles y translocados.

Captura

Las capturas se realizan entre mediados de diciembre e inicios de febrero, época previa al periodo de máxima actividad reproductora de la especie, lo que puede favorecer el asentamiento de los individuos translocados. Siempre deben ser realizadas por personal experto y previamente entrenado.

Métodos de captura

Las capturas se realizarán utilizando métodos seguros y que garanticen el bienestar animal, y la mayor probabilidad de éxito de ambos sexos. Dado que la alondra ricotí es una especie gravemente amenazada, no se informa de los métodos de captura utilizados con la especie. En caso de necesidad, se recomienda consultar con los autores de este manual.

Independientemente del método de captura utilizado, las aves son transportadas hasta la estación de procesamiento en colectores de algodón típicos del anillamiento científico para mantenerlas en reposo y calmadas. Los colectores deberán permanecer colgados en un lugar seguro, nunca reposando sobre una superficie, utilizarse una sola vez por individuo y jornada, y desinfectarse para eliminar presencia de parásitos, heces o restos genéticos.

El equipo de captura debe estar compuesto como mínimo por 3 técnicos especializados y acreditados con los correspondientes permisos de captura y marcaje de fauna silvestre (Ley 42/2007 del Patrimonio natural y de la Biodiversidad) así como de capacitación en experimentación animal (funciones b, c, d; Orden ECC/566/2015).

Una vez capturadas las aves, cada uno de los técnicos se hará responsable de una de las siguientes funciones: (1) uno hará la revisión periódica de los métodos de captura, los resituará y/o los retirará en caso de que sea necesario, y extraerá las aves capturadas que transportará hasta el lugar de procesamiento; (2) un segundo miembro ubicado en la estación de proce-

samiento anillará, tomará los datos y muestras biológicas, así como colocará los radioemisores a cada ave; (3) la tercera persona llevará el registro de la toda la información y se asegurará del listado de comprobación o checklist (Apéndice 1.1).

La evaluación sanitaria podrá ser realizada por el personal técnico especializado (persona encargada del anillamiento y toma de datos), si bien se recomienda la asistencia de un veterinario durante las primeras translocaciones para confirmar lo adecuado del procedimiento.

Toma de datos, sexado y edad.

El primer paso es colocar la anilla metálica que identifique al individuo y la combinación de anillas de colores - si corresponde - para la lectura a distancia. El sexado se determinará por biometría (machos con longitud alar >97 mm) y se confirmará genéticamente con las muestras de sangre. El datado (código EURING) de los ejemplares se hace atendiendo al estado y coloración del plumaje teniendo en cuenta que tanto adultos como juveniles hacen la muda completa tras el período de cría típica de los aláudidos.

A continuación, se realiza el examen clínico por el que se decidirá si el individuo se puede translocar. Se toman datos sobre la condición física del ave (peso, grasa subcutánea, masa muscular...), muestras biológicas (heces, sangre, si corresponde), variables relacionadas con la personalidad del individuo y los posibles efectos derivados de la captura, manejo y transporte. La secuencia de los procedimientos a realizar en la fase 'captura' se encuentra detallada en la 'Ficha Captura' del Apéndice 2.1 ('Checklist Protocolo de Translocación'). La manipulación se reducirá al mínimo tiempo posible.

Tras el examen clínico, cada individuo será clasificado como: (1) apto para translocación con radioemisor; (2) apto para liberación como control con radioemisor; (3) liberación inmediata sin radioemisor; (4) traslado a un centro de recuperación; o (5) eutanasia, si su estado sanitario lo requiere. Solo los individuos aptos (1) y (2) serán equipados con un radioemisor Coded (Figura 5) y continuarán el protocolo.

Muestras biológicas:

Heces frescas: se recolectarán en el momento que defeque en un tubo tipo *eppendorf*. Las aves suelen defecar cuando son capturadas en la trampa siendo fácil la recolección del saco fecal en el suelo. Las muestras se utilizarán para análisis de dieta.

