

ENSAYO PARA LA EVALUACIÓN DE
DIVERSAS TIPOLOGÍAS DE CADENAS
DE AMARRE COMO ZONAS DE POSADA DE
DISTINTOS GRUPOS DE RAPACES



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

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

Coordinación y elaboración:

Ministerio para la Transición Ecológica
Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental
Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural

Edita:

© Ministerio para la Transición Ecológica
Secretaría General Técnica
Centro de Publicaciones
Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado
<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

NIPO: 638-18-026-3

ENSAYO PARA LA EVALUACIÓN DE DIVERSAS TIPOLOGÍAS DE CADENAS DE AMARRE COMO ZONAS DE POSADA DE DISTINTOS GRUPOS DE RAPACES



MARZO 2018



RESUMEN EJECUTIVO

Con fecha de 16 de marzo de 2017 se encomienda a Tragsatec la realización del expediente 17MNES001 de 2017 *"Encomienda de gestión para la evaluación de diversas tipologías de cadenas de amarre como zonas de posada de distintos grupos de rapaces"*. El expediente tiene por objeto determinar mediante ensayos en condiciones controladas cuáles son las tipologías de cadenas de amarre que menor facilidad ofrecen al posado de las aves. Para ello se han instalado las cadenas de amarre previstas en la propuesta, que son las siguientes:

- Cadena de 7 aisladores de vidrio U40.
- Cadena de 3 aisladores de vidrio U40 y alargadera metálica con chapa antiposada.
- Cadena de 2 aisladores de vidrio U70, alargadera metálica con chapa antiposada.
- Cadena de 3 aisladores poliméricos y alargadera metálica con chapa antiposada.
- Cadena tipo PECA-1000, aislador polimérico de 1 m de longitud con espiral antiposada.
- Cadena aisladora polimérica antiposada de la casa Caon-Korwi, modelo C3670EBAV_AR.

Se han efectuado en 88 ensayos con todo tipo de aves, de los cuales 83 engloban rapaces y son analizados, en los centros FIEB (15 ensayos), GREFA (18 ensayos, y 3 adicionales con aves distintas de rapaces que no son analizados), Chaparrillo (16 ensayos, y 1 adicional con cigüeñas blancas que no es analizado), C.R. Los Hornos (S^a de Fuentes, 13 ensayos, y 2 adicional con cigüeña negra que no es analizado), CERI (13 ensayos) y CRAS (8 ensayos). Se han separado las rapaces en 5 grupos: buitres, grandes águilas, búhos reales, rapaces medianas y rapaces pequeñas. En total se analizan 620 días de seguimiento, con un número de fotografías analizadas de 258.960, aproximadamente.

Se han realizado 23 ensayos con 34 ejemplares de buitres en los que se han podido analizar los datos, en los centros de El Chaparrillo, CERI, CRAS, GREFA y S^a de Fuentes. Se analizan 152 días de seguimiento. Con respecto a las grandes águilas, se han realizado 22 ensayos con 33 ejemplares de águila imperial, águila real, águila perdicera, águila esteparia, águila escudada, buitre palmero y alimoche, con 170 días de seguimiento. Se han realizado 13 ensayos con un total de 29 ejemplares de búhos reales

(búho real europeo, búho manchado, búho bengalí, búho real siberiano y búho americano), a lo largo de 80 días. Dentro de las rapaces medianas se han realizado un total de 32 ensayos con 66 ejemplares de 12 especies: ratonero común, ratonero de cola roja, águila culebrera, aguilucho lagunero, aguilucho cenizo, halcón sacre, halcón peregrino, águila calzada, gavián, milano real, milano negro y águila de Harris. Se han analizado 245 días de fotografías. Finalmente, para las rapaces pequeñas los 4 ensayos han tenido lugar en los centros CRAS, El Chaparrillo y FIEB y se han empleado 16 ejemplares cernícalo primilla, cárabo europeo, lechuza común y concón, con 25 días analizados.

Se han efectuado 8 modelos estadísticos para determinar qué factores son más relevantes en la ocurrencia de la posada de cada tipo de ave en una determinada cadena. Se ha elegido el modelo lineal generalizado, que presenta un ajuste razonable y nos permite colegir que:

- Hay un efecto positivo del número de aves y el número de días que pasan los ejemplares en un ensayo sobre el nº de posadas, con un efecto de compensación por la interacción entre ambos factores.
- De forma general, los elementos seleccionados positivamente para posarse por todos los grupos son la grapa de amarre y la cadena polimérica larga Caon-Korwi C3670, mientras que para muchos de los restantes elementos el grado de selección o rechazo está ligado al grupo del que se trata.
- La alargadera con chapa antiposada es lugar de posada para todas las especies y todos los grupos, aunque seleccionado negativamente (con un grado reducido de aversión).
- Los buitres y las medianas rapaces son los grupos que más se posan, siendo significativa esta diferencia frente a los buitres y otros grupos.
- La cadena CAON C3670 es la que ofrece un nº más significativo de posadas.

Posteriormente se ha elaborado un modelo de riesgo para cada posada, que aporta un indicador de

riesgo para cada cadena y cada grupo. Hay varias conclusiones al respecto:

- Las únicas cadenas de aisladores que no provocan situaciones de riesgo extremo (el nivel más elevado considerado) son la cadena con aislador PECA y la cadena con aislador con aislador Caon C3670.
- De forma conjunta, la cadena con aislador PECA es la que ofrece un nivel de riesgo total (estandarizado por el número de ensayos) más reducido.
- Para las especies catalogadas en peligro más sensibles a la electrocución (águila imperial ibérica y águila perdicera) la cadena PECA muestra los menores valores de riesgo relativo.

A partir de lo anterior, se recomienda el empleo de cadena con aislador PECA-1000 como cadena más segura de las encontradas. Dada la envergadura de algunas aves, como los buitres, no es descartable que, incluso con estas cadenas, se produzcan electrocuciones esporádicas, dada la costumbre de los buitres ibéricos de secarse las plumas después de episodios de lluvias encima de los tendidos eléctricos.

AGRADECIMIENTOS

Dado que este es un trabajo realizado gracias a la colaboración de múltiples instituciones, consideramos fundamental agradecer y reconocer la desinteresada colaboración de las mismas en el presente trabajo. Las entidades que han colaborado son:

- Centro de Estudio de Rapaces Ibéricas, dependiente de la Delegación Provincial de Agricultura y Medio Ambiente de Toledo, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Centro de Recuperación de Animales Salvajes, dependiente de la Comunidad de Madrid.
- Centro de Recuperación de Fauna Silvestre El Chaparrillo, dependiente de la Delegación Provincial de Agricultura y Medio Ambiente de Ciudad Real, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Centro de Recuperación Los Hornos, de la Junta de Extremadura.
- Fundación para la Investigación en Etología y Biodiversidad.

- Grupo para la Recuperación de la Fauna Autóctona.

Agradecemos a todo el personal de los citados centros, así como a sus técnicos gestores la colaboración prestada, así como las atenciones recibidas.

AUTORÍA

En la realización directa del trabajo han participado numerosas personas, con diversas responsabilidades, que han realizado las siguientes tareas:

- MAPAMA
 - M^a Ángeles Soria: Directora de los trabajos, concibió e impulsó el experimento, realizó las gestiones con las Administraciones y colaboró en las sucesivas versiones del documento de memoria final.
 - Noemí Rueda: Colaboró en el diseño experimental y en la interpretación de resultados.
- Centro de Estudio de Rapaces Ibéricas (Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha).
 - Amalia García: Colaboró en el diseño experimental y en la interpretación de resultados
 - Pilar Cervera: Colaboró en el diseño experimental, la realización de los ensayos y en la interpretación de resultados.
- Centro de Recuperación de Animales Salvajes (Comunidad de Madrid).
 - Rubén García: Colaboró en la realización de los ensayos e interpretación de resultados.
 - Silvia Villaverde: Colaboró en el diseño experimental y en la interpretación de resultados.
- Centro de Recuperación de Fauna Silvestre El Charrillo (JCCM).
 - Elena Crespo: Colaboró en el diseño experimental, la realización de los ensayos y en la interpretación de resultados.
 - Juan Andrés Cebrián: Colaboró la realización de los ensayos e interpretación de resultados.
- Centro de Recuperación Los Hornos (Junta de Extremadura).
 - Susana Sánchez: Colaboró en el diseño experimental y en la interpretación de resultados.
- Fundación para la Investigación en Etología y Biodiversidad.
 - Rubén García: Colaboró en la realización de los experimentos e interpretación de resultados.
 - Silvia Villaverde: Colaboró en el diseño experimental y en la interpretación de resultados.
 - Víctor Ortega: Colaboró en el diseño experimental y la realización de los ensayos, así como en el análisis y la interpretación de resultados.
- Grupo para la Recuperación de la Fauna Autóctona.
 - Ignacio Otero: Colaboró en el diseño experimental y la realización de los ensayos, así como en el análisis y la interpretación de resultados.
- Tragsatec:
 - Antonio Dregorio: Colaboró la realización de los ensayos e interpretación de resultados.
 - Francisco Guil: Coordinó la realización de los ensayos, colaboró en la concepción de los ensayos y el diseño experimental, colaboró la realización de los ensayos, realizó el análisis de los datos y la redacción de las memorias.
 - Javier Sánchez: Colaboró la realización de los ensayos y en la interpretación de resultados.
 - Manuel Pina: Colaboró la realización de los ensayos y en la interpretación de resultados.
 - Marisa Pérez: Colaboró la realización de los ensayos y en la interpretación de resultados, así como en el tratamiento de los datos y la realización de la memoria.
 - Miguel Ángel Portero: Colaboró la realización de los ensayos e interpretación de resultados.
 - Rafael Higuero: Colaboró la realización de los ensayos e interpretación de resultados.

ÍNDICE

Introducción	17
1 Análisis bibliográfico	18
1.1. Introducción	19
1.2. Recopilación bibliográfica de diseños experimentales.....	19
1.2.1. Documentos consultados	19
1.3. Análisis de la bibliografía recopilada.....	32
1.4. Propuesta metodológica	35
2 Elaboración, montaje y transporte de posaderos	36
2.1. Diseño y elaboración	37
2.2. Cadenas instaladas en los posaderos.....	37
2.3. Montaje y transporte de los posaderos	39
3 Realización del ensayo de los conjuntos de aisladores	44
3.1. Introducción	45
3.2. Ensayos realizados.....	47
3.3. Metodología del seguimiento.....	52
3.3.1. Seguimiento de las posadas	52
3.3.2. Asignación de posadas	52
3.4. Metodología de análisis de posadas.....	52
3.4.1. Metodología del análisis de las posadas por elemento y grupo.....	52
3.4.2. Metodología del análisis estadístico de las posadas	53
3.4.3. Metodología de evaluación del riesgo.....	54
4 Resultados	60
4.1. Posadas detectadas por centro	61
4.1.1. Centros con posaderos alternativos.....	61
4.1.2. Centros sin posaderos alternativos.....	63
4.2. Posadas detectadas por grupo.....	64
4.2.1. Buitres.....	64
4.2.2. Grandes águilas.....	67
4.2.3. Búhos reales.....	75
4.2.4. Rapaces medianas.....	79
4.2.5. Rapaces pequeñas.....	91
4.3. Análisis de las posadas por elemento y grupo.....	94

