



**Programa de Estaciones de anillamiento para  
la Monitorización de Aves Nidificantes  
(EMAN). Primer balance general – Periodo  
2010-2024 (15 años).**

Juan Arizaga, Ariñe Crespo, Agurtzane Iraeta



**aranzadi**  
zientzia elkartea

SOCIEDAD DE CIENCIAS  
SCIENCE SOCIETY  
SOCIÉTÉ DE SCIENCES

OFICINA DE ANILLAMIENTO DE ARANZADI-  
ARANZADIKO ERAZTUNTZE BULEGOA

© SOCIEDAD DE CIENCIAS ARANZADI  
ARANZADI ZIENTZIA ELKARTEA

[www.ring.eus](http://www.ring.eus)  
[ring@aranzadi.eus](mailto:ring@aranzadi.eus)

Autores: Juan Arizaga, Ariñe Crespo, Agurtzane Iraeta.

Diseño: Sociedad de Ciencias Aranzadi.

Cítese este documento como:

Arizaga, J., Crespo, A. Iraeta, A. 2025. Programa de Estaciones de anillamiento para la Monitorización de Aves Nidificantes (EMAN). Primer balance general – Periodo 2010-2024 (15 años). Informes monográficos de la Oficina de Anillamiento de Aranzadi – Nº 1. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Donostia.

Apoyan el mantenimiento de la Oficina de Anillamiento de Aranzadi:



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 1. INTRODUCCIÓN .....    | 4  |
| 2. METODOLOGÍA .....     | 5  |
| 3. RESULTADOS .....      | 7  |
| 4. DISCUSIÓN .....       | 15 |
| 5. AGRADECIMIENTOS ..... | 18 |
| 6. BIBLIOGRAFÍA .....    | 19 |
| 7. ANEXOS.....           | 22 |

## 1. INTRODUCCIÓN

El seguimiento de poblaciones de aves a largo plazo es fundamental para comprender su dinámica y orientar estrategias eficaces de conservación. Tradicionalmente, los censos han sido utilizados ampliamente como herramienta de monitorización al permitir obtener estimas de la abundancia de las especies con el fin de calcular tendencias, siendo esta una de las herramientas más importantes en el ámbito de la evaluación del estado de conservación de las poblaciones de aves así como para informar, orientar y fundamentar el desarrollo de planes y programas destinados a su conservación (BirdLife International, 2021, Carrascal *et al.*, 2023, PECBMS, 2024). Sin embargo, esta aproximación metodológica presenta limitaciones cuando se pretende entender los procesos demográficos que determinan los cambios poblacionales, ya que los censos no permiten estimar parámetros vitales como la productividad o la supervivencia (Peach *et al.*, 1991, Peach *et al.*, 1999, Pfeiffer y Schaub, 2023).

En este contexto, las estaciones de anillamiento de esfuerzo constante (EAEC; en inglés, conocidas como *CES*, *Constant Effort Sites*) se han consolidado como una herramienta complementaria y de gran valor para el monitoreo poblacional de aves (Baillie, 1990, Morrison *et al.*, 2021, Morrison *et al.*, 2025). Las EAEC operan bajo protocolos estandarizados en términos de esfuerzo de captura, dando así lugar a series temporales comparables y robustas con las que obtener índices de abundancia, productividad y supervivencia (Arizaga *et al.*, 2023).

La implementación de EAEC para la monitorización de poblaciones de aves durante el periodo reproductor se ha generalizado en buena parte de Europa (Peach *et al.*, 1998, Robinson *et al.*, 2009, Levrel *et al.*, 2010, Morrison *et al.*, 2025). En España, la creación de EAEC para este fin fue inaugurada por el Institut Català d'Ornitologia (ICO) en 1991 a través de su proyecto SYLVIA. Poco después, SEO/BirdLife hizo lo propio en 1995, bajo el paraguas del programa PASER -Plan de Anillamiento para el Seguimiento de Especies Reproductoras- (Bermejo, 2004). La Sociedad de Ciencias Aranzadi se unió a esta iniciativa en 2010, a través de su Programa de Estaciones para la Monitorización de Aves Nidificantes (EMAN). Transcurridos 15 años de esto último, este artículo se desarrolla con el fin de describir en detalle el proceso de implementación del Programa EMAN, describiendo su grado de desarrollo y detectando fortalezas, debilidades y oportunidades.

## 2. METODOLOGÍA

### Protocolo de anillamiento en el Programa EMAN

El Programa EMAN se diseñó para su implementación en toda España, bajo los estándares utilizados en otras redes de EAEC operativas tanto a nivel estatal como europeo. Desde un punto de vista geográfico, el Programa no impone limitaciones de ningún tipo, pudiendo establecerse estaciones en todo tipo de hábitats, incluyendo parques urbanos. Se solicita, en todo caso, que el hábitat de cada estación sea lo más uniforme y estable posible, para que los parámetros que se estiman reflejen cambios atribuibles a la dinámica poblacional propia de cada una de las especies y no cambios debidos a la alteración del hábitat por procesos de modificación de este, tanto si se trata de causas de origen humano (por ejemplo por plantación de arbolado en un área previamente ocupada por campiña) como de procesos de evolución a etapas climáticas en el caso de hábitats muy jóvenes que cambian rápidamente (por ejemplo por el desarrollo de la masa forestal en un área arbustiva). La creación de EAEC, obviando este tipo de condicionantes, se ajusta en consecuencia a las posibilidades que pueda haber a nivel local desde un punto de vista logístico: disponibilidad de anilladores, existencia de zonas adecuadas donde establecer EAEC (hábitats estables, opciones de acceso, comodidad, etc.), capacidad para mantener la estación a largo plazo, etc.

En cada estación, el número de redes de niebla y su posición se mantienen constantes, de tal modo que las capturas son comparables. La decisión sobre dónde ubicar estas redes es, en consecuencia, determinante. Por ello, se recomienda probar bien su número y posición, con el fin de buscar un equilibrio óptimo teniendo en cuenta la representatividad (número suficiente y representativo de capturas) y la sostenibilidad a largo plazo.

Inicialmente, se establecieron 7 jornadas de anillamiento, una por quincena, desde el 1 de mayo hasta el 15 de agosto. No obstante, se vio que el número de capturas en agosto, principalmente de las especies que invernan en el África subsahariana -transaharianas-, tenían una influencia muy elevada de individuos no reproductores en paso migratorio. Para evitar reducir en lo posible la 'contaminación' de una muestra que, teóricamente, solo debe capturar aves locales en periodo de reproducción, se hicieron análisis para determinar hasta qué punto la eliminación del muestreo de agosto afectaba a la estima de la abundancia y productividad (Arizaga *et al.*, 2023). Al comprobarse que la eliminación de una jornada era asumible, se decidió finalmente rebajar el esfuerzo de muestreo a 6 jornadas, desde el 1 de

mayo hasta el 31 de julio. Asimismo, se discutió sobre la idoneidad de adaptar el periodo de muestreo a la variabilidad geográfica fenológica (por ejemplo las aves residentes empiezan a criar mucho antes en el sur de España). El problema que se vio es que las especies que invernán en el África subsahariana tienen un periodo reproductor similar en toda España. Así, si en las zonas más meridionales o en las regiones más térmicas se adelantaba el periodo de muestreo para lograr un ajuste óptimo al periodo de nidificación de especies sedentarias, se perdía casi al completo la posibilidad de capturar especies transaharianas. Estas especies son precisamente las que, en términos globales, muestran tendencias más preocupantes con marcados declives en toda Europa (Sanderson *et al.*, 2006, Helldbjerg y Fox, 2008, Pearce-Higgins *et al.*, 2009, Morrison *et al.*, 2013, Howard *et al.*, 2020). En este contexto, su adecuado muestreo se asumió como una de las prioridades del programa para el conjunto de España, pero la opción de alargar el periodo de muestreo en estas zonas meridionales (*e. g.*, a 4-6 meses en lugar de los 3 que se consideran en la actualidad) no era una opción viable para la sostenibilidad de muchas estaciones a largo plazo. Por todo ello, el periodo de muestreo EMAN es uniforme en toda la España peninsular y Baleares. Para Canarias, no obstante, aún está por estudiar cómo adaptar el Programa EMAN a las condiciones tan particulares que se dan en el archipiélago.

En cada una de las jornadas, el tiempo de muestreo se estableció originalmente en 6 horas desde el amanecer, si bien es un periodo demasiado extenso para las estaciones que se ubican en los sectores más térmicos, en donde el calor de mediodía es excesivo. Por ello, se acepta cierta flexibilidad (de 4 a 6 h) en la duración del muestreo que, no obstante, una vez decidida, debe mantenerse invariable para que los datos entre jornadas sean comparables. Esto no afecta a las estimas que se hacen a nivel global porque en el modelo se añade un efecto de la estación.

## Análisis estadísticos

Para describir la estructura de las comunidades que se capturan para anillamiento se llevaron a cabo los siguientes análisis. Primeramente, se aplicó un análisis jerárquico de grupos, o *clusters*, para determinar el nivel de parecido (similitud) entre todas las estaciones, basado en el método UPGMA y el número de ejemplares únicos capturados para cada una de las especies en cada estación. Para esto se utilizó el índice de similitud de Morisita (Magurran y McGill, 2011). Posteriormente, para cada uno de los grupos identificados se obtuvo el valor medio de

capturas, en porcentaje sobre el total de capturas de cada estación, para cada una de la especies.

El objetivo del Programa EMAN es la obtención de indicadores de abundancia, productividad y supervivencia. El cálculo de estimas de abundancia y productividad se hace mediante modelos lineales generalizados en los que se controla, además, el efecto de posibles huecos en los datos por jornadas en las que no se ha muestreado (Peach *et al.*, 1996, Peach *et al.*, 1998). Dichos índices se estiman mediante la creación de un valor de referencia (uno) para el primer año de muestreo, y un índice multiplicativo para los años siguientes, de tal modo que un índice de 1,05 supone un 5% más de abundancia (o productividad) respecto al año de referencia, mientras que uno de 0,95 supone un declive de un 5%. En la actualidad, el cálculo de indicadores se hace mediante el uso del paquete ‘cesr’ (Robinson, 2014) para R (R Core Team, 2025). Por otro lado, la supervivencia se estima a través de modelos de captura-recaptura basados en la aproximación de Cormack-Jolly-Seber disponible en MARK (White y Burnham, 1999), hoy en día facilitada a través del paquete ‘RMark’ (Laake, 2013), implementado a través de ‘cesr’.