Ectoparásitos: Si se estima necesario se recogen muestras de ácaros, malófagos y/o garrapatas. En el caso de los ácaros y las garrapatas se almacenarán en un *eppendorf* con etanol 99%. Para malófagos se extraen 2-3 pequeñas plumas corporales y se almacenan en un eppendorf vacío.

Sangre: se tomará una muestra correspondiente a un máximo del 0,05% del peso vivo del animal (50-100µL) vía punción yugular con una aguja de 28G y una jeringa de 1 ml y será almacenada en etanol 99%. Las muestras se emplearán para la determinación del sexo de cada animal, para estudios genéticos y para la detección de DNA de parásitos hemáticos *(Plasmodium, Haemoproteus, Lecocytozoon)*.

En caso de ser necesario, al finalizar la extracción de sangre, el animal podrá ser tratado con un bolo único de 0,3 ml de suero salino fisiológico administrado de forma subcutánea, para ayudarle a reponer los fluidos perdidos durante la extracción de sangre y proporcionará hidratación durante las horas de transporte.

Datos biométricos:

La metodología empleada para la toma de datos biométricos está detallada en el Apéndice 2.1.



Figura 5. Colocación y ajuste del emisor VHC a un individuo de alondra ricotí..

Selección de individuos para translocación y control

Los individuos clasificados como aptos serán clasificados de forma aleatoria para transporte a la zona receptora (individuos "translocados") o para volver a ser liberados en la zona donante (individuos "control"), de forma separada por sexo, para garantizar la liberación de una proporción M:H adecuada en ambos grupos y dando prioridad a completar el grupo de translocados en caso de números dispares o insuficientes. Todos los individuos serán entonces depositados en las cajas de transporte de cartón.

Para minimizar sesgos en el análisis y comparación, es esencial que los protocolos de marcaje con emisores VHF, liberación y seguimiento, explicados en los apartados siguientes, se apliquen de forma idéntica a los dos grupos. Idealmente, se recomienda que los dos equipos se coordinen por teléfono para hacer la liberación en los respectivos sitios al unísono.

Transporte

Al ser una especie territorial y no gregaria, el transporte es individualizado. El diseño del habitáculo para realizar el transporte debe reducir el movimiento natural para minimizar el estrés o el riesgo de lesiones. El habitáculo consiste en cajas de transporte individuales que se ajustan al tamaño de la especie (caja de cartón, tamaño: 12,5 x 10 x 8 cm), disponen de ventilación y son opacas. Los individuos quedan libres dentro de la caja y para evitar que las patas resbalen, el suelo de cartón se forrará con "goma eva". Las cajas de cartón con las aves se transportarán a su vez en el interior de otra caja de plástico más grande evitando el libre movimiento entre ellas usando una plancha de corcho con agujeros donde inmovilizar las cajas de cartón, con cuidado de no tapar los orificios de ventilación. Por último, la caja de plástico con las cajas de cartón con las aves se cubrirá con una malla de sombreo que reduzca la luz, pero no la ventilación (Figura 6). Esta será transportada siempre por dos personas, de forma que cada una tenga una mano libre para evitar caídas y se colocará en la zona de pasajeros del vehículo o en un compartimento visible del maletero a la sombra, adecuadamente inmovilizada y que permita la supervisión durante el viaje. Para evitar el sobrecalentamiento de las aves el ambiente dentro del vehículo debe mantenerse en torno a los 15ºC.



Figura 6. Cajas de transporte inmovilizadas en suelo de poliestireno.

No es necesario alimentar a las aves durante el transporte. El tiempo total de viaje previsto desde la captura hasta el destino es de un máximo de 3 horas, con un período adicional máximo de 2-2,5 horas antes de la salida, ya que se procesan todas las aves en origen y se les colocan los transmisores, además de un período máximo de 30 minutos en el momento de la liberación. Una vez en el lugar de destino, las cajas de transporte se descargarán del vehículo y se llevarán al área receptora.

Liberación

Se deberán registrar debidamente los datos contenidos en la 'Ficha liberación' de acuerdo con el checklist diseñado (p.ej. heces, plumas; Apéndice 2.1).