4.3.1. Buitres.....	94
4.3.2. Grandes águilas.....	95
4.3.3. Búhos reales.....	95
4.3.4. Rapaces medianas.....	96
4.3.5. Rapaces pequeñas.....	96
4.4. Factores que intervienen en la posada de los rapaces	97
4.4.1. Datos obtenidos	97
4.4.2. Comparativa de modelos	97
4.4.3. Modelo seleccionado	98
4.5. Riesgo encontrado en cada posada	100
4.5.1. Datos obtenidos	100
4.5.2. Modelo final	100
4.5.3. Aplicación del modelo al grupo de los buitres	100
4.5.4. Grandes águilas.....	102
4.5.5. Búhos reales.....	107
4.5.6. Rapaces medianas.....	109
4.5.7. Rapaces pequeñas.....	114
5 Conclusiones.....	116
6 Anexo 1: Gráficos de ajuste de los residuos para los distintos modelos.....	118
6.1. Modelo lineal general	119
6.2. Modelo lineal generalizado: distribución de Poisson.....	120
6.3. Modelo lineal generalizado: distribución binomial negativa	120
6.4. Modelo Truncado por ceros	121
6.5. Modelo Aditivo general	121
6.6. Modelo Aditivo generalizado: distribución de Poisson.....	122
6.7. Modelo Mixto general	122
6.8. Modelo Mixto generalizado: distribución de Poisson.....	123

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Promedio del volumen de voladero por ejemplar, por grupo funcional.....	32
Figura 2: Promedio de ejemplares por voladero en cada ensayo, por grupo funcional.....	33
Figura 3: Promedio de ejemplares en cada ensayo y de cada especie por grupo funcional.....	34
Figura 4: Días de duración del experimento, por quinquenios (se incluye número de trabajos analizados)	34
Figura 5: Días de duración del periodo de aclimatación, por quinquenios (se incluye número de trabajos analizados)	35
Figuras 6 a 8: Diseño del posadero de pared, del posadero de suelo y de los muertos que acompañan al posadero de suelo	37
Figura 9: Diseño de las cadenas de amarre	38
Figura 10: 2 Águilas de Harris sobre cadena de aislador polimérico y chapa antiposada	39
Figuras 11 a 13: distintas disposiciones de los posaderos de pie en las instalaciones de GREFA	40
Figura 14: Semilongitud alar.....	42
Figura 15: Semilongitud carpal (a) y total (b)	42
Figura 16.1: Cronograma de ensayos realizados hasta 31 de octubre de 2017	47
Figura 16.2: Cronograma de ensayos realizados con posterioridad al 31 de octubre de 2017.....	50
Figura 17: Esquema de buitre leonado posado en situación de riesgo extremo.....	54
Figura 18: Esquema de búho posado en situación de riesgo muy alto	55
Figura 19: Esquema de búho posado en situación de riesgo alto	55
Figura 20: Esquema de cernícalo posado en situación de riesgo moderado	56
Figura 21: Esquema de cernícalo posado en situación de riesgo bajo.....	56
Figura 22: Distribución de posadas en El Chaparrillo.....	61
Figuras 23 y 24: Distribución de posadas en S ^a de Fuentes y CRAS.....	62
Figuras 25 y 26: Distribución de posadas en GREFA y FIEB.	63
Figura 27: Distribución de posadas en CERI.	64
Figura 28: Distribución de posadas Grupo Buitres	65
Figura 29: Distribución de posadas de Aegypius monachus.	66
Figura 30: Distribución de posadas de Gyps fulvus.....	67
Figura 31: Distribución de posadas Grupo Grandes Águilas.	68
Figura 32: Distribución de posadas de Aquila adalberti.	69
Figura 33: Distribución de posadas de Aquila chrysaetos.	70
Figura 34: Distribución de posadas de Aquila fasciata.	71
Figura 35: Distribución de posadas de Circaetus gallicus.	72

Figura 36. Distribución de posadas de <i>Geranoaetus melanoleucus</i>	73
Figura 37. Distribución de posadas de <i>Gypohierax angolensis</i>	74
Figura 38. Distribución de posadas de <i>Neophron percnopterus</i>	75
Figura 39. Distribución de posadas para el grupo de los Búhos Reales.....	75
Figura 40. Distribución de posadas <i>Bubo africanus</i>	76
Figura 41. Distribución de posadas <i>Bubo bengalensis</i>	77
Figura 42. Distribución de posadas <i>Bubo bubo</i>	78
Figura 43. Distribución de posadas <i>Bubo sibiricus</i>	79
Figura 44. Distribución de posadas Grupo Rapaces Medianas.....	80
Figura 45. Distribución de posadas <i>Buteo buteo</i>	81
Figura 46. Distribución de posadas <i>Buteo jamaicensis</i>	82
Figura 47. Distribución de posadas <i>Circus aeruginosus</i>	83
Figura 48. Distribución de posadas <i>Circus cyaneus</i>	84
Figura 49. Distribución de posadas <i>Circaetus pygargus</i>	85
Figura 50. Distribución de posadas <i>Falco cherrug</i>	86
Figura 51. Distribución de posadas <i>Falco peregrinus</i>	87
Figura 52. Distribución de posadas <i>Hieraetus pennatus</i>	88
Figura 53. Distribución de posadas <i>Milvus migrans</i>	89
Figura 54. Distribución de posadas de la especie <i>Milvus milvus</i>	90
Figura 55. Distribución de posadas de la especie <i>Parabuteo unicinctus</i>	91
Figura 56. Distribución de posadas del Grupo Rapaces Pequeñas.....	91
Figura 57. Distribución de posadas de la especie <i>Falco naumanni</i>	92
Figura 58. Distribución de posadas de la especie <i>Strix aluco</i>	93
Figura 59. Distribución de posadas de la especie <i>Strix rufipes</i>	94
Figura 60. Indicador general y del grupo de los buitres de selección para los distintos elementos.....	94
Figura 61. Indicador general y del grupo de las grandes águilas de selección para los distintos elementos.....	95
Figura 62. Indicador general y del grupo de los búhos reales de selección para los distintos elementos.....	95
Figura 63. Indicador general y del grupo de las rapaces medianas de selección para los distintos elementos.....	96
Figura 64. Indicador general y del grupo de las rapaces pequeñas de selección para los distintos elementos.....	96
Figura 65. Residuos esperados VS pronosticados.....	99
Figura 66. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el grupo de los buitres.....	101

Figura 67. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el buitre negro.....	102
Figura 68. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el buitre leonado.....	102
Figura 69. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el grupo de las águilas.....	103
Figura 70. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el águila imperial.....	104
Figura 71. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el águila real.....	104
Figura 72. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el águila perdicera.....	105
Figura 73. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el águila culebrera.....	105
Figura 74. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el alimoche.....	106
Figura 75. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el buitre palmero.....	106
Figura 76. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el águila escudada.....	107
Figura 77. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el grupo de los búhos reales.....	107
Figura 78. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el búho africano.....	108
Figura 79. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el búho bengalí.....	108
Figura 80. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el búho real.....	109
Figura 81. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el grupo de las rapaces medianas.....	109
Figura 82. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el ratonero.....	110
Figura 83. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el ratonero de cola roja.....	110
Figura 84. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el aguilucho lagunero.....	111
Figura 85. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el aguilucho cenizo.....	111
Figura 86. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el aguilucho pálido.....	112
Figura 87. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el halcón sacre.....	112
Figura 88. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el halcón peregrino.....	113
Figura 89. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el águila calzada.....	113
Figura 90. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el milano negro.....	114
Figura 91. Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el grupo de las rapaces pequeñas.....	114

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Trabajos analizados	5	Tabla 29. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Milvus migrans</i>	88
Tabla 2. Parámetros analizados de los trabajos estudiados	9	Tabla 30. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Milvus milvus</i>	89
Tabla 3. Composición de las cadenas de amarre	15	Tabla 31. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Parabuteo unicinctus</i>	90
Tabla 4. Número de ejemplares de cada especie (Nº), por grupos y detalle de los centros donde se realizan los experimentos	19	Tabla 32. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Falco naumanni</i>	92
Tabla 5. Tamaños medios según especie, donde N es el número de ejemplares medidos, SL1 es la semilongitud carpal, SD1 la desviación estándar de la semilongitud carpal, CV1 el coeficiente de variación para la semilongitud carpal, SL2 es la semilongitud alar, SD2 la desviación estándar de la semilongitud alar y CV2 el coeficiente de variación para la semilongitud alar	57	Tabla 33. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Strix aluco</i>	92
Tabla 6. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Aegypius monachus</i>	65	Tabla 34. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Strix rufipes</i>	93
Tabla 7. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Gyps fulvus</i>	66	Tabla 35. Resumen de los modelos empleados	97
Tabla 8. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Aquila adalberti</i>	68	Tabla 36. Valores calculados según metodología empleada	98
Tabla 9. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Aquila chrysaetos</i>	69	Tabla 37. Reparto de riesgos por cadena para los buitres	101
Tabla 10. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Aquila fasciata</i>	70	Tabla 38. Reparto de riesgos por cadena para las grandes águilas	103
Tabla 11. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Aquila nipalensis</i>	71		
Tabla 12. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Circaetus gallicus</i>	72		
Tabla 13. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Geranoaetus melanoleucus</i>	72		
Tabla 14. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Gypohierax angolensis</i>	73		
Tabla 15. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Neophron percnopterus</i>	74		
Tabla 16. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Bubo africanus</i>	76		
Tabla 17. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Bubo bengalensis</i>	77		
Tabla 18. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Bubo bubo</i>	78		
Tabla 19. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Bubo sibiricus</i>	78		
Tabla 20. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Bubo virginianus</i>	79		
Tabla 21. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Buteo buteo</i>	80		
Tabla 22. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Buteo jamaicensis</i>	81		
Tabla 23. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Circus aeruginosus</i>	82		
Tabla 24. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Circus cyaneus</i>	83		
Tabla 25. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Circus pygargus</i>	84		
Tabla 26. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Falco cherrug</i>	85		
Tabla 27. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Falco peregrinus</i>	86		
Tabla 28. Datos de ensayos realizados con la especie <i>Hieraetus pennatus</i>	87		



INTRODUCCIÓN

Con fecha de 16 de marzo de 2017 se encomienda a Tragsatec la realización del expediente 17MNES001 de 2017 *"Encomienda de gestión para la evaluación de diversas tipologías de cadenas de amarre como zonas de posada de distintos grupos de rapaces"*. El cronograma de los trabajos se reajusta mediante la solicitud de prórroga aprobada con fecha de 30 de junio de 2017.

El expediente tiene por objeto determinar mediante ensayos en condiciones controladas cuáles son las tipologías de cadenas de amarre que menor facilidad ofrecen al posado de las aves, conforme a un estricto protocolo científico. Dicho protocolo se desarrolla en el punto primero de la Encomienda, que conlleva un análisis bibliográfico y la redacción de la citada propuesta metodológica.

Con posterioridad se han diseñado los soportes previstos y se han instalado en diversas instalaciones públicas y privadas vinculadas a la recuperación de

aves amenazadas. Se han instalado las cadenas de amarre previstas en la propuesta, que son las siguientes:

- Cadena de 7 aisladores de vidrio U40.
- Cadena de 3 aisladores de vidrio U40 y alargadera metálica con chapa antiposada.
- Cadena de 2 aisladores de vidrio U70, alargadera metálica con chapa antiposada.
- Cadena de 3 aisladores poliméricos y alargadera metálica con chapa antiposada.
- Cadena tipo PECA, aislador polimérico de 1 m de longitud con espiral antiposada.
- Cadena aisladora polimérica antiposada de la casa Caon-Korwi, modelo C3670EBAV_AR.

Una vez finalizados los trabajos y a la vista de que los resultados no acaban de ser todo lo concluyentes que resulta preciso, se amplían los trabajos por parte de Tragsatec, con sus medios propios.

ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO

1.1. INTRODUCCIÓN

La obtención de resultados útiles y aplicables se va a basar en una metodología experimental fiable y contrastada. Un planteamiento adecuado va a permitir obtener datos extrapolables a las condiciones de campo, por lo que se deben analizar los trabajos efectuados, con especial atención a los que sean más comparables, de forma que se puedan efectuar una propuesta metodológica fundamentada.

Se han analizado más datos, los documentos contemplados en el estudio son: cen referencia a ensayos con aves en aviarios, en concreto: "aviary", "raptor" "pen test" "falconry trial" y las combinaciones entre ellas. A partir de los resultados obtenidos se ha efectuado una búsqueda de las publicaciones referidas en la bibliografía. Aunque se han analizado más datos, los documentos contemplados en el estudio son:

1.2. RECOPIACIÓN BIBLIOGRÁFICA DE DISEÑOS EXPERIMENTALES

1.2.1. DOCUMENTOS CONSULTADOS

Se han efectuado búsquedas en Google Scholar, Scopus y Science Direct con varias palabras que ha-

Tabla 1 | Trabajos analizados.

N	TÍTULO	PRIMER AUTOR	AÑO	OBJETO DEL TRABAJO	REVISTA
1	Effectiveness of Methylantranilate and Anthraquinone as Repellent against House Crows (<i>Corvus splendens</i>) on Wheat Seeds and Seedlings in Captivity	Ahmad, S.	2016	Repelentes	Pakistan Journal of Zoology
2	Repellency of Cinnamic Acid Esters to Captive Red-Winged Blackbirds	Avery, M.L.	1992	Repelentes	The Journal of Wildlife Management
3	Field and aviary evaluation of low-level application rates of methiocarb for reducing bird damage to blueberries	Avery, M.L.	1993	Repelentes	Crop Protection

N	TÍTULO	PRIMER AUTOR	AÑO	OBJETO DEL TRABAJO	REVISTA
4	Responses of captive fish crows to eggs treated with chemical repellents	Avery, M.L.	1994	Repelentes	The Journal of Wildlife Management
5	Methyl anthranilate as a rice seed treatment to deter birds	Avery, M.L.	1995	Repelentes	The Journal of Wildlife Management
6	Feeding deterrence of anthraquinone, anthracene, and anthrone to rice-eating birds	Avery, M.L.	1997	Repelentes	The Journal of Wildlife Management
7	Evaluation of chemical repellents for reducing crop damage by Dickcissels in Venezuela	Avery, M.L.	2001	Repelentes	International Journal Of Pest Management
8	Avian perching deterrents on ultrasonic sensors at airport wind-shear alert systems	Avery, M.L.	2004	Dispositivos	Wildlife Society Bulletin
9	Caffeine for reducing bird damage to newly seeded rice	Avery, M.L.	2005	Repelentes	Crop Protection
10	Evaluation of lime as an avian feeding repellent	Belant, J.L.	1997	Repelentes	The Journal of Wildlife Management
11	Comparison of four particulate substances as wildlife feeding repellents	Belant, J.L.	1997	Repelentes	Crop Protection
12	Exploiting avian vision with aircraft lighting to reduce bird strikes	Blackwell, B.F.	2012	Comportamiento	Journal of Applied Ecology
13	Effects of visual obstruction, prey resources, and satiety on bird use of simulated airport grasslands	Blackwell, B.F.	2016	Comportamiento	Applied Animal Behaviour Science
14	Repellency of sucrose to captive American robins	Brugger, K.E.	1992	Repelentes	The Journal of Wildlife Management
15	Sucrose repellency to European starlings: Will high-sucrose cultivars deter bird damage to fruit?	Brugger, K.E.	1993	Repelentes	Ecological Applications
16	Evaluation of ReJex-It AG-36 as a Canada goose grazing repellent	Cummings, J.L.	1995	Repelentes	The Journal of Wildlife Management
17	Potential bird repellents to reduce bird damage to lettuce seed and seedlings	Cummings, J.L.	1998	Repelentes	Proc. 18th Vertebr. Pest Conf. (R.O. Baker & A.C. Crabb, Eds.)
18	Smelling out predators is innate in birds	Del Amo, L.	2011	Comportamiento	Ardea
19	Responses of captive birds to candidate perching deterrents on FAA LLWAS units	Avery, M.L.	2002	Dispositivos	Proceedings of 4th Bird Strike Committee
20	The use of DMA to reduce robin depredation on cherries	Askham, L.R.	1989	Repelentes	Great Plains Wildlife Damage Control Workshop Proceedings
21	Efficacy of methyl anthranilate as a bird repellent on cherries, blueberries and grapes	Askham, L.R.	1992	Repelentes	Proc. 15th Vertebr. Pest Conf. (J. E. Borrecco & R. E. Marsh, Eds.)

N	TÍTULO	PRIMER AUTOR	AÑO	OBJETO DEL TRABAJO	REVISTA
22	Food colour preferences against a dark, textured background vary in relation to sex and age in house finches (<i>Carpodacus mexicanus</i>)	Behbahaninia, H.	2012	Comportamiento	Behaviour
23	Repellency of methyl anthranilate to pre-exposed and naive Canada geese	Belant, J.L.	1996	Repelentes	The Journal of Wildlife Management
24	Can experience reduce collisions between birds and vehicles?	DeVault, T.L.	2016	Comportamiento	Journal of Zoology
25	The effect of sward height and drainage on Common Starlings <i>Sturnus vulgaris</i> and Northern Lapwings <i>Vanellus vanellus</i> foraging in grassland habitats	Devereux, C.L.	2004	Comportamiento	Ibis
26	What attracts birds to newly mown pasture? Decoupling the action of mowing from the provision of short swards	Devereux, C.L.	2006	Comportamiento	Ibis
27	Predator detection and avoidance by starlings under differing scenarios of predation risk	Devereux, C.L.	2006	Comportamiento	Behavioral Ecology
28	Habitat affects escape behaviour and alarm calling in Common Starlings <i>Sturnus vulgaris</i>	Devereux, C.L.	2008	Comportamiento	Ibis
29	Pen tests of methyl anthranilate as a bird repellent in water	Dolbeer, R.	1992	Repelentes	Fifth Eastern Wildlife Damage Control Conference
30	Cowbird responses to aircraft with lights tuned to their eyes: Implications for bird-aircraft collisions	Doppler, M.S.	2015	Comportamiento	The Condor
31	The influence of relatedness and display effort on the mate choice of captive female American kestrels	Duncan, J.R.	1989	Comportamiento	Animal Behaviour
32	Successful use of a perch deterrent to manipulate raptor perching on model power poles	Dwyer, J.F.	2016	Dispositivos	Colorado Birds
33	Testing a supplemental perch designed to prevent raptor electrocution on electric power poles	Dwyer, J.F.	2016	Dispositivos	Northwestern Naturalist
34	Testing problem solving in turkey vultures (<i>Cathartes aura</i>) using the string-pulling test	Ellison, A.M.	2014	Comportamiento	Animal Cognition
35	Assessing the effects of three potential chemical repellents to prevent bird damage to corn seeds and seedlings	Esther, A.	2012	Repelentes	Pest Management Science
36	Avoidance of aposematic prey in European tits (<i>Paridae</i>): learned or innate?	Exnerová, A.	2006	Comportamiento	Behavioral Ecology

N	TÍTULO	PRIMER AUTOR	AÑO	OBJETO DEL TRABAJO	REVISTA
37	Reactions of passerine birds to aposematic and nonaposematic firebugs (<i>Pyrrhocoris apterus</i> ; <i>Heteroptera</i>)	Exnerová, A.	2003	Comportamiento	Biological Journal of the Linnean Society
38	Copper pellets simulating oral exposure to copper ammunition: absence of toxicity in American kestrels (<i>Falco sparverius</i>)	Franson, J.C.	2011	Comportamiento	Archives of Environmental Contamination and Toxicology
39	Signals of profitability? Food colour preferences in migrating juvenile blackcaps differ for fruits and insects	Gamberale-Stille, G.	2007	Comportamiento	Evolution and Ecology
40	Effects of colour on the aversions of starlings and house sparrows to five chemical repellents	Greig-Smith, P.W.	1987	Repelentes	Crop Protection
41	Does colour matter? The importance of colour in avoidance learning, memorability and generalisation	Ham, A.D.	2006	Comportamiento	Behavioral Ecology and Sociobiology
42	Colour preferences and coloured bait consumption by weka <i>Gallirallus australis</i> , an endemic New Zealand rail	Hartley, L.	2000	Comportamiento	Biological Conservation
43	Effect of green dye and cinnamon oil on consumption of cereal pest baits by captive North Island kaka (<i>Nestor meridionalis</i>)	Hickling, G.J.	1997	Repelentes	New Zealand Journal of Zoology
44	Avian Repellency of Coniferyl and Cinnamyl Derivative	Jakubas, W.J.	1992	Repelentes	Ecological Applications
45	Non-warning odours trigger innate colour aversions—as long as they are novel	Jetz, W.	2006	Repelentes	Behavioral Ecology
46	The effects of novel odour and colour cues on food acceptance by the zebra finch, <i>Taeniopygia guttata</i>	Kelly, D.J.	2004	Comportamiento	Animal Behaviour
47	Evaluation of boldness assays and associated behavioural measures in a social parrot, monk parakeet (<i>Myiopsitta monachus</i>)	Kerman, K.	2016	Comportamiento	Behaviour
48	Inter-specific and intra-specific variability in fruit colour preference in two species of Turdus	Larrinaga, A.R.	2011	Comportamiento	Integrative Zoology
49	Taste potentiates color-sickness associations in pigeons and quail	Lett, B.T.	1980	Comportamiento	Animal Learning & Behaviour
50	Pyrazine odour makes visually conspicuous prey aversive	Lindstrom, L.	2000	Comportamiento	Proceedings of the Royal Society. Biological Sciences
51	Novelty effects in a multimodal warning signal	Rowe, C.	1999	Comportamiento	Animal Behaviour

N	TÍTULO	PRIMER AUTOR	AÑO	OBJETO DEL TRABAJO	REVISTA
52	Using a "Sonic Net" to deter pest bird species: excluding European starlings from food sources by disrupting their acoustic communication	Mahjoub, G.	2015	Dispositivos	Wildlife Society Bulletin
53	Can the dietary conservatism of predators compensate for positive frequency dependent selection against rare, conspicuous prey?	Marples, N.M.	2011	Comportamiento	Evolution and Ecology
54	Formation of Associations of Coloured and Flavoured Food with Induced Sickness in Five Avian Species	Martin, G.M.	1985	Comportamiento	Behavioral and Neural Biology
55	Importance of Colour for Methiocarb-Induced Food Aversions in Red-Winged Blackbirds	Mason, J.R.	1983	Repelentes	The Journal of Wildlife Management
56	Effects of social facilitation and observational learning on feeding behaviour of the red-winged blackbird	Mason, J.R.	1981	Comportamiento	The Auk
57	Observational learning of food aversions in red-winged blackbirds	Mason, J.R.	1982	Repelentes	The Auk
58	Generalization of and Effects of Pre-Exposure on Color-Avoidance Learning by Red-Winged	Mason, J.R.	1983	Repelentes	The Auk
59	Evaluation of Methyl Anthranilate and Starch-Plated Dimethyl Anthranilate as Bird Repellent Feed Additives	Mason, J.R.	1991	Repelentes	The Journal of Wildlife Management
60	Evaluation of a pelleted bait containing methyl anthranilate as a bird repellent	Mason, J.R.	1993	Repelentes	Pest Management Science
61	Use of activated charcoal and other particulate substances as feed additives to suppress bird feeding	Mason, J.R.	1994	Repelentes	Crop Protection
62	Evaluation of neem as a bird repellent chemical	Mason, J.R.	1996	Repelentes	International Journal Of Pest Management
63	Avoidance of dyed food by the northern bobwhite	Mastrota, F.N.	1994	Repelentes	Applied Animal Behaviour Science
64	Colour avoidance in northern bobwhites: effects of age, sex and previous experience	Mastrota, F.N.	1995	Repelentes	Animal Behaviour
65	Is fearfulness a trait that can be measured with behavioural tests? A validation of four fear tests for Japanese quail	Miller, K.A.	2006	Comportamiento	Animal Behaviour
66	Rejection of Dyed Field Rodent Baits by Feral Pigeons and Chukar Partridges	Moran, S.	1999	Repelentes	Phytoparasitica