### 3. RESULTADOS

#### Descriptiva general

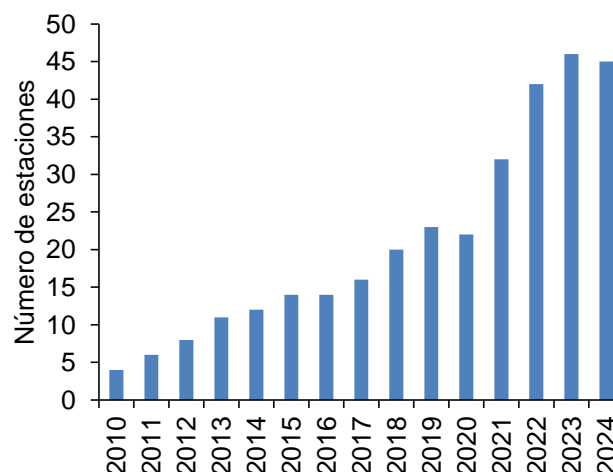


Fig. 1. Número de estaciones EMAN participantes en el Programa durante el periodo 2010-2024.

El número de EAEC participantes en el Programa EMAN durante el periodo 2010-2024 es de 61 (Anexo 1). Este número ha cambiado a lo largo de todo el periodo de estudio, pasando de 4 estaciones en 2010 a 45 en 2024 (Fig. 1).

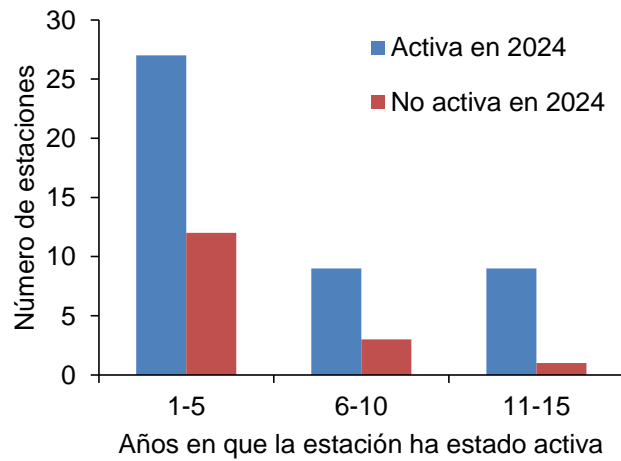


Fig. 2. Número de estaciones EMAN activas en función de los años en que han estado operativas (1 a 5 años, etc.), diferenciándose las que aún estaban activas en 2024 y las que se cerraron en años anteriores.

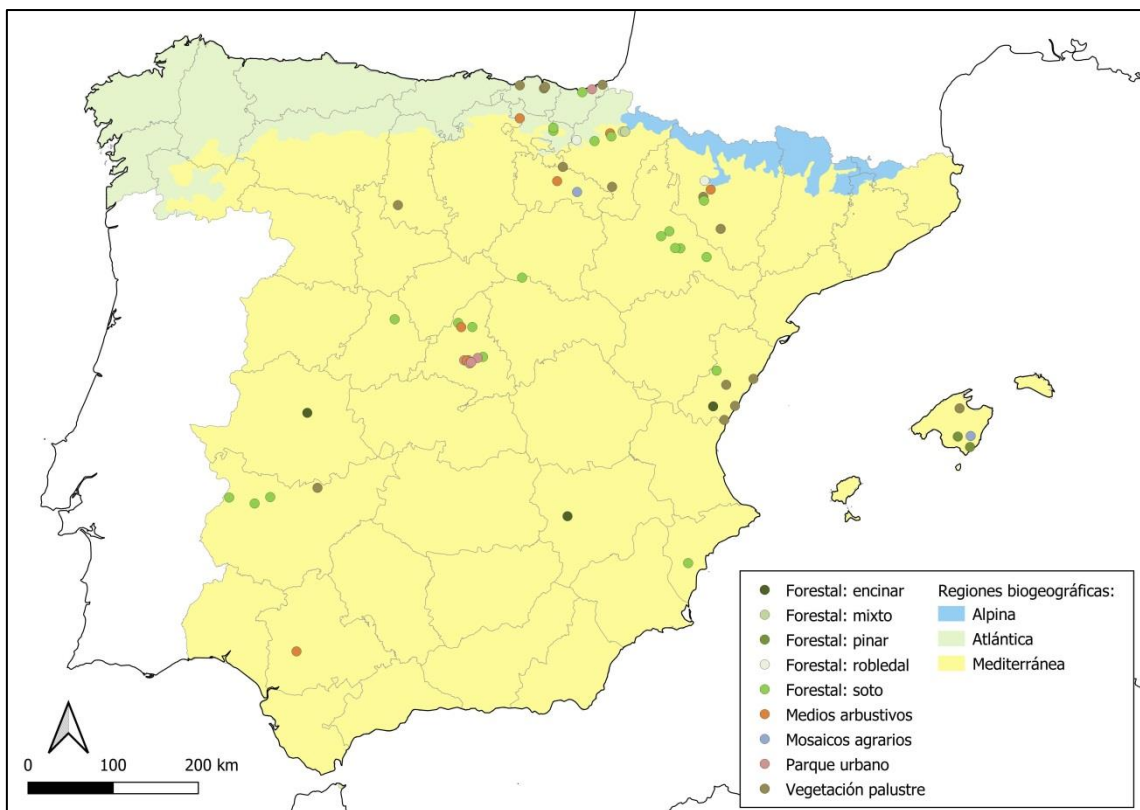


Fig. 3. Distribución geográfica de estaciones EMAN operativas durante el periodo 2010-2024. Se han diferenciado las regiones biogeográficas así como las estaciones por hábitat.



A lo largo de todo este tiempo, el proceso de adhesión de nuevas estaciones ha sido paralelo al de baja de otras. Así, de las que ya no estuvieron operativas en 2024, 12 funcionaron durante un periodo de solamente 1 a 5 años, mientras que tan solo una lo hizo durante un periodo de más de 10 años (Fig. 2). Un patrón similar se observa para las estaciones operativas en 2024, de las que un buen número (60%) se incorporaron al Programa durante los últimos 5 años. Existe, como mínimo, un 60% de estaciones cuyo periodo de actividad se detiene al cabo de 5 años, lo que revela que el mantenimiento a largo plazo de EAEC no está exento de retos no menores.

Desde un punto de vista geográfico, las estaciones del Programa EMAN no se distribuyen de un modo uniforme (Fig. 3). Existe una concentración más alta de ellas en Euskadi y Navarra, eje del Ebro, Huesca, Castellón, Baleares (Mallorca), Madrid y Extremadura. Por hábitats, existe un evidente predominio de estaciones situadas en sotos (34%) y hábitats de carácter palustre (carrizales, principalmente; 25%) (Fig. 4). Existe, asimismo, un porcentaje no desdeñable de estaciones en parques urbanos (de casi un 10%) y en medios arbustivos (otro 10%). Por el contrario, la representatividad de las estaciones que se ubican en hábitats forestales es baja, más aún si se tienen en cuenta los diferentes tipos de masas forestales (Fig. 4). También es escaso el número de estaciones en medios agrarios (Fig. 4). Atendiendo a los hábitats más frecuentes, observamos cómo el porcentaje de estaciones en sotos no ha variado significativamente durante el periodo de estudio ( $r^2 = 0,02$ ,  $P = 0,642$ ), mientras que el porcentaje de estaciones en medios palustres ha disminuido ( $r^2 = 0,62$ ,  $P < 0,001$ ; Fig. 5).

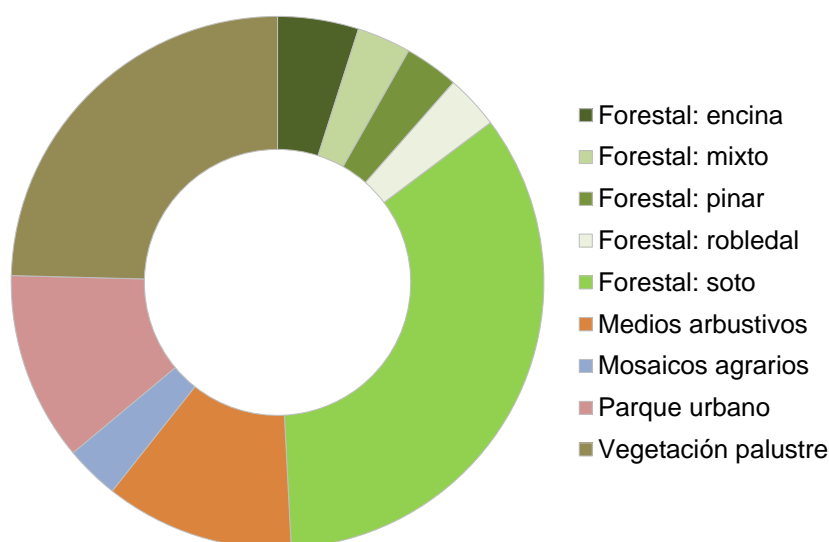


Fig. 4. Frecuencia relativa de estaciones EMAN según los tipos de hábitat en donde se ubican ( $n = 61$ ).

El esfuerzo de muestreo, medido en metros de red, varía entre 24 y 216 m, siendo el valor medio de 93,8 (desviación estándar, DE: 42,2 m; para más detalles ver Fig. 6).