Equipo de liberación

Formado mínimo por dos personas encargadas del grupo de translocados y otras dos personas, que pueden ser parte del equipo de captura, encargadas del grupo control.

Toma de datos y examen previo

Se sacarán las aves con cuidado de que no escapen antes de hacerles el

examen clínico para detectar signos de enfermedad o estrés y con el que se decide: si el animal es: (1) liberado en la zona receptora, (2) trasladado a Centro de Recuperación; o (3) eutanasiado debido al mal estado de salud y posterior necropsia en el IREC-CSIC para determinar las causas. El radioemisor, que habrá sido activado a la hora acordada para su correcta programación, será chequeado antes de liberar al ave.

Método de liberación:

Los animales se liberarán mediante suelta 'dura' o hard release. Se depositará al ave en el suelo observando el comportamiento del animal (Figura 7) para poder registrar el tiempo de inmovilidad tónica, la distancia de escape o cualquier otro aspecto relevante. Todas las aves serán liberadas en el mismo punto de forma sucesiva, no simultánea.



Figura 7. Liberación mediante suelta dura de un individuo translocado de ricotí.

De forma óptima, las aves serán liberadas con buenas condiciones meteorológicas y en las primeras horas de la mañana ya que así tendrán suficientes horas de luz para encontrar comida y refugio antes del anochecer. Durante la suelta, cualquier otra persona no implicada directamente en la liberación deberá situarse a distancia.

Seguimiento

Objetivos

El objetivo del seguimiento es estimar el tiempo de permanencia de los individuos en la zona receptora y, por tanto, el éxito de las translocaciones. Así se evalúa la eficacia de las translocaciones para futuros proyectos de conservación y permite estimar tasas de supervivencia de los individuos translocados y calcular o mejorar los parámetros de viabilidad poblacional. El seguimiento debe guardar relación con los objetivos de la propuesta de translocación, ajustarse a las preguntas a las que se intenta dar respuesta y al uso posterior de los datos.

El seguimiento es necesario porque hay muchas incertidumbres sobre la translocación. Puede utilizarse para determinar dónde han fracasado las translocaciones, si un planteamiento de gestión diferente evitaría el fracaso y la viabilidad de futuras translocaciones. Por ejemplo, si el seguimiento muestra que sólo hay machos, puede haber un problema de dispersión o depredación; o si hay parejas y se reproducen, pero todas las crías han desaparecido, es probable que haya un problema con el reclutamiento de juveniles.

Los aspectos de mayor incertidumbre en las translocaciones son:

El asentamiento de las aves tras la liberación frente a la dispersión o intento de volver a la zona de donante (de origen). La alondra ricotí tiende a permanecer en sus áreas de reproducción durante todo el ciclo anual pero hay observaciones fuera del periodo reproductivo que parecen indicar movimientos fuera del período de cría. Esto podría suponer que, de forma natural, los individuos translocados hicieran movimientos fuera de la zona receptora donde se liberan y no fuera un movimiento a causa de la translocación per se. Para controlar este factor, se podrá ver si lo individuos control hacen movimientos fuera de la zona de donante.

Supervivencia y persistencia.
El objetivo es evaluar si los animales translocados sobreviven y se reproducen lo suficiente como para que la población crezca: La supervivencia se comprueba mediante el seguimiento de la presencia/ausencia de los individuos radiomarcados, tanto en las zonas de translocación como en los lugares control. La reproducción asociada a estos individuos se determina por filogenia, a través de las muestras de sangre de individuos capturados o de pollos de nidos encontrados a finales de la época de cría, en la zonas de receptoras.

Los resultados deberán compararse con las estimaciones de supervivencia y fecundidad utilizadas en las proyecciones del AVP así como con las obtenidas en las zonas control (donantes). Estas comparaciones cruzadas ayudarán a determinar la idoneidad del hábitat en las zonas receptoras y las técnicas de translocación. Al analizar y evaluar los datos deberá tenerse en cuenta que en la mayoría de las translocaciones de conservación cabe esperar un nivel de mortalidad adicional en la fase inmediatamente posterior a la liberación.