N	TÍTULO	PRIMER AUTOR	AÑO	OBJETO DEL TRABAJO	REVISTA
67	An evaluation of methyl anthranilate, aminoacetophenone, and unfamiliar coloration as feeding repellents to American Kestrels	Nicholls, M.K.	2000	Repelentes	Journal of Raptor Research
68	Reducing the primary exposure risk of Henderson crakes (<i>Zapornia atra</i>) during aerial broadcast eradication by selecting appropriate bait colour	Oppel, S.	2016	Repelentes	Wildlife Research
69	Apparent tolerance of turkey vultures (<i>Cathartes aura</i>) to the non-steroidal anti-inflammatory drug diclofenac	Rattner, B.A.	2008	Tóxicos	Environmental Toxicology and Chemistry
70	Acute toxicity, histopathology, and coagulopathy in American kestrels (<i>Falco sparverius</i>) following administration of the rodenticide diphacinone	Rattner, B.A.	2011	Tóxicos	Environmental Toxicology and Chemistry
71	Development of Dietary-Based Toxicity Reference Values to Assess the Risk of Chlorophacinone to Non-Target Raptorial Birds	Rattner, B.A.	2014	Tóxicos	Proc. 26th Vertebr. Pest Conf. (R.M. Timm and J.M. O'Brien, Eds.)
72	Assessment of toxicity and potential risk of the anticoagulant rodenticide diphacinone using Eastern screech-owls (<i>Megascops asio</i>)	Rattner, B.A.	2012	Tóxicos	Ecotoxicology
73	Toxicity reference values for chlorophacinone and their application for assessing anticoagulant rodenticide risk to raptors	Rattner, B.A.	2015	Tóxicos	Ecotoxicology
74	Sound improves visual discrimination learning in avian predators	Rowe, C.	2002	Comportamiento	Proceedings of the Royal Society. Biological Sciences
75	Colour biases are a question of taste	Rowe, C.	2004	Comportamiento	Animal Behaviour
76	Unlearned preference for red may facilitate recognition of palatable food in young omnivorous birds	Schmidt, V.	2004	Comportamiento	Evolutionary Ecology Research
77	Does tall grass reduce bird numbers on airports?: Results of pen test with Canada geese and field trials at two airports	Seamans, T.W.	1999	Comportamiento	1999 Bird Strike Committee
78	Evaluation of two perch deterrents for starlings, blackbirds, and pigeons	Seamans, T.W.	2007	Dispositivos	International Journal Of Pest Management
79	Electric shock strips as bird deterrents: does experience count?	Seamans, T.W.	2011	Dispositivos	International Journal Of Pest Management
80	Brown-Headed Cowbird (<i>Molothrus ater</i>) Response to Pyrotechnics and Lethal Removal in a Controlled Setting	Seamans, T.W.	2013	Comportamiento	Proceedings of the 15th Wildlife Damage Management Conference

N	TÍTULO	PRIMER AUTOR	AÑO	OBJETO DEL TRABAJO	REVISTA
81	Emergency Care of Raptors	Joseph, V.	1998	Comportamiento	Exotic Animal Practice,
82	Personality in captivity: More exploratory males reproduce better in an aviary population	McCowan, L.	2014	Comportamiento	Behavioural Processes
83	The Aging Raptor	Tristan, T.	2010	Comportamiento	Veterinary Clinics of North America
84	Raptor medicine	Middelton, R.	2000	Repelentes	Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine
85	The state of the art in raptor electrocution research: A global review	N. Lehman, R.	2007	Comportamiento	Biological Conservation
86	Diseases of Cage and Aviary Birds	Coles, B.H.	1998	Repelentes	Virtual Reality Systems
87	Observations on the Occurrence of <i>Cryptococcus neoformans</i> in an Aviary. Using Niger-Seed Creatinine Agar and Membrane-Filtration Technique	Randhawa, H.S.	1973	Repelentes	Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten und Hygiene
88	Stress, captivity, and reproduction in a wild bird species	J. Dickens, M.	2014	Comportamiento	Hormones and Behavior
89	Pollutants and diet influence carotenoid levels and integument coloration in nestlings of an endangered raptor	Simmons, R.	2017	Comportamiento	Science of The Total Environment
90	Raptor Gastroenterology	Ford, S.	2010	Repelentes	Journal of Exotic Pet Medicine
91	Assessment of anticoagulant rodenticide exposure in six raptor species from the Canary Islands (Spain)	Ruiz Suarez, N.	2014	Comportamiento	Science of The Total Environment

Se ha incluido un campo en el análisis que es el objeto del trabajo, de forma que permita conocer si hay diferencias con respecto a los resultados obtenidos en función de dicho objeto. Para cada trabajo se han analizado los siguientes aspectos:

- Año de publicación.
- Especie y grupo funcional (conjunto de especies con características morfo y etológicas semejantes. Se consideran los siguientes: Acuáticas, Búhos reales, Córvidos, Estorninos, Esteparias, Gaviotas, Grandes águilas, Palomas, Pequeñas rapaces y *Psittacidae*).
- Nº de instalaciones en las que se desarrolla el experimento.

- Volumen de la instalación (m³) y volumen por ejemplar (m³/ex).
- Nº de réplicas (número de veces que se repite el ensayo, con distintos individuos).
- Nº de aves simultáneamente en cada instalación.
- Nº de aves en total.
- Periodo de aclimatación (días; periodo que no se considera en el estudio durante el que las aves emplean las instalaciones sin que el experimento se desarrolle por completo).
- Periodo experimental (días; periodo en el que se desarrolla el experimento, distinto del de aclimatación).

Tabla 2 | Parámetros analizados de los trabajos estudiados.

N	AÑO	ESPECIE	GRUPO	AVIARIOS	L (m)	A (m)	H (m)	VOL (m ³)	VOL/EX	RÉPLICAS	AVES/ENSAYO	AVES/TOTALES	PERIODO ACLIMATACIÓN	PERIODO EXPERIMENTO
54	1985	<i>Anas platyrhynchos</i>	Acuáticas	1	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	27	1	27	3	4
54	1985	<i>Anser anser</i>	Acuáticas	1	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	27	1	27	2	4
29	1992	<i>Anas platyrhynchos</i>	Acuáticas	8	2,5	2,5	2	12,5	6,25	2	2	32	2	6
16	1995	<i>Branta canadensis</i>	Acuáticas	2	40	20	2	1600	266,6666667	6	6	72	7	12
23	1996	<i>Branta canadensis</i>	Acuáticas	4	2	21	1,5	63	10,5	1	6	24	7	7 horas
10	1997	<i>Branta canadensis</i>	Acuáticas	4	2,5	2,5	2	12,5	12,5	4	1	16	4	3
11	1997	<i>Branta canadensis</i>	Acuáticas	4	1	1,5	0,5	0,75	0,75	12	1	48	3	3
77	1999	<i>Branta canadensis</i>	Acuáticas	6	18,3	30,5	1,5	837,225	209,30625	1	4	24	1	9
42	2000	<i>Gallirallus australis</i>	Acuáticas	3	4,5	4	4	72	72	6	1	18	1	6
12	2012	<i>Branta canadensis</i>	Acuáticas	1	17	17	1,8	520,2	130,05	14	4	56	15 minutos	2
68	2016	<i>Zapornia atra</i>	Acuáticas	22	2	3	1	6	6	1	1	22	N.A.	10
19	2002	<i>Bubo virginianus</i>	Búhos reales	1	3,1	3,1	1,8	17,298	17,298	4	1	4	1	1
8	2004	<i>Bubo virginianus</i>	Búhos reales	1	3,1	3,1	1,8	17,298	17,298	4	1	4	1	12
32	2016	<i>Bubo virginianus</i>	Búhos reales	1	12,2	6,1	5,5	409,31	409,31	6	1	6	1	1
4	1994	<i>Corvus ossifragus</i>	Córvidos	2	9,2	3,1	1,8	51,336	51,336	6	1	12	3	12
19	2002	<i>Corvus ossifragus</i>	Córvidos	1	3,1	3,1	1,8	17,298	4,3245	4	4	16	1	1
8	2004	<i>Corvus ossifragus</i>	Córvidos	1	3,1	3,1	1,8	17,298	4,3245	4	4	16	1	12
1	2016	<i>Corvus splendens</i>	Córvidos	2	3,48	3,48	2,32	28,096128	2,8096128	1	10	20	7	16
49	1980	<i>Coturnix japonica</i>	Esteparias	1	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	30	1	30	5	10
54	1985	<i>Coturnix japonica</i>	Esteparias	1	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	48	1	48	3	4
54	1985	<i>Gallus gallus</i>	Esteparias	1	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	57	1	57	6	4
63	1994	<i>Colinus virginianus</i>	Esteparias	40	0,228	0,33	0,381	0,02866644	0,02866644	1	1	40	5	5
64	1995	<i>Colinus virginianus</i>	Esteparias	40	0,23	0,305	0,23	0,0161345	0,0161345	1	1	40	1	7
51	1999	<i>Gallus gallus</i>	Esteparias	1	0,8	0,45	0,35	0,126	0,126	24	1	24	5	10
66	1999	<i>Alectoris chukar</i>	Esteparias	2	4,3	3,5	2	30,1	7,525	1	4	8	14	3
50	2000	<i>Gallus gallus</i>	Esteparias	1	0,8	0,45	0,35	0,126	0,126	24	1	35	5	10
74	2002	<i>Gallus gallus</i>	Esteparias	1	1	0,5	0,5	0,25	0,25	N.A.	1	N.A.	5	10
75	2004	<i>Gallus gallus</i>	Esteparias	4	1	0,5	0,5	0,25	0,013157895	1	19	76	3	4
45	2006	<i>Gallus gallus</i>	Esteparias	2	0,4	0,4	0,25	0,04	0,04	15	1	30	4	1
65	2006	<i>Coturnix japonica</i>	Esteparias	12	0,82	0,74	0,81	0,491508	0,122877	1	4	48	40	7
40	1989	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estorninos	1	0,4	0,4	0,3	0,048	0,048	36	1	36	4	7
59	1991	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estorninos	8	1,8	1,2	1,2	2,592	0,648	1	4	32	5	11