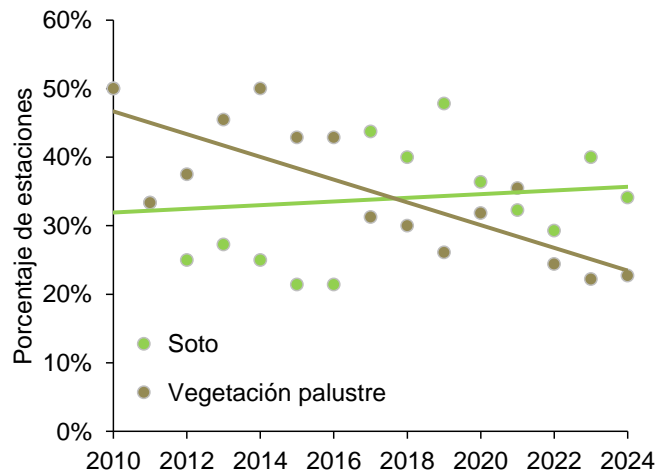


Fig. 5. Porcentaje de estaciones EMAN ubicada en hábitats de carácter palustre y en soto fluvial durante el periodo 2010-2024.

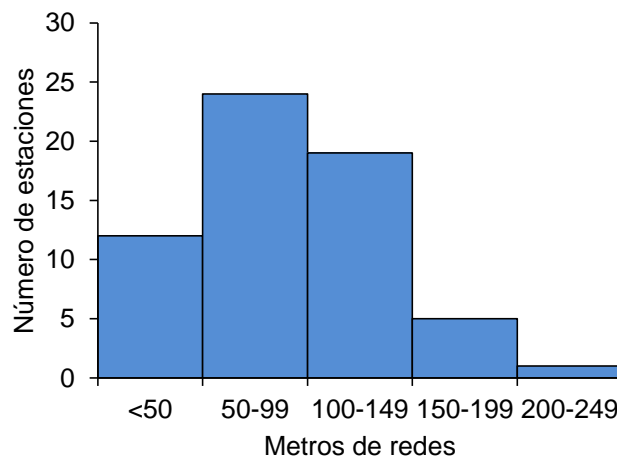


Fig. 6. Distribución de la frecuencia de estaciones EMAN según el total de metros de redes utilizadas en cada caso.

A lo largo de estos primeros 15 años, el número de capturas obtenidas asciende a 51870 individuos únicos, a los que se añaden 10681 recapturas de esos ejemplares, una o más veces por ejemplar, dentro de cada estación. El valor medio de capturas por estación es de 31,8 (DE = 8,5), que al estandarizarlo a 100 metros lineales es de 39,8 capturas/100 m (DE = 18,2; rango: 7,8-161,4 capturas/100 m). El porcentaje de ejemplares recapturados dentro de cada estación, sobre el total de anillamientos, es de un 14% ( $n = 7127$  ejemplares). Esta es una cifra que varía sustancialmente entre especies, siendo un 0% en 50 de ellas, hasta un 50% en *Curruca iberiae* (Fig. 7). El porcentaje de recapturas, además, se correlaciona de un modo positivo con el

número de capturas únicas, de tal modo que las especies más abundantes son, también, las que producen más recapturas ( $r^2 = 0,094$ ,  $P < 0,001$ , Fig. 7).

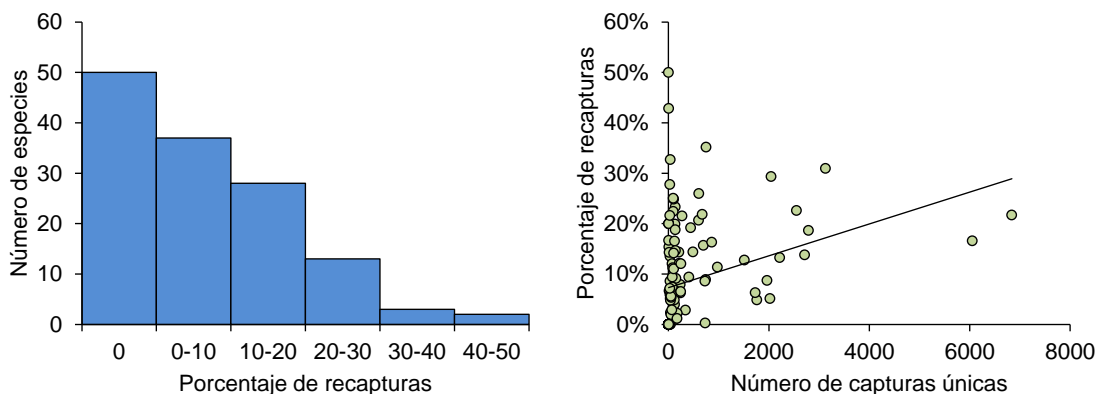


Fig. 7. Izda.: Distribución de la frecuencia de especies a partir del número (en porcentaje) de recapturas producidas dentro de cada estación EMAN. Dcha.: El porcentaje de recapturas de cada especie depende del número de capturas únicas.

En conjunto, el número de especies capturadas asciende a 128 (126 especies autóctonas; Anexo 2). De todas ellas, tan solo una (*Phoenicurus phoenicurus*) está incluida como ‘Vulnerable’ en el CEEA, mientras que 92 aparecen en el LESRPE y 14, 17 y 3, respectivamente, en los Anexos 1, 2 y 3 de la Directiva 2009/147/CE (Aves).

Desde un punto de vista estructural, hay dos grupos principales de estaciones: las que se asocian a medios palustres, incluyendo sotos, y el resto (Fig. 8). El ensamblado de especies capturadas en cada uno de estos grupos se ajusta perfectamente a la naturaleza de estos dos tipos de medios principales (Fig. 9). Por un lado, en hábitats de carácter no palustre dominan especies forestales, destacando entre ellas varias especies generalistas que son frecuentes en un amplio espectro de hábitats, incluyendo mosaicos de carácter agropecuario y parques urbanos (Fig. 9A). La dominancia de este tipo de especies es, en su conjunto, baja, de tal modo que la que cuenta con más capturas (*Sylvia atricapilla*) apenas suma en promedio un 10% de las capturas que se obtienen en este tipo de estaciones EMAN. En hábitats de carácter palustre destacan las capturas de carriceros y afines (género *Acrocephalus*), los cuales llegan a acumular en promedio más del 60% de la abundancia (Fig. 9B). En este *cluster*, solamente *A. scirpaceus* suma casi un 50% sobre el total de capturas, lo que supone que existe una dominancia muy alta de esta especie en este tipo de estaciones EMAN.



Fig. 8. Diagrama derivado de la aplicación de un análisis jerárquico de grupos, o *clusters*, para determinar el grado de similitud entre estaciones EMAN, obtenido a partir del índice de similitud de Morisita. Dos estaciones idénticas tendrían un índice de 1. Las estaciones de carácter palustre (para más detalles ver el Anexo 1) quedan agrupadas dentro de un bloque bien diferenciado (A) de todas las demás.

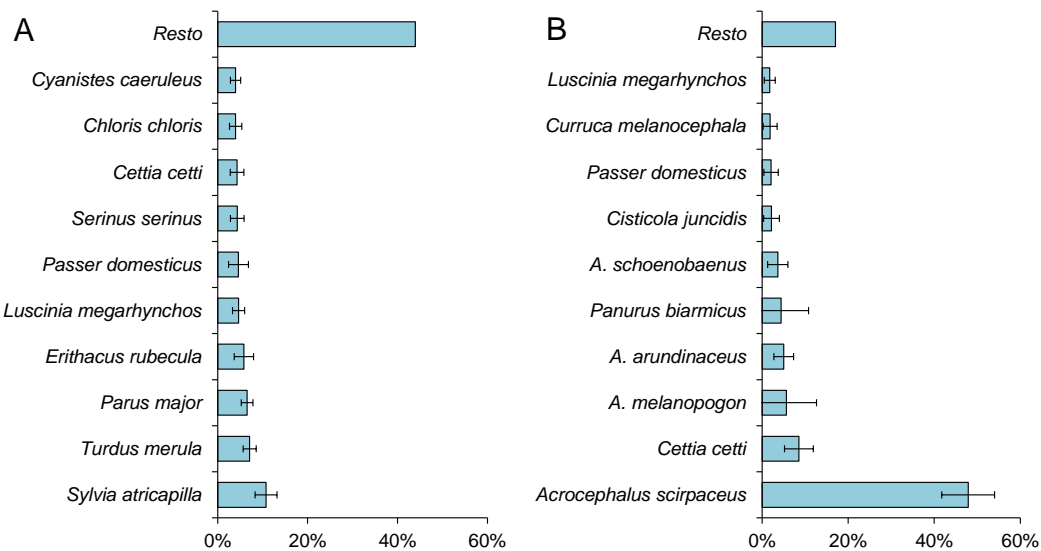


Fig. 9. Porcentaje promedio ( $\pm$  intervalo de confianza al 95%) de capturas únicas de las especies más abundantes en A) estaciones EMAN de carácter forestal u otro tipo de hábitats no palustres y B) estaciones de carácter palustre (bloque A de la Fig. 8).

## Estimación de parámetros demográficos

La tendencia lineal de la **abundancia** de adultos refleja un declive general de la mayoría de especies transaharianas y de muchas especies residentes o presaharianas. De un total de 8 especies transaharianas, el declive es significativo en 6 de ellas, con tasas que varían entre una pérdida del 3,0% anual hasta un 11,5% (Tabla 1). Entre las especies que son residentes o migran distancias cortas, cabe destacar seis que muestran también declives significativos, con valores que varían entre el 3,0% y 9,0% anual. Solamente el petirrojo europeo (*Erithacus rubecula*) y la curruca cabecinegra (*Curruca melanocephala*) presentan tendencias al alza, con crecimientos que se sitúan en un 2% a 8% anual, respectivamente (Tabla 1).

Por el contrario, la **productividad** no parece seguir tendencias claras en la inmensa mayoría de las especies que fueron analizadas (Tabla 1), lo cual podría ser debido a que es una variable que se ajusta a un patrón fluctuante, posiblemente muy dependiente la climatología de cada primavera.

El valor medio de la **supervivencia** anual se estima para el conjunto de especies analizadas (Tabla 1). La tendencia de la supervivencia durante el periodo de estudio (2010-2024) fue significativa para tan solo dos de las especies, en ambos casos, al alza.