Métodos de seguimiento

Debido al comportamiento esquivo de la alondra ricotí, su detectabilidad fuera del período de cría es muy baja. Esto junto a la baja tasa de recapturas de individuos anillados, y a su ligero peso que no permite el uso de los GPS-GMS disponibles en el mercado, hace que el seguimiento remoto mediante radio telemetría sea la metodología más indicada.

Para ello las aves se marcarán con radioemisores VHF codificados Coded, que serán detectados gracias a la instalación de estaciones fijas automáticas de recepción de la señal. Además, de forma paralela, se usan receptores manuales (móviles) para detectar los individuos que se alejan de la zona de recepción de las estaciones fijas. Los pasos a seguir en este protocolo de seguimiento post-liberación se muestran en el Apéndice 1.2.

Emisores:

Se usarán emisores de radiofrecuencia VHF (Very High Frequency) que no superan el 3% del peso del ave (37,4 g en hembras y 39,4 g -datos propios sin publicar-) y van sujetos mediante un arnés pectoral de nylon+teflón de 1 mm de grosor (Figura 8). El arnés debe ser ajustado individualmente a cada individuo en el momento de la colocación.

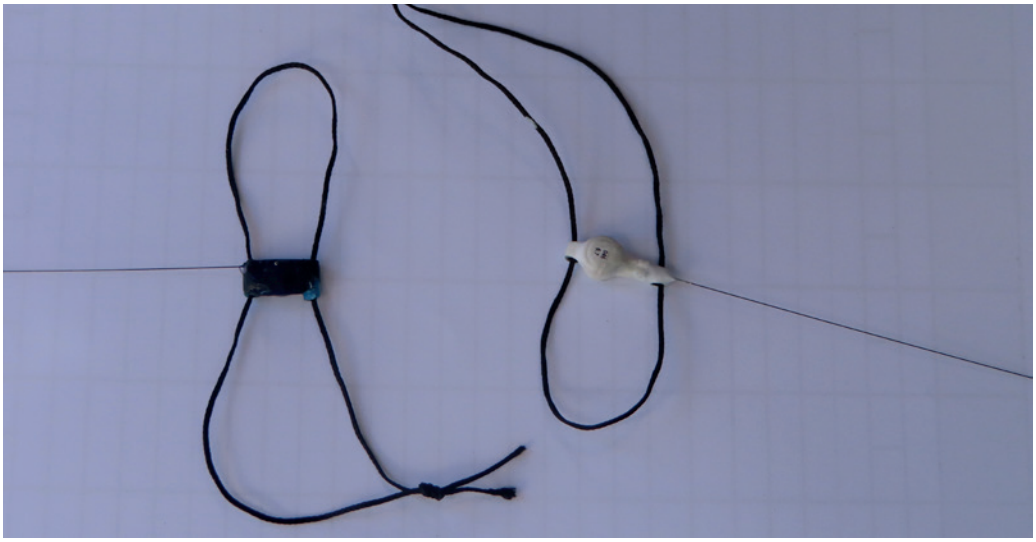


Figura 8. Dispositivos emisores VHF con arnés de montaje.

Se emplearán emisores VHF codificados Coded (NTQB2-4-2 Coded nanotag de 0.9 g; Lotek Wireless Inc., Canadá) para las translocaciones entre mediados de diciembre e inicios de marzo. Emiten todos a la misma frecuencia, pero con distinto pulso, y tienen una durabilidad mucho mayor. Para alargar aún más la vida útil de la batería de los Coded y ajustarse al cronograma, estos se programarán con una frecuencia de señal cada 13 segundos y estarán emitiendo señal durante 12h al día, en horario de máxima actividad de

vuelo de la especie (aproximadamente una hora antes del amanecer). Esto condiciona el horario de activación de los dispositivos Coded de acuerdo con la época del año debido a la diferencia horaria del amanecer entre el periodo de translocación y el reproductor. Para tener activos los Coded en el periodo reproductor durante las horas de mayor actividad de la especie (3:30 a 15:30) estos deberán ser activados durante las translocaciones para el periodo 2:30 a 14:30 h. De este modo la vida útil estimada de los emisores Coded es de 721 días y podrá proporcionar un amplio periodo de seguimiento de las translocaciones e individuos control.