N	AÑO	ESPECIE	GRUPO	AVIARIOS	L (m)	A (m)	H (m)	VOL (m3)	VOL/EX	RÉPLICAS	AVES/ENSAYO	AVES/TOTALES	PERIODO ACLIMATACIÓN	PERIODO EXPERIMENTO
59	1991	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estorninos	8	1,8	1,2	1,2	2,592	0,648	1	4	32	5	11
2	1992	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Estorninos	5	0,45	0,45	0,9	0,18225	0,18225	N.A.	1	N.A.	4	12
21	1992	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estorninos	2	5,8	17,4	2,9	292,668	14,6334	1	20	40	2	1
44	1992	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estorninos	4	0,61	0,36	0,41	0,090036	0,090036	6	1	24	4	4
15	1993	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estorninos	2	0,6	0,6	1,2	0,432	0,432	40	1	80	4	4
61	1994	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estorninos	39	0,36	0,61	0,41	0,090036	0,090036	1	1	39	4	4
62	1996	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estorninos	20	0,36	0,61	0,41	0,090036	0,090036	2	1	40	1	5
25	2004	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estorninos	2	0,9	0,7	0,6	0,378	0,126	20	3	120	15 minutos	15 minutos
26	2006	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estorninos	2	0,9	0,7	0,6	0,378	0,126	2	3	12	15 minutos	15 minutos
27	2006	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estorninos	2	0,9	0,7	0,6	0,378	0,0756	2	5	20	15 minutos	15 minutos
78	2007	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estorninos	24	1	1,9	0,5	0,95	0,95	1	1	24	1	4
28	2008	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estorninos	2	0,9	0,7	0,6	0,378	0,0756	2	5	20	3	15 minutos
52	2015	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estorninos	10	3,5	2,5	2	17,5	2,5	1	7	70	1	8 horas
29	1992	<i>Larus delawarensis</i>	Gaviotas	4	2,5	2,5	2	12,5	6,25	2	2	16	2	6
19	2002	<i>Coragyps atratus</i>	Grandes águilas	1	3,1	9,2	2,1	59,892	59,892	4	1	4	1	1
8	2004	<i>Coragyps atratus</i>	Grandes águilas	1	3,1	9,2	2,1	59,892	59,892	4	1	4	1	12
69	2008	<i>Cathartes aura</i>	Grandes águilas	11	3,19	3,19	2,9	29,51069	29,51069	1	1	11	0	1
34	2014	<i>Cathartes aura</i>	Grandes águilas	1	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	6	1	6	N.A.	N.A.
33	2016	<i>Cathartes aura</i>	Grandes águilas	1	12,2	6,1	5,5	409,31	409,31	1	1	1	1	1
49	1980	<i>Columba livia</i>	Palomas	1	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	30	1	30	5	10
66	1999	<i>Columba livia</i>	Palomas	2	4,3	3,5	2	30,1	7,525	1	4	8	14	3
79	2011	<i>Columba livia</i>	Palomas	2	2,4	2,4	1,8	10,368	1,728	6	6	72	1 hora	4 horas
35	2012	<i>Columba livia</i>	Palomas	4	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	5	3	60	7	16
24	2016	<i>Columba livia</i>	Palomas	3	1,8	1,8	1,6	5,184	0,148114286	1	35	105	16	1
56	1981	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Paseriformes	2	0,36	0,61	0,41	0,090036	0,045018	10	2	40	4	1
57	1982	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Paseriformes	2	0,36	0,61	0,41	0,090036	0,090036	9	1	18	1	6
55	1983	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Paseriformes	3	0,36	0,61	0,41	0,090036	0,090036	10	1	30	1	56
58	1983	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Paseriformes	8	0,36	0,61	0,41	0,090036	0,022509	1	4	32	1	4
20	1989	<i>Turdus migratorius</i>	Paseriformes	2	5,8	17,4	2,9	292,668	14,6334	1	20	40	2	5
40	1989	<i>Passer domesticus</i>	Paseriformes	1	0,4	0,4	0,3	0,048	0,048	36	1	36	4	8
59	1991	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Paseriformes	40	0,36	0,61	0,41	0,090036	0,045018	1	2	80	14	11
14	1992	<i>Turdus migratorius</i>	Paseriformes	N.A.	0,6	0,6	0,9	0,324	0,324	3	1	N.A.	3	4
14	1992	<i>Turdus migratorius</i>	Paseriformes	N.A.	0,6	0,6	0,9	0,324	0,324	3	1	N.A.	3	4

N	AÑO	ESPECIE	GRUPO	AVIARIOS	L (m)	A (m)	H (m)	VOL (m3)	VOL/EX	RÉPLICAS	AVES/ENSAYO	AVES/TOTALES	PERIODO ACLIMATACIÓN	PERIODO EXPERIMENTO
3	1993	Bombycilla cedrorum	Paseriformes	4	1,3	1,3	1,7	2,873	0,5746	1	5	20	7	7
60	1993	Molothrus ater	Paseriformes	N.A.	0,36	0,61	0,41	0,090036	N.A.	6	N.A.	N.A.	4	4
60	1993	Molothrus ater	Paseriformes	16	6	3	3	54	4,5	1	12	192	7	14
5	1995	Agelaius phoeniceus	Paseriformes	6	0,45	0,45	0,45	0,091125	0,091125	N.A.	1	N.A.	3	12
6	1997	Agelaius phoeniceus y Quiscalus major	Paseriformes	5	0,45	0,45	0,45	0,091125	0,091125	3	1	15	3	4
6	1997	Quiscalus major	Paseriformes	5	9,2	3,1	2,1	59,892	11,9784	3	5	75	3	4
10	1997	Molothrus ater	Paseriformes	4	1	1,5	0,5	0,75	0,375	4	2	32	4	3
11	1997	Molothrus ater	Paseriformes	4	1	1,5	0,5	0,75	0,75	12	1	48	3	3
17	1998	Eremophila alpestris	Paseriformes	16	0,27	0,27	0,4	0,02916	0,02916	2	1	32	3	3
17	1998	Eremophila alpestris	Paseriformes	16	2	2	2	8	8	2	1	32	3	3
7	2001	Spiza americana	Paseriformes	6	0,45	0,45	0,45	0,091125	0,091125	8	1	48	4	4
19	2002	Molothrus ater	Paseriformes	1	3,1	3,1	1,8	17,298	4,3245	4	4	16	1	1
37	2003	Paseriformes	Paseriformes	1	0,7	0,7	0,7	0,343	0,343	382	1	382	1	1 hora
8	2004	Molothrus ater	Paseriformes	1	3,1	3,1	1,8	17,298	4,3245	4	4	16	1	12
46	2004	Taeniopygia guttata	Paseriformes	1	0,3	0,35	0,6	0,063	0,0315	N.A.	2	N.A.	7	1
76	2004	Sylvia atricapilla	Paseriformes	20	0,6	0,4	0,4	0,096	0,096	1	1	20	7	45 minutos
9	2005	Agelaius phoeniceus y Quiscalus major	Paseriformes	4	0,45	0,45	0,45	0,091125	0,091125	13	1	52	4	10
9	2005	Molothrus ater	Paseriformes	4	0,45	0,45	0,45	0,091125	0,091125	9	1	36	4	10
36	2006	Paridae	Paseriformes	1	0,7	0,7	0,7	0,343	0,343	174	1	174	4 horas	1 hora
41	2006	Parus major	Paseriformes	1	0,5	0,5	0,7	0,175	0,175	67	1	67	4 días	20
39	2007	Sylvia atricapilla	Paseriformes	6	0,8	0,4	0,6	0,192	0,192	8	1	43	2 horas	1 hora
78	2007	Molothrus ater	Paseriformes	24	1	1,9	0,5	0,95	0,95	1	1	24	1	8
78	2007	Agelaius phoeniceus	Paseriformes	24	1	1,9	0,5	0,95	0,95	1	1	24	1	3
18	2011	Parus major	Paseriformes	20	2,5	2	2	10	10	1	1	20	1 hora	1
48	2011	Turdus merula	Paseriformes	1	0,8	0,4	0,4	0,128	0,128	11	1	11	15	10
48	2011	Turdus iliacus	Paseriformes	1	0,8	0,4	0,4	0,128	0,128	5	1	5	15	10
53	2011	Parus major	Paseriformes	17	0,65	0,5	0,8	0,26	0,26	1	1	17	N.A.	N.A.
79	2011	Molothrus ater	Paseriformes	2	2,4	2,4	1,8	10,368	1,728	6	6	72	1 hora	2 horas
22	2012	Carpodacus mexicanus	Paseriformes	94	0,6	0,4	0,3	0,072	0,072	1	1	94	2	1
80	2013	Molothrus ater	Paseriformes	1	3,6	17	2,4	146,88	24,48	10	6	60	30 minutos	1 hora
30	2015	Molothrus ater	Paseriformes	1	0,4	0,4	0,38	0,0608	0,0304	46	2	92	N.A.	N.A.
13	2016	Molothrus ater	Paseriformes	10	4,8	4,8	3,6	82,944	20,736	3	4	120	7 minutos	15 minutos
31	1989	Falco sparverius	Pequeñas rapaces	1	1,5	2,5	2,5	9,375	4,6875	25	2	50	2	5

N	AÑO	ESPECIE	GRUPO	AVIARIOS	L (m)	A (m)	H (m)	VOL (m3)	VOL/EX	RÉPLICAS	AVES/ENSAYO	AVES/TOTALES	PERIODO ACLIMATACIÓN	PERIODO EXPERIMENTO
67	2000	<i>Falco sparverius</i>	Pequeñas rapaces	33	0,6	0,4	0,48	0,1152	0,1152	1	1	33	3	4
19	2002	<i>Strix varia</i>	Pequeñas rapaces	1	3,1	3,1	1,8	17,298	17,298	4	1	4	1	1
8	2004	<i>Strix varia</i>	Pequeñas rapaces	1	3,1	3,1	1,8	17,298	17,298	4	1	4	1	12
70	2011	<i>Falco sparverius</i>	Pequeñas rapaces	19	1,2	0,8	0,6	0,576	0,576	1	1	19	14	1
38	2012	<i>Falco sparverius</i>	Pequeñas rapaces	26	6	2,4	2,4	34,56	34,56	1	1	26	1	38
72	2012	<i>Megascops asio</i>	Pequeñas rapaces	19	1,2	0,8	0,6	0,576	0,576	1	1	19	14	7
71	2014	<i>Falco sparverius</i>	Pequeñas rapaces	40	1,2	0,8	0,6	0,576	0,576	1	1	40	14	7
73	2015	<i>Falco sparverius</i>	Pequeñas rapaces	40	1,2	0,8	0,6	0,576	0,576	1	1	40	14	7
32	2016	<i>Buteo jamaicensis</i>	Pequeñas rapaces	1	12,2	6,1	5,5	409,31	409,31	9	1	9	1	1
32	2016	<i>Buteo swainsoni</i>	Pequeñas rapaces	1	12,2	6,1	5,5	409,31	409,31	1	1	1	1	1
33	2016	<i>Buteo jamaicensis</i>	Pequeñas rapaces	1	12,2	6,1	5,5	409,31	409,31	10	1	10	1	1
33	2016	<i>Buteo swainsoni</i>	Pequeñas rapaces	1	12,2	6,1	5,5	409,31	409,31	3	1	3	1	1
33	2016	<i>Buteo regalis</i>	Pequeñas rapaces	1	12,2	6,1	5,5	409,31	409,31	2	1	2	1	1
33	2016	<i>Buteo lagopus</i>	Pequeñas rapaces	1	12,2	6,1	5,5	409,31	409,31	1	1	1	1	1
43	1997	<i>Nestor meridionalis</i>	Psittacidae	1	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	3	1	3	0	4
47	2016	<i>Myiopsitta monachus</i>	Psittacidae	10	1,8	1,2	1,2	2,592	2,592	3	1	33	4	1

1.3. ANÁLISIS DE LA BIBLIOGRAFÍA RECOPIADA

En total se han encontrado 114 valores, separados por especie. Se han analizado los principales valores para cada una de los grupos funcionales. En el caso de los metros cúbicos de voladero por ave, se

encuentra una fuerte relación con el tamaño de las aves de cada grupo funcional, como se puede comprobar en la siguiente figura.