Tabla 1. Resultados EMAN durante el periodo 2010-2024. Para cada índice de abundancia y productividad (valor medio, acompañado de su intervalo de confianza al 95%; las estimas han sido redondeadas a 0,5) se muestra la tendencia lineal del cambio (%/año) para todo el periodo. En el caso de la supervivencia, se estima la media y rango para todo el periodo y su tendencia lineal (%/año). Un valor medio de 0,5 significa que la probabilidad de sobrevivir de un año al siguiente es de un 50%. El color de la celda indica si el cambio es significativo o no: rojo, declive; verde, aumento; blanco, cambio no significativo.

|                                   | Abundancia<br>(adultos)     | Productividad               | Supervivencia              |                             |
|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
|                                   | Lineal (%/año)<br>2010-2024 | Lineal (%/año)<br>2010-2024 | Media (Rango)<br>2010-2024 | Lineal (%/año)<br>2010-2024 |
| <b>Transaharianos</b>             |                             |                             |                            |                             |
| <i>Phylloscopus bonelli</i>       | -9,0 (-16,5;-1,5)           | -26,0 (-62,5;10,5)          | 0,20 (0,008-0,68)          | -27,5                       |
| <i>Phylloscopus ibericus</i>      | 1,0 (-3,5;5,5)              | -2,0 (-8,5;4,5)             | 0,20 (0,16-0,26)           | -3,6                        |
| <i>Acrocephalus scirpaceus</i>    | -3,5 (-5,5;-2)              | 1,0 (-2,0;3,5)              | 0,48 (0,40-0,60)           | +0,0                        |
| <i>Acrocephalus arundinaceus</i>  | -11,5 (-16,5;-6,5)          | 3,0 (-7,0;12,5)             | 0,65 (0,22-1,00)           | +0,2                        |
| <i>Hippolais polyglotta</i>       | -5,5 (-7,5;-3,5)            | 1,5 (-2,5;6,0)              | 0,55 (0,50-0,60)           | -1,4                        |
| <i>Sylvia borin</i>               | -11,0 (-16,0;-6,5)          | 1,5 (-9,5;12,0)             | 0,54 (0,22-0,82)           | +9,8                        |
| <i>Muscicapa striata</i>          | 4,0 (-1,0;9,5)              | 5,0 (-7,5;18,0)             | 0,76 (0,40-0,96)           | -6,2                        |
| <i>Luscinia megarhynchos</i>      | -3,0 (-5,0;-0,5)            | -0,5 (-5,0;3,5)             | 0,58 (0,54-0,60)           | +0,6                        |
| <b>Residentes y presaharianos</b> |                             |                             |                            |                             |
| <i>Cyanistes caeruleus</i>        | -4,0 (-7,0;-1,0)            | 2,0 (-4,0;8,0)              | 0,40 (0,36-0,42)           | +0,9                        |
| <i>Parus major</i>                | -3,0 (-5,5;0,0)             | 0,0 (-5,0;5,0)              | 0,52 (0,44-0,62)           | -2,5                        |
| <i>Panurus biarmicus</i>          | -6,5 (-27,5;14,5)           | -19,0 (-45,5;7,5)           | 0,28 (0,25-0,32)           | +1,6                        |
| <i>Cettia cetti</i>               | 1,0 (-0,5;3,0)              | 1,5 (-1,0;4,5)              | 0,52 (0,46-0,58)           | -1,8                        |
| <i>Aegithalos caudatus</i>        | -5,0 (-11,5;1,5)            | 5,0 (-3,0;13,0)             | 0,46 (0,12-0,85)           | -13,6                       |
| <i>Sylvia atricapilla</i>         | -4,0 (-5,5;-2,5)            | -1,5 (-4,5;1,5)             | 0,48 (0,44-0,54)           | -1,4                        |
| <i>Curruca melanocephala</i>      | 8,0 (1,5;14,5)              | 2,5 (-6,0;11,5)             | 0,52 (0,36-0,66)           | -4,2                        |
| <i>Regulus ignicapilla</i>        | -0,5 (-6,0;5,0)             | 15,0 (0,0;30,0)             | 0,48 (0,42-0,50)           | +1,2                        |
| <i>Troglodytes troglodytes</i>    | -2,0 (-5,0;1,0)             | 0,0 (-5,5;5,0)              | 0,32 (0,20-0,46)           | +6,2                        |
| <i>Sitta europaea</i>             | -8,0 (-18,0;2,5)            | 14,0 (-2,0;29,5)            | 0,12 (0,05-0,18)           | -8,4                        |
| <i>Certhia brachydactyla</i>      | 1,5 (-2,5;5,0)              | 7,0 (1,0;13,0)              | 0,44 (0,44-0,44)           | +0,0                        |
| <i>Turdus philomelos</i>          | 0,5 (-2,0;3,5)              | -8,0 (-13,5;-2,5)           | 0,40 (0,38-0,42)           | +0,6                        |
| <i>Turdus merula</i>              | -1,5 (-3,5;0,5)             | -3,0 (-6,5;0,5)             | 0,55 (0,50-0,60)           | +1,4                        |
| <i>Erithacus rubecula</i>         | 2,0 (0,0;4,0)               | 1,5 (-1,5;4,5)              | 0,48 (0,38-0,58)           | -3,0                        |
| <i>Passer montanus</i>            | 0,0 (-23,0;23,0)            | 34,0 (-9,0;76,5)            | 0,76 (0,40-0,96)           | -6,2                        |
| <i>Passer domesticus</i>          | -5,0 (-9,5;-1,0)            | 3,0 (-3,0;9,0)              | 0,38 (0,30-0,44)           | -2,6                        |
| <i>Fringilla coelebs</i>          | -3,0 (-6,0;0,5)             | -1,5 (-8,0;5,5)             | 0,58 (0,49-0,67)           | -2,2                        |
| <i>Chloris chloris</i>            | -9,0 (-12,5;-6,0)           | 4,0 (-1,5;9,0)              | 0,36 (0,34-0,38)           | +0,6                        |
| <i>Carduelis carduelis</i>        | -4,5 (-8,5;-1,0)            | 2,5 (-5,5;10,5)             | 0,46 (0,38-0,55)           | -2,8                        |
| <i>Serinus serinus</i>            | -2,5 (-5,0;0,5)             | 4,0 (-2,5;10,0)             | 0,46 (0,30-0,64)           | -5,2                        |

## 4. DISCUSIÓN

Tras 15 años de funcionamiento, el Programa EMAN se consolida como una de las herramientas más interesantes para el seguimiento de poblaciones de aves nidificantes en España, sobre todo si los datos son analizados en conjunto con el resto de las estaciones que operan en programas similares, y comparables, llevados a cabo por el ICO y SEO/BirdLife. Existen, en este contexto, experiencias positivas aplicadas al estudio de aves exóticas capturadas para anillamiento (Arizaga *et al.*, 2025). A escala de Europa, además, el Programa EMAN contribuye al proyecto EuroCES, con datos que se analizan a gran escala para contribuir al conocimiento de los procesos que subyacen a las tendencias demográficas observadas (Morrison *et al.*, 2021, Morrison *et al.*, 2025).

Las estaciones vinculadas al Programa EMAN tienen un claro sesgo hacia hábitats de carácter húmedo, tales como sotos riparios y entornos de carácter palustre (carrizales, fundamentalmente). Este sesgo no es nuevo, ya que en el programa PASER de SEO/BirdLife el porcentaje de estaciones ubicadas en este tipo de hábitats oscila, aproximadamente, en un 60-80% (dependiendo del año) (Bermejo, 2004). Esto es debido a varios factores, destacando entre ellos: (1) este tipo de hábitats permiten cifras elevadas de capturas, ya que el agua favorece la concentración de aves, habiendo sido esta circunstancia, tradicionalmente, una de las causas que ha motivado la implementación de estaciones de anillamiento; (2) la vegetación de bajo porte y densa, existente en este tipo de medios, favorece la capturabilidad (Ralph y Dunn, 2004, Arizaga *et al.*, 2011). Así, las limitaciones que se obtienen en este sentido invitan a reflexionar sobre la necesidad de consolidar y diversificar la red de estaciones. Para ello, es deseable fomentar la implantación de estaciones EMAN en hábitats poco o nada representados, lo cual podría lograrse mediante programas de formación de anilladores, el desarrollo de incentivos para la creación de estaciones en hábitats poco representados y de colaboraciones institucionales. En este contexto, conviene destacar que sería muy recomendable aumentar el esfuerzo de muestreo en medios forestales de todo tipo (existe por ejemplo un déficit muy elevado en bosques de coníferas y encinares), medios arbustivos o mosaicos agrarios. También conviene aumentar el número de estaciones en parques urbanos, ya que en la actualidad el grueso se localiza en Madrid.

Aunque ha habido una expansión muy destacable del número de estaciones EMAN durante el periodo 2010-2024, su distribución geográfica continúa siendo desigual, de tal modo que se detectan sesgos importantes que convendría ir solventando poco a poco. Esta distribución

limita la potencia del programa para representar toda la diversidad del territorio tanto a nivel de hábitats como de gradientes biogeográficos. El análisis conjunto de resultados EMAN con el de los programas homólogos del ICO y de SEO/BirdLife contribuye a paliar, parcialmente, parte del sesgo geográfico. No obstante, existe en este contexto un déficit general, ligado en buena parte a la realidad social de la denominada ‘España vaciada’: no hay que obviar que la distribución de estaciones EMAN, como ocurre con la del esfuerzo de anillamiento en su conjunto (Fig. 10), está muy condicionada por la densidad de la propia población humana.