Estación de radio telemetría automática

En cada zona donante y cada zona receptora se instalará una estación de radio fija automática (Apéndice 2.2), en un punto central y elevado del área para facilitar la recepción de la señal de los Coded. Se tendrá en cuenta el comportamiento de canto de la alondra ricotí, que puede realizarse en vuelo hasta una altura de 30-120 m, lo cual facilita la detección de la señal. También debe detectar los emisores cuando se encuentren en el suelo o entre matorrales, situación especialmente frecuente en hembras reproductoras. Por este motivo la estación se deberá instalar en un punto elevado sobre la media de altura de la zona. Si la zona receptora es muy grande se recomienda la instalación de varias estaciones.

Cada estación está compuesta de un receptor, cuatro antenas Yaggi de 3 elementos (programadas con una frecuencia central de 150.100 MHz), cuatro cables coaxiales y una fuente de alimentación (Figura 9). Los receptores óptimos son aquellos que descodifican directamente los ID de los emisores codificados, generando una base de datos de las detecciones (tipo SRX1200-D de Lotek; Lotek Wireless Inc., Canadá). Las antenas van ancladas al mástil de mínimo 6 metros de altura colocadas al mismo nivel y a 90 grados de separación. Cada receptor se conecta a una batería de 12V para alimentar al sistema y una placa solar para dar autonomía a la batería durante 2 semanas. Cada receptor tiene conexión a un Módem con una tarjeta de datos móvil para poder conectarse remotamente.

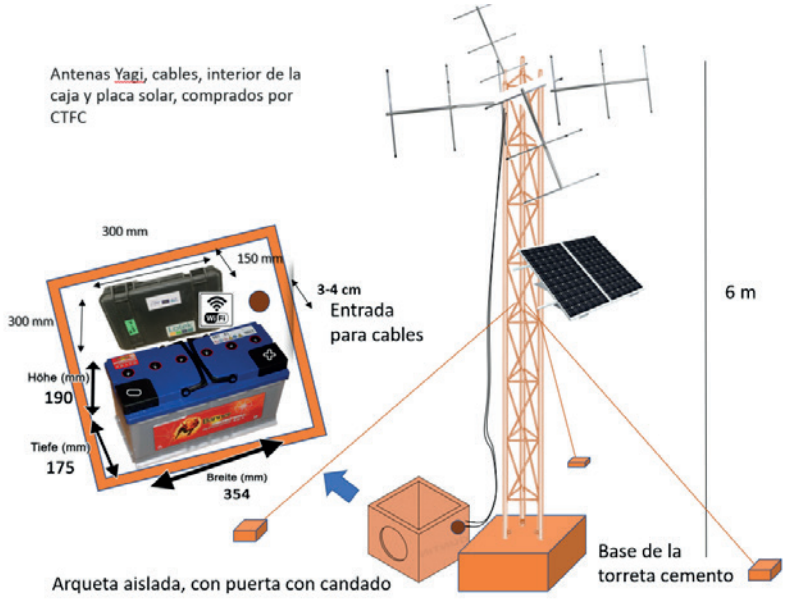


Figura 9. Esquema de los elementos de la estación de radio telemetría automática.

Receptor manual

Para la detección de individuos fuera del rango de detección de los receptores fijos se utilizará un receptor Lotek SRX-1200M (Lotek Wireless Inc, Canadá) (Figura 10) con una antena portátil unidireccional y colocada en una pértiga de cuatro metros que puede anclarse al capó del coche. Este receptor funciona con baterías recargables de tipo "C" y dispone de un modo que permite la recogida continua y la recopilación autónoma de datos durante la operación de autoescaneado. Para la mejor recogida de datos se puede ajustar la ganancia para recibir la máxima señal sin recibir ruido.