En el caso del número promedio de ejemplares de una misma especie por ensayo, se comprueba cómo resulta muy próximo a 1 para las aves de mayor

interés para el trabajo (búhos reales, grandes águilas y pequeñas rapaces).

Figura 1 | Promedio del volumen de voladero por ejemplar, por grupo funcional.

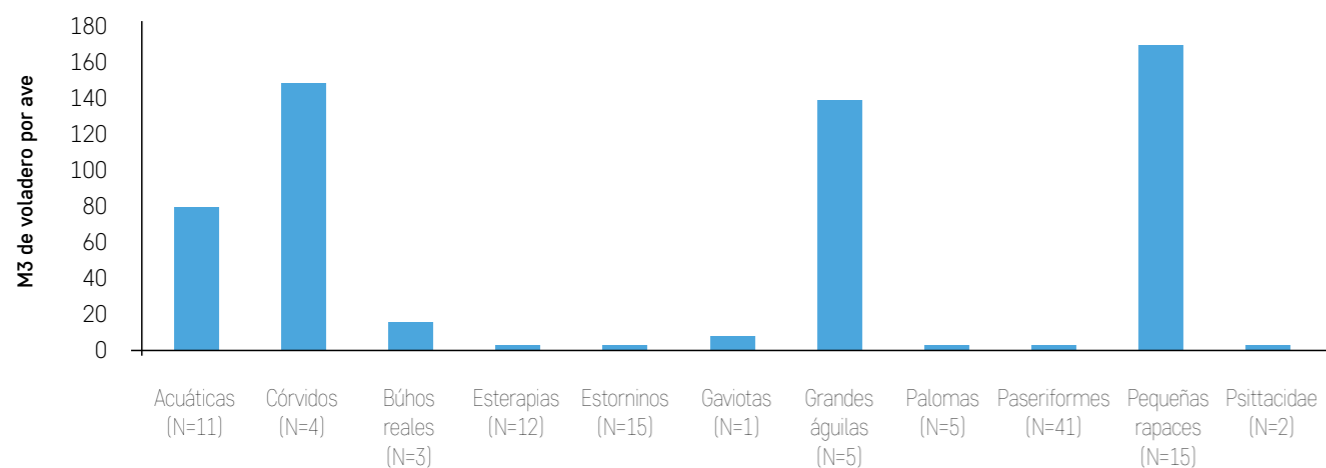
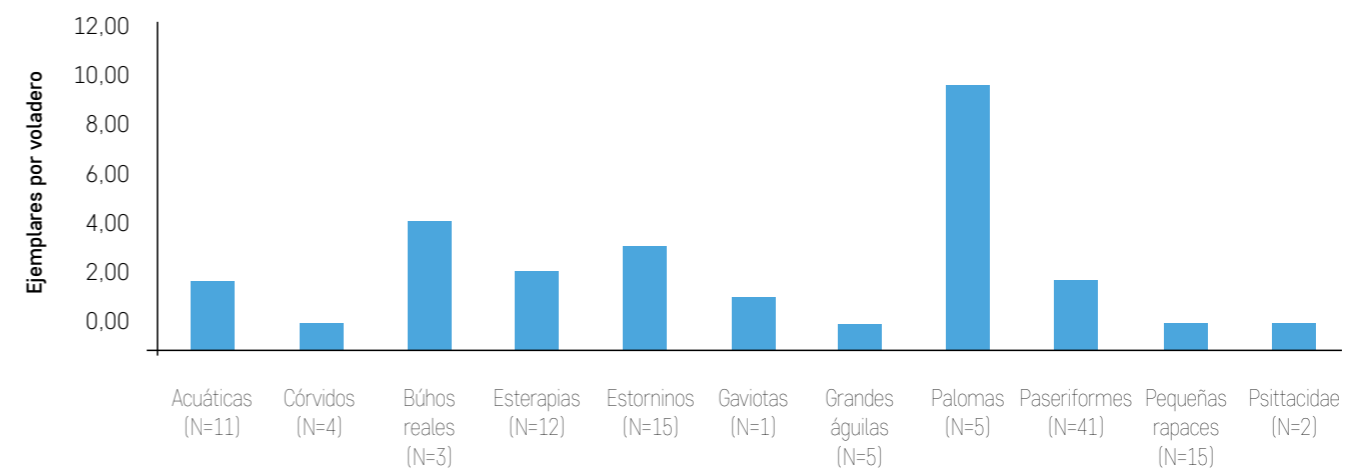


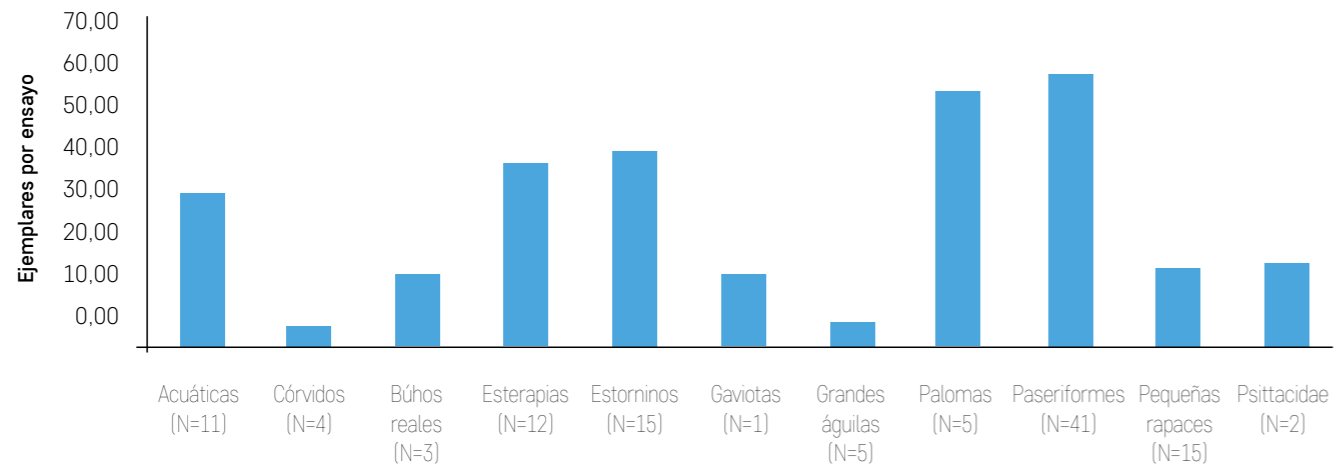
Figura 2 | Promedio de ejemplares por voladero en cada ensayo, por grupo funcional.



El último de los valores es el número de aves totales por experimento. En el caso de las aves de mayor interés para el trabajo (búhos reales, grandes águilas y pequeñas rapaces) el número es

relativamente reducido, de entre 4,7 y 17,2 aves por ensayo (aunque un mismo trabajo puede contener un número variable de ensayos). En este caso el gráfico es el siguiente:

Figura 3 | Promedio de ejemplares en cada ensayo y de cada especie por grupo funcional.



Tanto en el caso de los días de aclimatación como en el de los días de duración del experimento, se observa una tendencia a descender con el paso del

tiempo en el caso de la duración del experimento y un aumento del tiempo de aclimatación.

Figura 4 | Días de duración del experimento, por quinquenios (se incluye número de trabajos analizados).

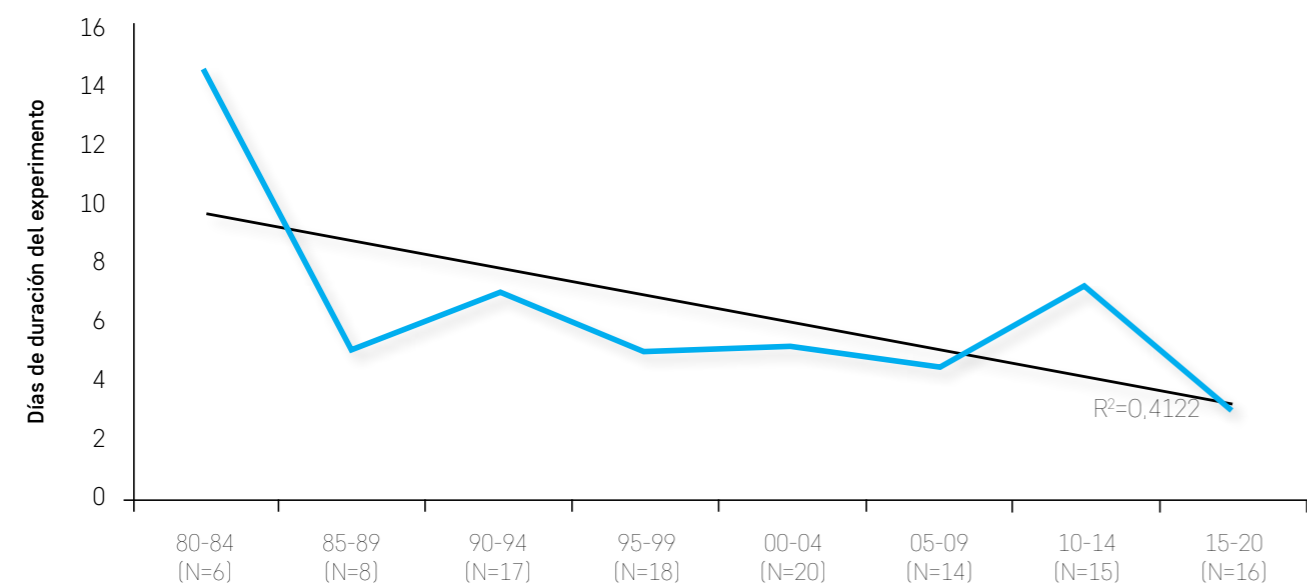
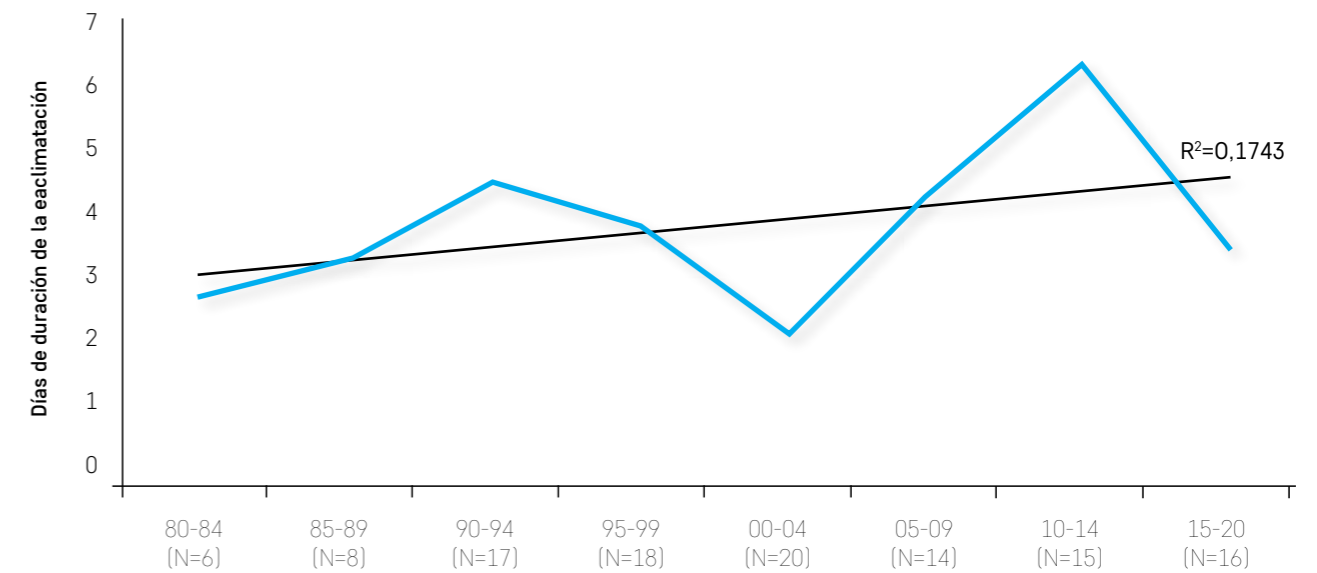


Figura 5 | Días de duración del periodo de aclimatación, por quinquenios (se incluye número de trabajos analizados).