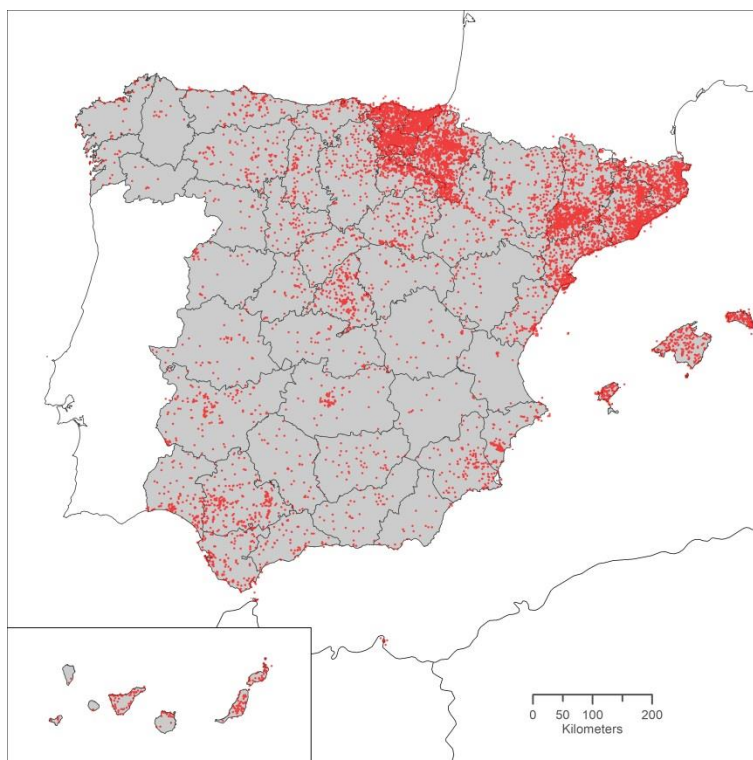


Fig. 10. Distribución geográfica histórica acumulada de marcajes y recuperaciones de aves anilladas con las anillas de remite ‘Aranzadi’. Para más detalles ver los informes anuales de la Oficina, publicados en [www.ring.eus](http://www.ring.eus).

El protocolo EMAN es (relativamente) sencillo y asumible (son tan solo seis jornadas de muestreo por año), pero a la hora de establecer una estación hay circunstancias que, a la postre, constituyen un filtro decisivo que hace que muchas propuestas no acaben de cuajar. El primer reto que hay que solventar es encontrar una ubicación adecuada para instalar una estación EMAN. Así, debe buscarse un hábitat estable, representativo, accesible y en donde el desarrollo de la actividad no se vea condicionado por otros usos tales como la presencia continua de ganado, personas o mascotas, entre otros factores, que dificulten muy significativamente el normal funcionamiento de la estación y la tasa de capturas. Muchas zonas potencialmente aptas son descartadas por este tipo de motivos. Asimismo, la estación debe estar relativamente cerca del lugar de residencia de las personas que la gestionan pues,



de otro modo, es muy probable que el alto esfuerzo asociado al desplazamiento motive el cierre de la estación al cabo de un tiempo. Otro factor decisivo es la existencia de un equipo humano mínimo que permita que la estación se mantenga a largo plazo. El esfuerzo de muestreo ligado a cada una de las jornadas (madrugalar, montar y desmontar las redes así como gestionar elevados volúmenes de capturas, entre otros aspectos) hace que, sin la existencia de un equipo humano suficiente, resulte más difícil mantener una estación. Este aspecto, así, está asociado a la presencia de anilladores en cada zona, incluyendo la posibilidad de formación de nuevos anilladores. La falta de anilladores en buena parte de España (sobre todo en la llamada España vaciada) es un problema en este contexto, cuya solución, además, requiere la puesta en marcha de planes formativos no exentos de complejidad (personal formador, aspectos logísticos, etc.). Finalmente, habría que buscar financiación para establecer estaciones en hábitats o en zonas a donde el voluntariado no llegue. La colaboración con las administraciones en espacios protegidos podría abrir nuevas oportunidades en este contexto (Albero y Arizaga, 2021).

Vinculado a lo anterior, cabe discutir la sostenibilidad de las estaciones a largo plazo. El análisis de la duración de funcionamiento indica que cerca del 60% de las estaciones cesan antes de llegar al umbral de 5 años de actividad. Esto supone un reto importante para el análisis de series temporales largas y pone de manifiesto la importancia de elegir bien las ubicaciones así como prever reemplazos generacionales, entre otros aspectos. El apoyo institucional suele ser, también, importante para mantener muchas estaciones a largo plazo (por ejemplo para cubrir algunos gastos por la compra de material, etc.). En este último contexto, conviene apelar a la búsqueda de patrocinadores privados, cuya colaboración para mantener estaciones de anillamiento de aves en España es, todavía, limitada. Posiblemente, existe un amplio margen de mejora en este ámbito que merece la pena explorar.

En cuanto a patrones demográficos, destaca el declive significativo en 6 de las 8 especies transaharianas analizadas, lo cual es coherente con las tendencias reportadas en estudios llevados a cabo tanto a nivel continental (Morrison *et al.*, 2013, Howard *et al.*, 2020, Morrison *et al.*, 2021) como, hasta cierto punto, en España (Carrascal *et al.*, 2023). Para este último caso, no se obtuvo correlación significativa entre las tasas anuales de crecimiento poblacional para las especies que se muestran en la Tabla 1 con las que se obtuvieron para el conjunto de España, según datos SACRE, durante el periodo 2002-2021 (Carrascal *et al.*, 2023):  $r = 0,024$ ,  $P = 0,906$ . Esta diferencia podría ser debida a varios factores que merecerá la pena analizar para testar la complementariedad entre todos los programas de seguimiento de aves que se realizan en España, ya que el anillamiento contribuye a explicar los procesos que subyacen a

las dinámicas que se observan mediante censos (Morrison *et al.*, 2021, Morrison *et al.*, 2025). En este contexto, será esencial disponer de series temporales comparables (mismos intervalos) y plantear análisis que aglutinen los datos de todas las estaciones de anillamiento (Aranzadi, ICO y SEO/BirdLife) para obtener muestras mayores que permitan así aumentar la robustez de dichos análisis. Por otro lado, la productividad no parece co-variar linealmente con los años, posiblemente porque está más influenciada por la meteorología primaveral propia de cada temporada (Robinson *et al.*, 2009). Esto abre otro ámbito de investigación muy interesante por la relación manifiesta entre clima, productividad y tendencias poblacionales. En este contexto, el análisis fino de tales relaciones puede contribuir significativamente a cuantificar el efecto del clima sobre las poblaciones de aves reproductoras en España y, en consecuencia, dotarnos de herramientas que permitan predecir con precisión los efectos del clima sobre los parámetros demográficos de estas poblaciones.

En suma, el Programa EMAN aporta un número significativo de estaciones de anillamiento destinadas a la monitorización de aves en periodo de reproducción, lo cual mejora la robustez de las estaciones que operan en España dentro de programas similares y comparables. No obstante, es menester seguir trabajando para consolidar la red que ya existe y aumentarla, ampliando la cobertura tanto a nivel geográfico como de hábitats. Próximamente, será mandatorio integrar los resultados del Programa EMAN en un contexto de análisis más amplio que, gracias al uso de modelos integrados, permita estimar diferentes parámetros demográficos mediante aproximaciones combinadas con el resto de programas de seguimiento. De este modo, el Programa EMAN contribuirá no solo a la monitorización, sino también a ámbitos como el de la gestión adaptativa y la planificación de la conservación de la avifauna española durante el periodo de reproducción.

## 5. AGRADECIMIENTOS

Las estaciones EMAN se mantienen, mayoritariamente, a través de la acción voluntaria. El programa EMAN es inviable sin el compromiso de los anilladores que lo mantienen. Algunas estaciones tienen o tuvieron puntualmente apoyo económico de entidades locales (para más detalles ver Noticias EMAN, disponible en: [www.ring.eus/proyectos](http://www.ring.eus/proyectos)).

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Albero, J. C., Arizaga, J. 2021. Balance de cinco años de seguimiento de aves en la estación de anillamiento EMAN en Sierra de Guara (Huesca). *Rev. Anilla*. 40, 39-53.
- Arizaga, J., Crespo, A., Iraeta, A. 2023. Lowering the cost of citizen science: can we reduce the number of sampling visits in a constant ringing effort-based monitoring program? *J. Ornithol.* 164, 245-251.
- Arizaga, J., Deán, J. I., Vilches, A., Alonso, D., Mendiburu, A. 2011. Monitoring communities of small birds: a comparison between mist-netting and counting. *Bird Stud.* 58, 291-301.
- Arizaga, J., Leal, A., Monrós, J. S., Del Moral, J. C., Aymí, R., Baltà, O., Suárez, A., Iraeta, A., Crespo, A., Figuerola, J. 2025. El anillamiento de aves exóticas en estaciones de esfuerzo constante en España. ¿Qué especies se capturan, dónde y cuál es su tendencia? *Munibe* 73, en prensa.
- Baillie, S. R. 1990. Integrated population monitoring of breeding birds in Britain and Ireland. *Ibis* 132, 151-166.
- Bermejo, A. 2004. Programa PASER: más de diez años trabajando para la conservación de las aves. *Rev. Anilla*. 13-14, 2-26.
- BirdLife International. 2021. European Red List of Birds. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Carrascal, L. M., Escandell, V., Del Moral, J. C. 2023. Evolución de las poblaciones de las aves comunes por hábitat en la España peninsular. SEO/BirdLife, Madrid.
- Heldbjerg, H., Fox, T. 2008. Long-term population declines in Danish trans-Saharan migrant birds. *Bird Stud.* 55, 267-279.
- Howard, C., Stephens, P. A., Pearce-Higgins, J. W., Gregory, R. D., Butchart, S. H. M., Willis, S. G. 2020. Disentangling the relative roles of climate and land cover change in driving the long-term population trends of European migratory birds. *Divers. Distrib.* 26, 1442-1455.
- Laake, J. 2013. RMark: An R Interface for Analysis of Capture-Recapture Data with MARK." AFSC Processed Rep. 2013-01. Alaska Fish. Sci. Cent., NOAA, Natl. Mar. Fish. Serv., Seattle, WA.
- Levrel, H., Fontaine, B., Henry, P.-Y., Jiguet, F., Julliard, R., Kerbiriou, C., Couvet, D. 2010. Balancing state and volunteer investment in biodiversity monitoring for the implementation of CBD indicators: A French example. *Ecol. Econ.* 69, 1580-1586.
- Magurran, A. E., McGill, B. J. 2011. Biological Diversity - Frontiers in measurement and assessment. Oxford University Press, Oxford.