Figura 10. Receptor manual Lotek SRX-1200M.

Seguimiento

Seguimiento dentro de la zona de estudio

Las estaciones de radiotelemetría automática proporcionan un sistema de recepción fija capaz de recibir automáticamente los datos de los emisores de cada individuo. Estos receptores guardarán un archivo de datos básicos (número del emisor, la fecha y la hora de emisión, la antena donde se ha recibido, y la intensidad de la señal) que serán enviados remotamente a través de un router con wifi a un ordenador. La base de datos se revisa cada tres días para comprobar que los individuos permanecen en la zona receptora.

Periódicamente se visitarán las estaciones para evaluar su correcta instalación y funcionamiento y realizar el correspondiente cambio de baterías (Figura 11). Todas las modificaciones de settings, reparaciones, cambios de batería y visitas de funcionamiento se anotarán en la 'Ficha de revisión de la estación y descarga de datos' (Apéndice 2.3).

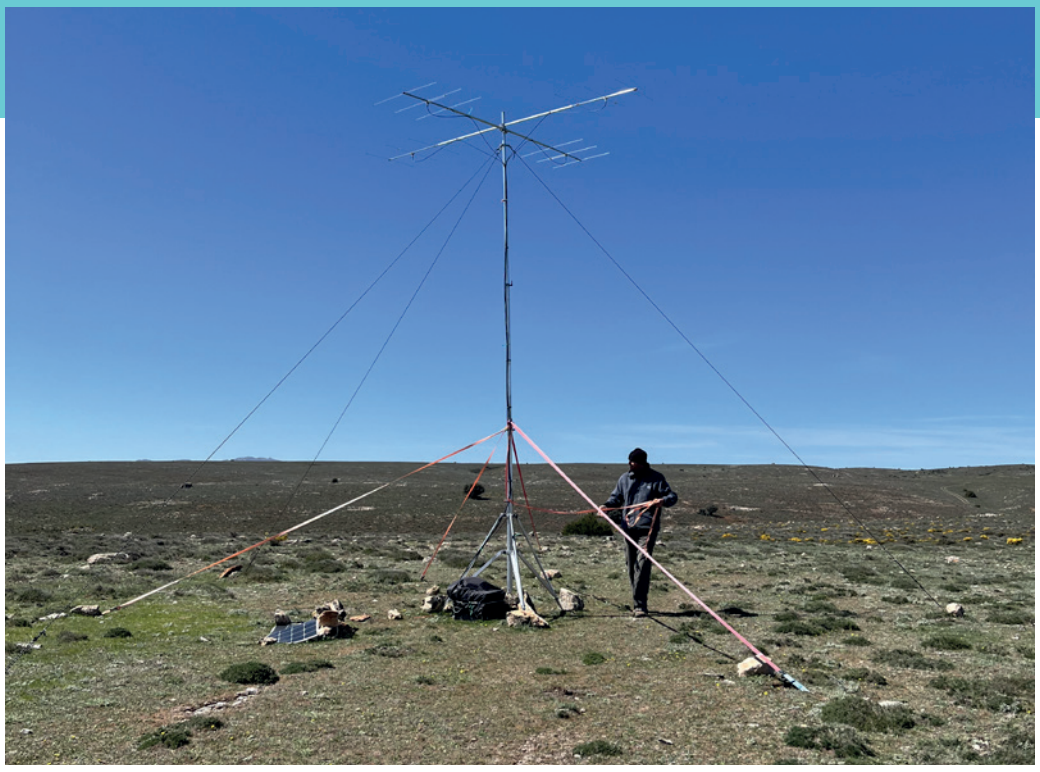


Figura 11. Mantenimiento de la estación de telemetría automática.

En cada visita, se intenta detectar los individuos mediante el receptor manual portátil para verificar el correcto registro de los datos de la estación. Los individuos que se hayan detectado, y el tiempo de búsqueda en cada visita, se anotarán en la 'Ficha de seguimiento manual de los individuos marcados' (ver Apéndice 2.4).