Al realizar un análisis individual de los trabajos más comparables (ensayos de dispositivos), se han analizado con especial interés los trabajos de Dwyer y colaboradores para el ensayo de dispositivos anti-posada en un centro de recuperación. En estos trabajos, con análoga metodología, se han ensayado rapaces individuales de los tres grupos de interés (búhos reales, grandes águilas y pequeñas rapaces) en voladeros de tamaño elevado (409 m³), con un día de aclimatación y una duración del experimento de un día. El comportamiento de las aves se comprueba mediante voluntarios del centro de recuperación y consiste en analizar en qué parte del apoyo se posan.

- Con un periodo de permanencia de al menos 3 días, incluyendo el periodo de aclimatación.
- Con varios ensayos para un mismo grupo funcional.
- Con un número mínimo de 10 ejemplares por grupo funcional.

1.4. PROPUESTA METODOLÓGICA

A partir de los análisis anteriores se propone:

- Ensayo con aves individuales o en pequeños grupos, lo que resulta de interés para comprobar posadas conjuntas.
- En un voladero de dimensiones suficientes para el vuelo de cada especie.

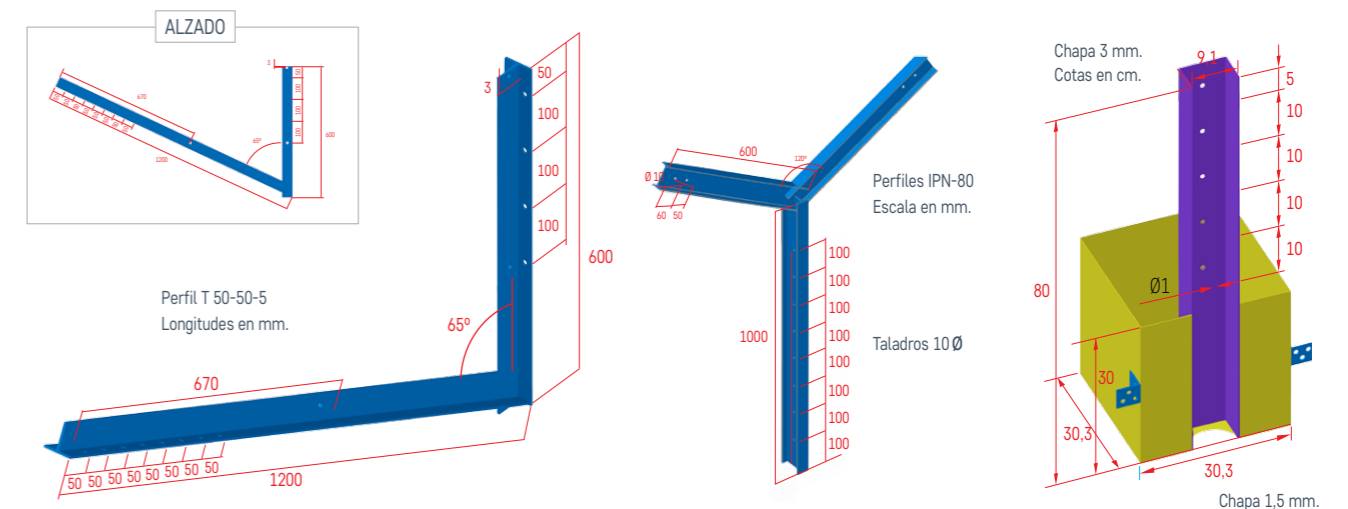
ELABORACIÓN, MONTAJE Y TRANSPORTE DE POSADEROS

2.1. DISEÑO Y ELABORACIÓN

Tal y como figura en el Pliego, se han efectuado dos modelos de soporte:

- **Posaderos pequeños:** Modelos de soporte que permiten instalarlos directamente a la pared o a un poste (Figura 6).
- **Posaderos grandes:** Modelo de posadero para instalar sobre el suelo, destinado a especies más pesadas (Figuras 7 y 8).

Figura 6 a 8 | Diseño del posadero de pared, del posadero de suelo y de los muertos que acompañan al posadero de suelo.



2.2. CADENAS INSTALADAS EN LOS POSADEROS

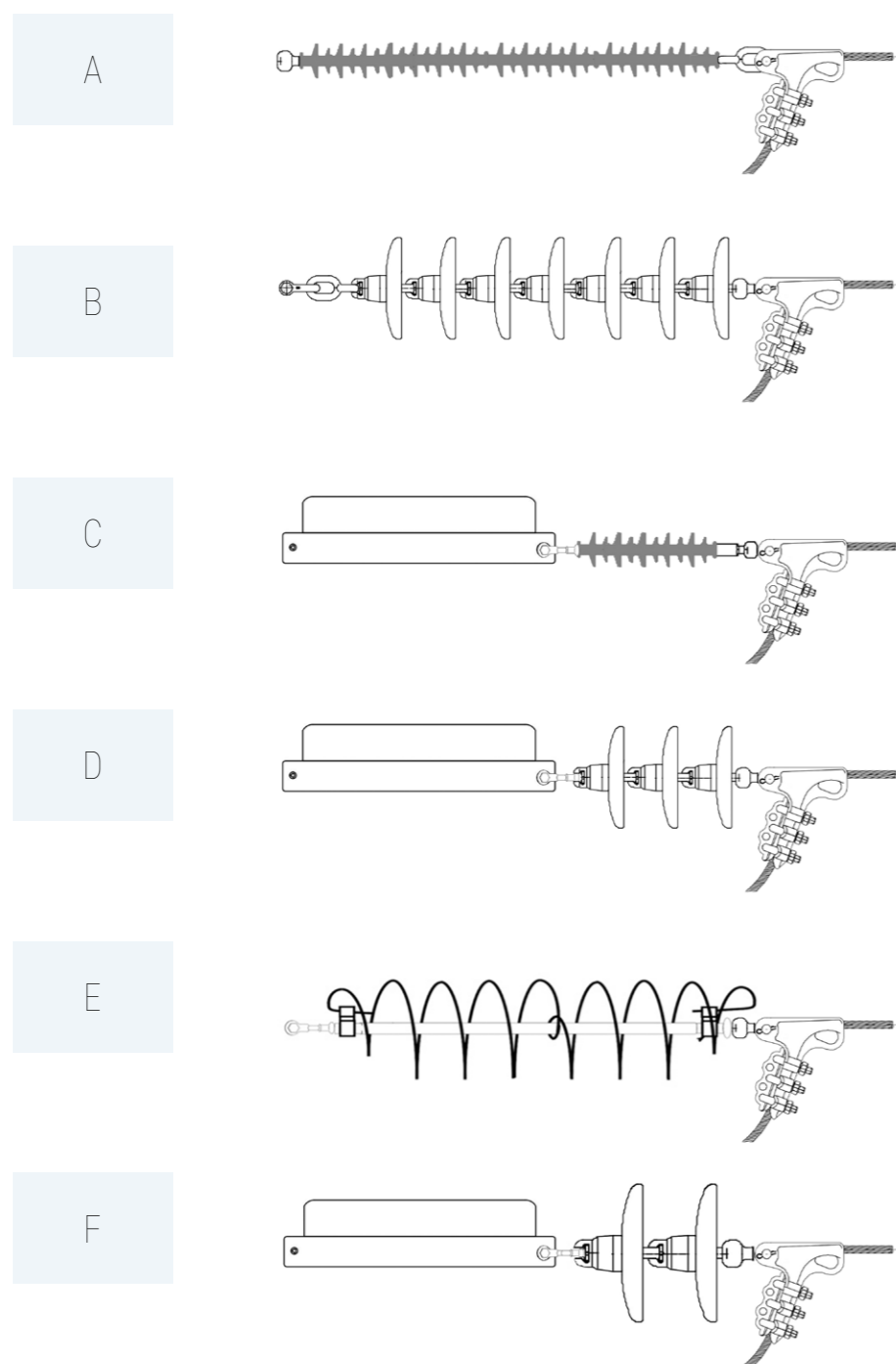
De acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas se ha adquirido el aparellaje necesario para la realización de las siguientes tipologías de cadenas de amarre:

- A. Cadena aisladora polimérica antiposada de la casa Caon-Korwi, modelo C3670EBAV_AR.
- B. Cadena de 7 aisladores de vidrio U40.

- C. Cadena de aislador polimérico y alargadera metálica con chapa antiposada.
- D. Cadena de 3 aisladores de vidrio U40 y alargadera metálica con chapa antiposada.
- E. Cadena tipo PECA, aislador polimérico de 1 m de longitud con espiral antiposada.
- F. Cadena de 2 aisladores de vidrio U70 y alargadera metálica.

Estos diseños los conforman una serie de elementos homologados: grapa de amarre, rótula R11, horquilla de bola HB11, horquilla de bola HB16, grillete normal GN16, plato de vidrio U40 y U70, anilla de bola AB11 y AB16, alargadera con chapa antiposada, aislador polimérico largo (Caon C3670) y aislador polimérico PECA (ver Anexo I para información detallada de cada cadena y los elementos que la forman, incluye imágenes).

Figura 9 | Diseño de las cadenas de amarre.



Los elementos que forman cada una de las cadenas y su longitud desde la punta distal de la grapa a la cruceta son:

Tabla 3 | Composición de las cadenas de amarre.

Nº	COMPOSICIÓN	L (cm)
A	Grapa de amarre, aislador Caon-Korwi, modelo C3670EBAV_AR, rótula R11, grillete GN	123,5
B	Grapa de amarre, rótula R11, 7 platos U40, anilla de bola AB11, grillete recto GN11	100,3
C	Grapa de amarre, rótula R16, aislador composite CS40 con terminación proximal en rótula, alargadera con chapa antiposada APA 16-590 y grillete recto GN11	131,8
D	Grapa de amarre, rótula R11, 3 platos U40, anilla de bola AB11, alargadera con chapa antiposada APA 16-590 y grillete recto GN11	117,8
E	Grapa de amarre, rótula R16, aislador tipo PECA-1000 y grillete recto GN11	135,5
F	Grapa de amarre, rótula R16, 2 platos U70, alargadera con chapa antiposada APA 16-590 y grillete recto GN11	109,4

2.3. MONTAJE Y TRANSPORTE DE LOS POSADEROS

Una vez realizado el diseño de los posaderos y de las cadenas de amarre se ha procedido al montaje de los mismos. Conforme al Pliego de Prescripciones Técnicas se han realizado los siguientes apoyos:

- 4 réplicas de los 6 conjuntos de cadenas de amarre, anteriormente mencionadas, en posa-

deros grandes (destinados a ensayos de especies más pesadas, Véase Fig. 7 y 8).