- Morrison, C. A., Butler, S. J., Robinson, R. A., Clark, J. A., Arizaga, J., Aunins, A., Baltà, O., Cepák, J., Chodkiewicz, T., Escandell, V., Foppen, R. P. B., Gregory, R. D., Husby, M., Jiguet, F., Kålås, J. A., Lehtikainen, A., Lindström, Å., Moshøj, C. M., Nagy, K., Nebot, A. L., Piha, M., Reif, J., Sattler, T., Škorpilová, J., Szép, T., Teufelbauer, N., Thorup, K., van Turnhout, C., Wenninger, T., Gill, J. A. 2021. Covariation in population trends and demography reveals targets for conservation action. *Proc. R. Soc. Lond. Ser. B.* 288, 20202955.
- Morrison, C. A., Gill, J. A., Buchan, C., Robinson, R. A., Arizaga, J., Baltà, O., Baltag, E., Cepák, J., Henry, P.-Y., Henshaw, I., Karcza, Z., Lehtikainen, P., Lopes, R. J., Meister, B., Pirrello, S., Thorup, K., Butler, S. J. 2025. How do synchrony in survival and productivity influence abundance synchrony in European landbirds? *Ecol. Lett.* 28, e70105.
- Morrison, C. A., Robinson, R. A., Clark, J. A., Risely, K., Gill, J. A. 2013. Recent population declines in Afro-Palaeartic migratory birds: the influence of breeding and non-breeding seasons. *Divers. Distrib.* 19, 1051-1058.
- Peach, W., Baillie, S., Underhill, L. 1991. Survival of British Sedge Warblers *Acrocephalus schoenobaenus* in relation to West African rainfall. *Ibis* 133, 300-305.
- Peach, W. J., Baillie, S. R., Balmer, D. E. 1998. Long-term changes in the abundance of passerines in Britain and Ireland as measured by constant effort mist-netting. *Bird Stud.* 45, 257-275.
- Peach, W. J., Buckland, S. T., Baillie, S. R. 1996. The use of constant effort mist-netting to measure between-year changes in the abundance and productivity of common passerines. *Bird Stud.* 43, 142-156.
- Peach, W. J., Siriwardena, G. M., Gregory, R. D. 1999. Long-term changes in over-winter survival rates explain the decline of reed buntings *Emberiza schoeniclus* in Britain. *J. Appl. Ecol.* 36, 798-811.
- Pearce-Higgins, J. W., Yalden, D. W., Dougall, T. W., Beale, C. M. 2009. Does climate change explain the decline of a trans-Saharan Afro-Palaeartic migrant? *Oecologia* 159, 649-659.
- PECBMS. 2024. European Wild Bird Indices, 2024 update. PECBMS, Downloaded from: <https://pecbms.info/>.
- Pfeiffer, T., Schaub, M. 2023. Productivity drives the dynamics of a red kite source population that depends on immigration. *J. Avian. Biol.* 2023, e02984.
- R Core Team. 2025. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Ralph, C. J., Dunn, E. H. 2004. Monitoring bird populations using mist nets. *Stud. Avian Biol.* 29.
- Robinson, R. 2014. cesr: Trend analysis of Constant Effort Site ringing data. R package version 0.22.

- Robinson, R. A., Julliard, R., Saracco, J. F. 2009. Constant effort: Studying avian population processes using standardised ringing. *Ring. Migr.* 24, 199-204.
- Sanderson, F. J., Donald, P. F., Pain, D. J., Burfield, I. J., van Bommel, F. P. J. 2006. Long-term population declines in Afro-Palearctic migrant birds. *Biol. Conserv.* 131, 93-105.
- White, G. C., Burnham, K. P. 1999. Program MARK: survival estimation from populations of marked animals. *Bird Stud.* 46, 120-139.

**ANEXO 1. Estaciones EMAN operativas durante el periodo 2010-2024. Código de hábitats:** BDE, Bosque-Dehesa; BCO, Bosque-Coníferas; BRI, Bosque de ribera; BRO, Bosque-Robledal; BMI, Bosque-Mixtos; BAC, Bosque-Acebuchal; BEN, Bosque-Encina; BPI, Bosque-Pinar; ARB, Medios arbustivos; MOS, Mosaicos cultivados; PAR, Parque urbano; PAL; Vegetación palustre; EST, Estepa.

| Código | Estación             | Provincia           | Responsable  | Hábitat | Años activa | Inicio |
|--------|----------------------|---------------------|--------------|---------|-------------|--------|
| EM001  | Mendixur             | Álava/Araba         | A/GoBe       | BRI     | 13          | 2010   |
| EM002  | Barrutibaso          | Bizkaia             | G/UET        | PAL     | 13          | 2010   |
| EM003  | Motondo              | Gipuzkoa            | G/GET        | BRI     | 15          | 2010   |
| EM004  | Jaizubia             | Gipuzkoa            | G/GET        | PAL     | 15          | 2010   |
| EM005  | Loza                 | Navarra             | A/XaEs       | ARB     | 14          | 2011   |
| EM006  | Lokiz                | Navarra             | A/ArCr       | BRO     | 14          | 2011   |
| EM007  | Las Cañas            | Navarra             | A/OsGu       | PAL     | 12          | 2013   |
| EM008  | Sta. Eulalia         | La Rioja            | A/DaMa       | MOS     | 13          | 2012   |
| EM009  | Nekesolo             | Bizkaia             | G/UET        | PAL     | 6           | 2012   |
| EM010  | La Nava              | Palencia            | A/FeJu       | PAL     | 8           | 2013   |
| EM011  | Garaio               | Álava/Araba         | G/TXE        | BRI     | 12          | 2013   |
| EM012  | Bolue                | Bizkaia             | G/DOR        | PAL     | 11          | 2014   |
| EM013  | Izarra               | Álava/Araba         | G/DOR        | ARB     | 7           | 2015   |
| EM014  | La Tejera            | La Rioja            | A/DaMa       | ARB     | 6           | 2015   |
| EM015  | Autillos             | Zaragoza            | G/ROC        | BRI     | 3           | 2017   |
| EM016  | Mejana del Casetón   | Zaragoza            | G/ROC        | BRI     | 8           | 2017   |
| EM017  | Soto Rincón Falso    | Zaragoza            | G/ROC        | BRI     | 7           | 2017   |
| EM018  | Justibol             | Zaragoza            | G/ROC        | BRI     | 3           | 2017   |
| EM019  | Egulbati             | Navarra             | A/XaEs       | BMI     | 7           | 2018   |
| EM020  | Elia                 | Navarra             | A/XaEs       | BMI     | 7           | 2018   |
| EM021  | Barañain             | Navarra             | A/GaBe       | BRI     | 7           | 2018   |
| EM022  | Guadalix             | Madrid              | G/ALU        | BRI     | 6           | 2019   |
| EM023  | Barajas              | Madrid              | G/ALU        | BRI     | 5           | 2019   |
| EM024  | Ubagua               | Navarra             | A/XaEs,ArCr  | BRI     | 6           | 2019   |
| EM025  | P. N. El Fondo       | Alicante            | G/SIO        | BRI     | 4           | 2020   |
| EM026  | Fuente del Rey       | Sevilla             | A/JuRa, JoSa | ARB     | 4           | 2021   |
| EM027  | Las Cansinas         | Cáceres             | G/ADE        | BDE     | 4           | 2021   |
| EM028  | Sariñena             | Huesca              | A/JuAl       | PAL     | 1           | 2021   |
| EM029  | Lavadero Sta. Eul.   | Huesca              | A/JuAl       | ARB     | 6           | 2016   |
| EM031  | Arroyo Budiñ         | Badajoz             | G/GIA        | PAL     | 5           | 2020   |
| EM032  | Badina Escudera      | Navarra             | A/XaEs,DaAl  | PAL     | 4           | 2021   |
| EM033  | Loreto               | Huesca              | G/GOO        | PAL     | 4           | 2021   |
| EM034  | Pompenillo           | Huesca              | G/GOO        | BRI     | 4           | 2021   |
| EM035  | Binifarda            | Baleares (Mallorca) | G/GOB        | MOS     | 4           | 2021   |
| EM036  | Es Forcadet          | Baleares (Mallorca) | G/GOB        | PAL     | 3           | 2021   |
| EM037  | Universidad (UIB)    | Baleares (Mallorca) | G/GOB        | MOS     | 4           | 2021   |
| EM038  | P. N. Mondragó       | Baleares (Mallorca) | G/GOB        | BPI     | 2           | 2021   |
| EM039  | Belsué               | Huesca              | A/JuAl       | BRO     | 1           | 2022   |
| EM040  | Finca El Garzo       | Madrid              | G/UCM        | BRI     | 3           | 2022   |
| EM041  | Parque Oeste         | Madrid              | G/UCM        | PAR     | 3           | 2022   |
| EM042  | Campus UCM           | Madrid              | G/UCM        | PAR     | 3           | 2022   |
| EM043  | Jardín Botánico UCM  | Madrid              | G/UCM        | PAR     | 3           | 2022   |
| EM044  | Casa de Campo        | Madrid              | G/UCM        | ARB     | 3           | 2022   |
| EM045  | Parque Juan Carlos I | Madrid              | G/UCM        | PAR     | 3           | 2022   |
| EM046  | Madrid Río           | Madrid              | G/UCM        | BRI     | 2           | 2022   |
| EM047  | Jardín Botánico CSIC | Madrid              | G/UCM        | PAR     | 3           | 2022   |
| EM048  | Quartons             | Castellón           | G/GAU        | PAL     | 3           | 2022   |
| EM065  | Puente Lobón         | Badajoz             | G/ADE        | BRI     | 2           | 2023   |
| EM066  | Aljucén              | Badajoz             | G/ADE        | BRI     | 1           | 2023   |
| EM067  | Gévora               | Badajoz             | A/JuOr       | BRI     | 1           | 2023   |
| EM068  | El Oso               | Ávila               | G/ALU        | EST     | 2           | 2023   |
| EM069  | Font de l'Espino     | Castellón           | G/GAU        | BRI     | 2           | 2023   |
| EM070  | Font de la Surera    | Castellón           | G/GAU        | BEN     | 2           | 2023   |