Seguimiento fuera de la zona de estudio

En caso de no detectarse individuos radiomarcados mediante el registro automático de las estaciones o durante las visitas, se realizarán búsquedas mediante los receptores manuales en los alrededores del área de translocación o de la población fuente (para el caso de los individuos control o individuos potencialmente retornados). Se hará desde el vehículo y realizando recorridos con paradas periódicas por zonas de hábitat potencialmente adecuado, cartografiadas en dos sectores de 10 y 20 km de radio respecto de la estación de seguimiento (Figura 12). En cada parada se realizará un giro de 360º con la pértiga para que el receptor cubra el área entera. El horario de búsqueda será desde una hora antes del amanecer (momento en el que los individuos están más activos), hasta que el emisor deje de emitir señal, 12 horas después. Se ha creado una 'Ficha de seguimiento manual de los individuos marcados' (ver Apéndice 2.4).

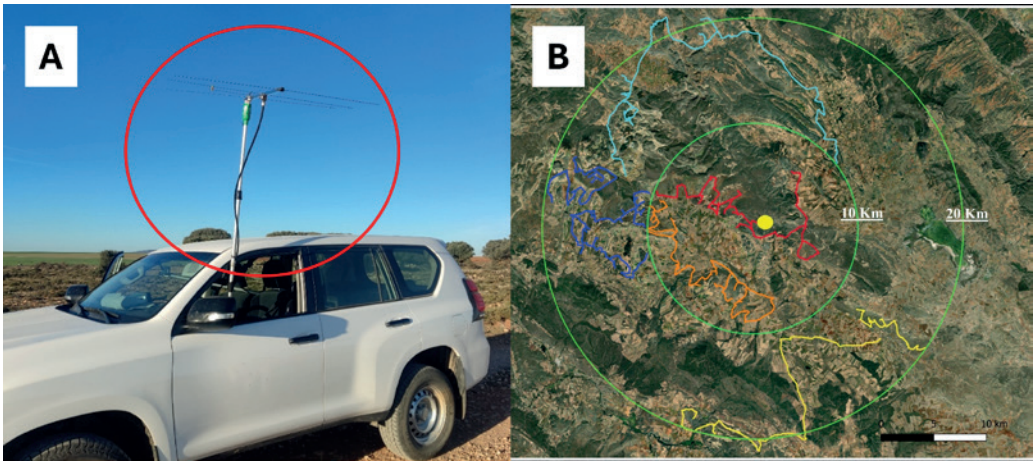


Figura 12. A) Antena del receptor manual anclado al coche para el seguimiento manual. B) Mapa de seguimiento en la localidad de Embid. Los dos radios verdes representan las áreas de búsqueda de 10 y 20 km. El punto amarillo corresponde con la estación fija de seguimiento y las líneas de colores representan los transectos realizados para el seguimiento.

Bibliografía

Harvey, A.M., Beausoleil, N.J., Ramp, D. & Mellor, D.J. (2020). A ten-stage protocol for assessing the welfare of individual non-captive wild animals: Free-roaming horses (Equus ferus caballus) as an example. *Animals,* 10, 148.

Lacy, R.C. & Pollak, J.P. (2014). *Vortex: a stochastic simulation of the extinction process. Version 10.0.* Chicago Zoological Society, Brookfield IL.

Sáez-Gómez P.; Canessa; S.; Navalpotro H.; Puig Ribas M.; Santos Torres A.; Barrero Diego A.; Bota G.; Cabezón Ponsoda O.; Giralt D.; Reverter Cid M.; Traba Díaz J. (2024) Programa de translocación 2023- 2026 para la alondra ricotí *Chersophilus duponti* en el marco del proyecto LIFE Connect Ricotí LIFE20 NAT/ES/000133. Versión 1. Ed. LIFE Connect Ricotí. ISBN: 978-84-09-59591-4.

Traba, J.; Barrero, A.; Gómez-Catasús, J.; Hervás, I. y Reverter, M. (2025) La alondra ricotí en España. Población reproductora en 2017-2024 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.





9 788409 919086