ANEXO 1 (continuación). Estaciones EMAN operativas durante el periodo 2010-2024. Código de hábitats: BDE, Bosque-Dehesa; BCO, Bosque-Coníferas; BRI, Bosque de ribera; BRO, Bosque-Robledal; BMI, Bosque-Mixtos; BAC, Bosque-Acebuchal; BEN, Bosque-Encina; BPI, Bosque-Pinar; ARB, Medios arbustivos; MOS, Mosaicos cultivados; PAR, Parque urbano; PAL; Vegetación palustre; EST, Estepa.

| Código | Estación            | Provincia | Responsable | Hábitat | Años activa | Inicio |
|--------|---------------------|-----------|-------------|---------|-------------|--------|
| EM071  | Retortillo          | Soria     | A/CrCa      | BRI     | 1           | 2023   |
| EM072  | La Cartuja          | Zaragoza  | G/ROC       | BRI     | 2           | 2023   |
| EM073  | Prat de Cabanes (T) | Castellón | G/GAU       | PAL     | 5           | 2019   |
| EM074  | Millars             | Castellón | G/GAU       | PAL     | 4           | 2019   |
| EM087  | Turberas            | Alicante  | G/GAU       | PAL     | 1           | 2024   |
| EM090  | Hueco de S. Blas    | Madrid    | G/ALU       | ARB     | 1           | 2024   |
| EM097  | Zorroaga            | Gipuzkoa  | G/GET       | PAR     | 1           | 2024   |

Código de grupos de anillamiento o anilladores: G/ADE, ADENEX; G/ALU, Grupo Ornitológico de Anillamiento Álula; G/DOR, Dortoka Taldea; G/GAU, Grup Au d'Ornitologia; G/GET, Gipuzkoako Eratzuntze Taldea; G/GIA, Grupo Ibérico de Anillamiento; G/GOB, Grup Ornitologico Balear; G/GOO, Grupo Ornitológico Oscense; G/MAE, Baix Maestrat; G/ROC, Grupo Rocín de Anillamiento; G/SIO, Sociedad Illicitana de Ornitología; G/TXE, Asociación para el Anillamiento Científico de Aves Txepetxa; G/UCM, Grupo de Seguimiento de Biodiversidad-Universidad Complutense de Madrid-Enara; G/UET, Urdaibai Eratzuntze Taldea; A/ArCr, A. Crespo; A/DaAl, D. Alonso; A/DaMa, D. Mazuelas; A/FeJu, F. Jubete; A/GaBe, G. Berasategi; A/GoBe, G. Belamendia; A/JoSa, J. A. Sarrión; A/JuAl, J. C. Alberro; A/JuOr, J. A. Ortiz; A/JuRa, J. Rabadán; A/OsGu, Ó. Gutiérrez; A/XaEs, X. Esparza.

ANEXO 2. Número de capturas y recapturas de especies de aves anilladas en estaciones EMAN durante el periodo 2010-2024. Además, se indica si la especie se incluye en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEa), el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y los Anexos 1 a 3 de la Directiva 2019/147/CE (Aves).

| Familia/Especie                          | Capturas | Recapturas | CEEa   | LESRPE | DA: A1          | DA: A2 | DA: A3 |
|--|----------|------------|--------|--------|-----------------|--------|--------|
| ANATIDAE                                 |          |            |        |        |                 |        |        |
| <i>Mareca strepera</i>                   | 3        | 0          | -      | -      | -               | IIA    | -      |
| <i>Anas platyrhynchos</i>                | 12       | 0          | -      | -      | -               | IIA    | IIIA   |
| PHASIANIDAE                              |          |            |        |        |                 |        |        |
| <i>Alectoris rufa</i>                    | 2        | 0          | -      | -      | -               | IIA    | IIIA   |
| CAPRIMULGIDAE                            |          |            |        |        |                 |        |        |
| <i>Caprimulgus ruficollis</i>            | 1        | 0          | -      | LESRPE | -               | -      | -      |
| <i>Caprimulgus europaeus</i>             | 6        | 0          | -      | LESRPE | I               | -      | -      |
| APODIDAE                                 |          |            |        |        |                 |        |        |
| <i>Apus apus</i>                         | 5        | 1          | -      | LESRPE | -               | -      | -      |
| CUCULIDAE                                |          |            |        |        |                 |        |        |
| <i>Cuculus canorus</i>                   | 6        | 0          | -      | LESRPE | -               | -      | -      |
| COLUMBIDAE                               |          |            |        |        |                 |        |        |
| <i>Columba livia</i> f. <i>domestica</i> | 1        | 0          | -      | -      | -               | IIA    | -      |
| <i>Columba oenas</i>                     | 1        | 0          | -      | -      | -               | IIB    | -      |
| <i>Columba palumbus</i>                  | 11       | 2          | -      | -      | I (azorica)     | IIA    | IIIA   |
| <i>Streptopelia turtur</i>               | 6        | 0          | -      | -      | -               | IIB    | -      |
| <i>Streptopelia decaocto</i>             | 4        | 0          | -      | -      | -               | IIB    | -      |
| RALLIDAE                                 |          |            |        |        |                 |        |        |
| <i>Rallus aquaticus</i>                  | 9        | 0          | -      | -      | -               | IIB    | -      |
| <i>Gallinula chloropus</i>               | 5        | 0          | -      | -      | -               | IIB    | -      |
| BURHINIDAE                               |          |            |        |        |                 |        |        |
| <i>Burhinus oedicephalus</i>             | 1        | 0          | VU(CN) | LESRPE | I               | -      | -      |
| RECURVIROSTRIDAE                         |          |            |        |        |                 |        |        |
| <i>Himantopus himantopus</i>             | 2        | 0          | -      | LESRPE | I               | -      | -      |
| CHARADRIIDAE                             |          |            |        |        |                 |        |        |
| <i>Charadrius dubius</i>                 | 1        | 0          | -      | LESRPE | -               | -      | -      |
| SCOLOPACIDAE                             |          |            |        |        |                 |        |        |
| <i>Actitis hypoleucos</i>                | 18       | 0          | -      | LESRPE | -               | -      | -      |
| <i>Tringa ochropus</i>                   | 4        | 0          | -      | LESRPE | -               | -      | -      |
| <i>Tringa totanus</i>                    | 2        | 2          | -      | LESRPE | -               | IIB    | -      |
| ARDEIDAE                                 |          |            |        |        |                 |        |        |
| <i>Botaurus minutus</i>                  | 4        | 0          | -      | LESRPE | I               | -      | -      |
| <i>Nycticorax nycticorax</i>             | 2        | 0          | -      | LESRPE | I               | -      | -      |
| <i>Ardeola ralloides</i>                 | 1        | 0          | -      | -      | I               | -      | -      |
| ACCIPITRIDAE                             |          |            |        |        |                 |        |        |
| <i>Accipiter nisus</i>                   | 2        | 0          | -      | LESRPE | I (granti)      | -      | -      |
| <i>Astur gentilis</i>                    | 1        | 0          | -      | LESRPE | I (arrigonii)   | -      | -      |
| <i>Circus aeruginosus</i>                | 2        | 0          | -      | LESRPE | I               | -      | -      |
| <i>Buteo buteo</i>                       | 2        | 0          | -      | -      | -               | -      | -      |
| STRIGIDAE                                |          |            |        |        |                 |        |        |
| <i>Athene noctua</i>                     | 1        | 0          | -      | LESRPE | -               | -      | -      |
| <i>Otus scops</i>                        | 14       | 1          | -      | LESRPE | -               | -      | -      |
| UPUPIDAE                                 |          |            |        |        |                 |        |        |
| <i>Upupa epops</i>                       | 135      | 41         | -      | LESRPE | -               | -      | -      |
| ALCEDINIDAE                              |          |            |        |        |                 |        |        |
| <i>Alcedo atthis</i>                     | 233      | 20         | -      | LESRPE | I               | -      | -      |
| MEROPIIDAE                               |          |            |        |        |                 |        |        |
| <i>Merops apiaster</i>                   | 42       | 1          | -      | LESRPE | -               | -      | -      |
| PICIDAE                                  |          |            |        |        |                 |        |        |
| <i>Jynx torquilla</i>                    | 209      | 35         | -      | LESRPE | -               | -      | -      |
| <i>Dendrocoptes medius</i>               | 4        | 3          | -      | LESRPE | I               | -      | -      |
| <i>Dryobates minor</i>                   | 32       | 3          | -      | LESRPE | -               | -      | -      |
| <i>Dendrocopos major</i>                 | 133      | 33         | -      | LESRPE | I (canariensis) | -      | -      |
| <i>Picus sharpei</i>                     | 26       | 10         | -      | LESRPE | -               | -      | -      |



ANEXO 2. Número de capturas y recapturas de especies de aves anilladas en estaciones EMAN durante el periodo 2010-2024. Además, se indica si la especie se incluye en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEa), el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y los Anexos 1 a 3 de la Directiva 2019/147/CE (Aves).

| Familia/Especie                   | Capturas | Recapturas | CEEa | LESRPE | DA: A1        | DA: A2 | DA: A3 |
|-----------------------------------|----------|------------|------|--------|---------------|--------|--------|
| FALCONIDAE                        |          |            |      |        |               |        |        |
| <i>Falco tinnunculus</i>          | 5        | 0          | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| ORIOLOIDAE                        |          |            |      |        |               |        |        |
| <i>Oriolus oriolus</i>            | 103      | 17         | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| LANIIDAE                          |          |            |      |        |               |        |        |
| <i>Lanius meridionalis</i>        | 4        | 0          | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| <i>Lanius senator</i>             | 105      | 13         | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| <i>Lanius collurio</i>            | 40       | 2          | -    | LESRPE | I             | -      | -      |
| CORVIDAE                          |          |            |      |        |               |        |        |
| <i>Garrulus glandarius</i>        | 53       | 3          | -    | -      | -             | IIB    | -      |
| <i>Cyanopica cooki</i>            | 25       | 0          | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| <i>Pica pica</i>                  | 29       | 8          | -    | -      | -             | IIB    | -      |
| PARIDAE                           |          |            |      |        |               |        |        |
| <i>Periparus ater</i>             | 140      | 24         | -    | LESRPE | I (cypristes) | -      | -      |
| <i>Lophophanes cristatus</i>      | 77       | 8          | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| <i>Poecile palustris</i>          | 93       | 31         | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| <i>Cyanistes caeruleus</i>        | 1512     | 221        | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| <i>Parus major</i>                | 2710     | 433        | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| REMIZIDAE                         |          |            |      |        |               |        |        |
| <i>Remiz pendulinus</i>           | 118      | 6          | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| PANURIDAE                         |          |            |      |        |               |        |        |
| <i>Panurus biarmicus</i>          | 748      | 406        | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| ALAUDIDAE                         |          |            |      |        |               |        |        |
| <i>Lullula arborea</i>            | 8        | 0          | -    | LESRPE | I             | -      | -      |
| <i>Galerida theklae</i>           | 3        | 0          | -    | LESRPE | I             | -      | -      |
| <i>Galerida cristata</i>          | 2        | 0          | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| HIRUNDINIDAE                      |          |            |      |        |               |        |        |
| <i>Riparia riparia</i>            | 113      | 1          | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| <i>Hirundo rustica</i>            | 340      | 10         | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| <i>Delichon urbicum</i>           | 60       | 3          | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| <i>Cecropis rufula</i>            | 4        | 0          | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| CETTIIDAE                         |          |            |      |        |               |        |        |
| <i>Cettia cetti</i>               | 3126     | 1402       | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| AEGITHALIDAE                      |          |            |      |        |               |        |        |
| <i>Aegithalos caudatus</i>        | 726      | 68         | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| PHYLLOSCOPIDAE                    |          |            |      |        |               |        |        |
| <i>Phylloscopus sibilatrix</i>    | 1        | 0          | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| <i>Phylloscopus bonelli</i>       | 157      | 11         | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| <i>Phylloscopus trochilus</i>     | 51       | 1          | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| <i>Phylloscopus collybita</i>     | 176      | 12         | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| <i>Phylloscopus ibericus</i>      | 739      | 72         | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| ACROCEPHALIDAE                    |          |            |      |        |               |        |        |
| <i>Acrocephalus arundinaceus</i>  | 602      | 157        | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| <i>Acrocephalus melanopogon</i>   | 240      | 16         | -    | LESRPE | I             | -      | -      |
| <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> | 730      | 2          | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| <i>Acrocephalus scirpaceus</i>    | 6838     | 1893       | -    | -      | -             | -      | -      |
| <i>Iduna opaca</i>                | 97       | 28         | -    | -      | -             | -      | -      |
| <i>Hippolais polyglotta</i>       | 2218     | 339        | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| LOCUSTELLIDAE                     |          |            |      |        |               |        |        |
| <i>Locustella luscinioides</i>    | 70       | 4          | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| <i>Locustella naevia</i>          | 16       | 0          | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| CISTICOLIDAE                      |          |            |      |        |               |        |        |
| <i>Cisticola juncidis</i>         | 177      | 4          | -    | LESRPE | -             | -      | -      |
| SYLVIIDAE                         |          |            |      |        |               |        |        |
| <i>Sylvia atricapilla</i>         | 6051     | 1204       | -    | LESRPE | -             | -      | -      |

ANEXO 2. Número de capturas y recapturas de especies de aves anilladas en estaciones EMAN durante el periodo 2010-2024. Además, se indica si la especie se incluye en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEa), el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y los Anexos 1 a 3 de la Directiva 2019/147/CE (Aves).

| Familia/Especie                      | Capturas | Recapturas | CEEa | LESRPE | DA: A1           | DA: A2 | DA: A3 |
|--------------------------------------|----------|------------|------|--------|------------------|--------|--------|
| SYLVIIDAE                            |          |            |      |        |                  |        |        |
| <i>Sylvia borin</i>                  | 489      | 82         | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| <i>Curruca hortensis</i>             | 121      | 24         | -    | -      | -                | -      | -      |
| <i>Curruca melanocephala</i>         | 862      | 168        | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| <i>Curruca iberiae</i>               | 149      | 15         | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| <i>Curruca subalpina</i>             | 1        | 0          | -    | -      | -                | -      | -      |
| <i>Curruca communis</i>              | 42       | 0          | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| <i>Curruca conspicillata</i>         | 4        | 1          | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| REGULIDAE                            |          |            |      |        |                  |        |        |
| <i>Regulus ignicapilla</i>           | 217      | 30         | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| <i>Regulus regulus</i>               | 1        | 0          | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| TROGLODYTIDAE                        |          |            |      |        |                  |        |        |
| <i>Troglodytes troglodytes</i>       | 605      | 212        | -    | LESRPE | I (fridariensis) | -      | -      |
| SITTIDAE                             |          |            |      |        |                  |        |        |
| <i>Sitta europaea</i>                | 87       | 11         | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| CERTHIIDAE                           |          |            |      |        |                  |        |        |
| <i>Certhia brachydactyla</i>         | 673      | 188        | -    | LESRPE | I (dorotheae)    | -      | -      |
| STURNIDAE                            |          |            |      |        |                  |        |        |
| <i>Sturnus vulgaris</i>              | 4        | 0          | -    | -      | -                | IIB    | -      |
| <i>Sturnus unicolor</i>              | 244      | 17         | -    | -      | -                | -      | -      |
| TURDIDAE                             |          |            |      |        |                  |        |        |
| <i>Turdus philomelos</i>             | 694      | 129        | -    | -      | -                | IIB    | -      |
| <i>Turdus viscivorus</i>             | 32       | 2          | -    | -      | -                | IIB    | -      |
| <i>Turdus merula</i>                 | 2788     | 638        | -    | -      | -                | IIB    | -      |
| MUSCICAPIDAE                         |          |            |      |        |                  |        |        |
| <i>Muscicapa striata</i>             | 476      | 46         | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| <i>Erithacus rubecula</i>            | 2552     | 745        | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| <i>Luscinia megarhynchos</i>         | 2045     | 849        | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| <i>Luscinia svecica</i>              | 12       | 2          | -    | LESRPE | I                | -      | -      |
| <i>Ficedula hypoleuca</i>            | 75       | 6          | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| <i>Phoenicurus ochruros</i>          | 73       | 10         | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| <i>Phoenicurus phoenicurus</i>       | 15       | 0          | VU   | -      | -                | -      | -      |
| <i>Monticola saxatilis</i>           | 4        | 1          | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| <i>Monticola solitarius</i>          | 4        | 1          | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| <i>Saxicola rubetra</i>              | 4        | 0          | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| <i>Saxicola rubicola</i>             | 125      | 8          | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| <i>Oenanthe oenanthe</i>             | 5        | 0          | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| PASSERIDAE                           |          |            |      |        |                  |        |        |
| <i>Petronia petronia</i>             | 51       | 3          | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| <i>Passer montanus</i>               | 443      | 105        | -    | -      | -                | -      | -      |
| <i>Passer hispaniolensis</i>         | 270      | 74         | -    | -      | -                | -      | -      |
| <i>Passer domesticus</i>             | 1762     | 90         | -    | -      | -                | -      | -      |
| PRUNELLIDAE                          |          |            |      |        |                  |        |        |
| <i>Prunella modularis</i>            | 106      | 35         | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| MOTACILLIDAE                         |          |            |      |        |                  |        |        |
| <i>Motacilla flava</i>               | 122      | 5          | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| <i>Motacilla cinerea</i>             | 32       | 5          | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| <i>Motacilla alba</i>                | 37       | 2          | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| <i>Anthus trivialis</i>              | 5        | 0          | -    | LESRPE | -                | -      | -      |
| FRINGILLIDAE                         |          |            |      |        |                  |        |        |
| <i>Fringilla coelebs</i>             | 974      | 125        | -    | LESRPE | I (ombriosa)     | -      | -      |
| <i>Coccothraustes coccothraustes</i> | 26       | 2          | -    | -      | -                | -      | -      |
| <i>Pyrrhula pyrrhula</i>             | 134      | 31         | -    | LESRPE | I (murina)       | -      | -      |
| <i>Chloris chloris</i>               | 2024     | 109        | -    | -      | -                | -      | -      |
| <i>Linaria cannabina</i>             | 170      | 2          | -    | -      | -                | -      | -      |

ANEXO 2. Número de capturas y recapturas de especies de aves anilladas en estaciones EMAN durante el periodo 2010-2024. Además, se indica si la especie se incluye en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEa), el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y los Anexos 1 a 3 de la Directiva 2019/147/CE (Aves).

| Familia/Especie             | Capturas | Recapturas | CEEa | LESRPE | DA: A1 | DA: A2 | DA: A3 |
|-----------------------------|----------|------------|------|--------|--------|--------|--------|
| FRINGILIDAE                 |          |            |      |        |        |        |        |
| <i>Loxia curvirostra</i>    | 7        | 0          | -    | LESRPE | -      | -      | -      |
| <i>Carduelis carduelis</i>  | 1729     | 116        | -    | -      | -      | -      | -      |
| <i>Serinus serinus</i>      | 1965     | 188        | -    | -      | -      | -      | -      |
| EMBERIZIDAE                 |          |            |      |        |        |        |        |
| <i>Emberiza calandra</i>    | 67       | 2          | -    | -      | -      | -      | -      |
| <i>Emberiza cia</i>         | 7        | 0          | -    | -      | -      | -      | -      |
| <i>Emberiza cirius</i>      | 248      | 34         | -    | LESRPE | -      | -      | -      |
| <i>Emberiza schoeniclus</i> | 35       | 17         | -    | LESRPE | -      | -      | -      |
| <b>ESPECIES EXÓTICAS</b>    |          |            |      |        |        |        |        |
| PSITTACULIDAE               |          |            |      |        |        |        |        |
| <i>Psittacula krameri</i>   | 1        | 0          | -    | -      | -      | -      | -      |
| ESTRILDIDAE                 |          |            |      |        |        |        |        |
| <i>Estrilda astrild</i>     | 1        | 0          | -    | -      | -      | -      | -      |