- 3 réplicas de 6 conjuntos de cadenas de amarre para su instalación en paredes de hormigón, posaderos pequeños (Véase Fig. 6).

Figura 10 | 2 Águilas de Harris sobre cadena de aislador polimérico y chapa antiposada.

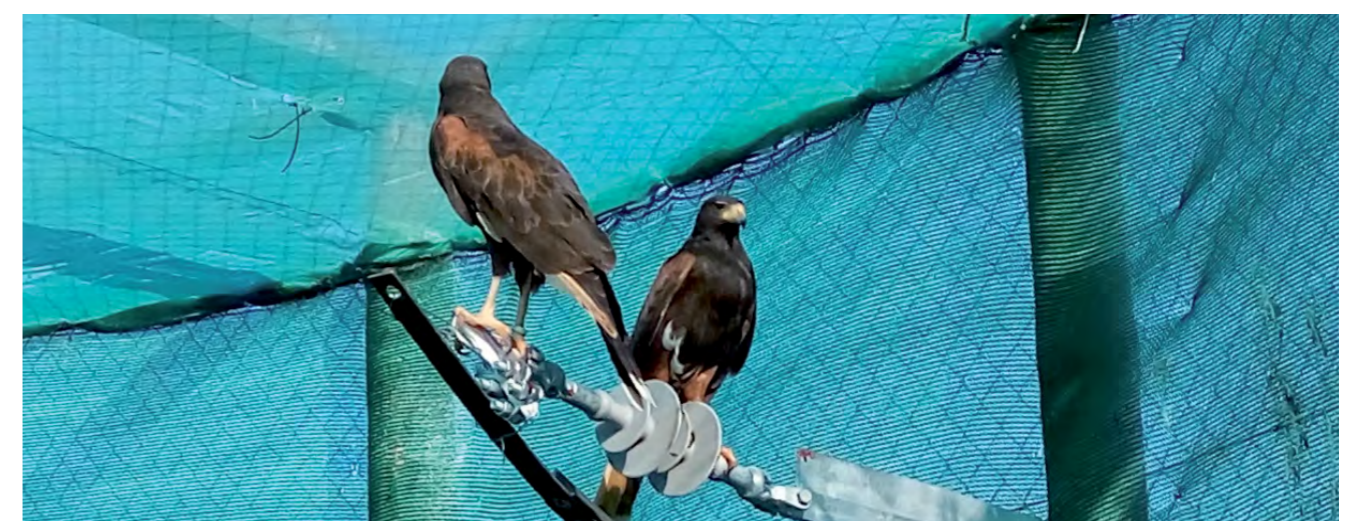


Figura 11 a 13 | Distintas disposiciones de los posaderos de pie en las instalaciones de GREFA.



Las localidades y dispositivos ensayados en la actualidad han sido los siguientes:

- FIEB (Casarrubios del Monte, Toledo): 6 posaderos pequeños.
- GREFA (Majadahonda, Madrid): 18 posaderos grandes, montados en 3 boxes diferentes.
- El Chaparrillo (Ciudad Real): 6 posaderos grandes y 6 pequeños.
- C.R. Los Hornos (S^a de Fuentes, Cáceres): 6 posaderos grandes.
- CERI (Sevilleja de la Jara, Toledo): 6 posaderos grandes.
- Centro de Recuperación de Animales Salvajes (CRAS; Madrid): 6 posaderos grandes.

En el caso El Chaparrillo los posaderos grandes se han ido moviendo entre las distintas instalaciones (águilas reales, cernícalos primilla, ratoneros, búhos reales, aguiluchos laguneros y aguiluchos cenizos), mientras que en el caso del C.R. Los Hornos se instalaron inicialmente en un voladero con milanos negros y fueron posteriormente trasladados a un voladero con ejemplares en pre-suelta (nº 21), de mayor tamaño.

Cada voladero estaba dotado de dos cámaras de fototrampeo modelo BTC-5HDE (de la marca Browing Trail Camera) situada a una altura máxima de 3,5 metros y enfocando a una sección del voladero. Estas estaban programadas para la toma de fotos al menos cada 10 minutos y conectada a un servidor para el almacenamiento de los archivos un sensor que permite el disparo cuando detecta movimiento (modo TimeLapse+). El periodo de grabación iba, al menos, desde las 7.00 horas de la mañana hasta las 21.00 horas. De esta manera se registraba en qué cadena se encontraba posado cada individuo a cada momento. Cada cadena estaba dotada de varios elementos y se examinó igualmente en cuál de ellos estaba posado el individuo.

Cada ensayo consiste en mantener durante un mínimo de 3 jornadas una –o varias– aves de la misma especie dentro del voladero con un periodo de aclimatación de las aves hasta la mañana siguiente al día de su introducción. Los experimentos se llevaron a cabo bajo condiciones controladas y mediante el uso de aves en cautividad. Todas ellas provenientes de los centros de fauna anteriormente citados. La totalidad de especies elegidas para los ensayos fue-

ron aves rapaces. Las rapaces son un grupo muy susceptible a la electrocución (Bevanger 1994) y por eso son el objeto principal de este estudio. El número de aves por ensayo fue determinado por cada centro dependiendo de las características de los individuos y del número de ejemplares disponibles por especie. Cada uno fue previamente capturado y marcado. Asimismo se tomaron medidas de semilongitud carpal (a) y total (b; ver Figuras 14 y 15).

Debido a que el riesgo se produce por el contacto entre las partes más separadas (ya sean conductoras, como los extremos carpales o aislantes como los extremos alares, que pueden ser conductores en condiciones de humedad), se ha efectuado una variación respecto a las medidas habituales. De esta

forma, se consideran las semilongitudes carpales desde la columna vertebral hasta el extremo del mismo (Figura 15) y la longitud alar desde la columna vertebral hasta la punta de la primaria de mayor longitud (generalmente la tercera, figura 14).

Figura 14 | Semilongitud alar.

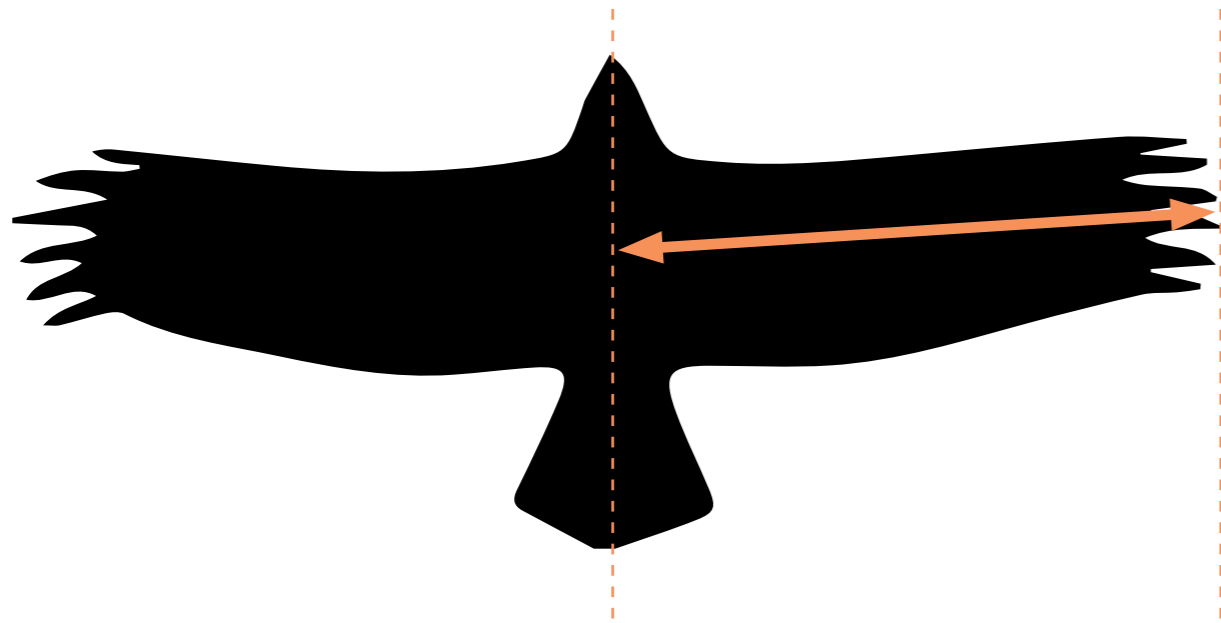


Figura 15 | Semilongitud carpal.



3

REALIZACIÓN DEL ENSAYO DE LOS CONJUNTOS DE AISLADORES

3.1. INTRODUCCIÓN

Tal y como se ha comentado anteriormente, se han efectuado 89 ensayos, de los cuales 83 engloban rapaces, en los centros FIEB (15 ensayos), GREFA (21 ensayos, 18 con rapaces), Chaparrillo (16 ensayos), C.R. Los Hornos (S^a de Fuentes, 14 ensayos, 13 con rapaces), CERI (13 ensayos) y CRAS (8 ensayos),

por orden cronológico. En el anejo al informe se presentan todos los datos de posadas relativos a los ensayos en cuestión de cada uno de los individuos presentes en los mismos. Se han ensayado las siguientes especies:

Tabla 4 | Número de ejemplares de cada especie (Nº), por grupos y detalle de los centros donde se realizan los experimentos

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	Nº	CENTROS
Buitres	<i>Aegypius monachus</i>	Buitre negro	10	CERI, GREFA y SdFuentes
	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	24	CERI, Chaparrillo, CRAS, GREFA y SdFuentes
Grandes águilas	<i>Aquila adalberti</i>	Águila imperial ibérica	12	CERI, Chaparrillo, CRAS, GREFA y SdFuentes
	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	7	CERI, Chaparrillo, CRAS, GREFA y SdFuentes
	<i>Aquila fasciata</i>	Águila perdicera	2	GREFA
	<i>Aquila nipalensis</i>	Aguila de estepa	1	FIEB
	<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	5	CERI, Chaparrillo y GREFA
	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila escudada	1	FIEB
	<i>Gypohierax angolensis</i>	Buitre palmero	1	FIEB
	<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche	4	CERI, GREFA y SdFuentes
Búhos reales	<i>Bubo africanus</i>	Búho manchado	6	FIEB
	<i>Bubo bengalensis</i>	Búho bengalí	4	FIEB
	<i>Bubo bubo</i>	Búho real	17	Todos
	<i>Bubo sibiricus</i>	Búho siberiano	1	FIEB
	<i>Bubo virginianus</i>	Búho americano	1	FIEB
Rapaces medianas	<i>Accipiter gentilis</i>	Gavilán	1	CRAS

3.3. METODOLOGÍA DEL SEGUIMIENTO

3.3.1. SEGUIMIENTO DE LAS POSADAS

Mediante las fotografías se han caracterizado tanto la cadena como el elemento (o los elementos, en su caso) y la posición de la cadena en que se posa cada ejemplar. Para cada posada se caracteriza el tiempo que permanece en el mismo, de forma que se puede conocer cuánto tiempo pasan en cada lugar y por tanto cuáles son los elementos y cadenas más seleccionados.

Para ello se han empleado equipos de fototrampeo modelo BTC-5HDE (de la marca Browning Trail Camera) situada a una altura máxima de 3,5 metros y enfocando a la totalidad de la instalación, o en su defecto a una sección de la misma. Se ha empleado el modo TimeLapse+, que permite la realización de fotografías automáticamente cada 10 minutos y además cuando detecta movimiento. Estas cámaras operan desde la hora del amanecer hasta el anochecer (siempre en el intervalo 6-22.30 h). En el caso de FIEB se ha empleado una única cámara de videovigilancia que ha volcado las imágenes en modo Time Lapse con una frecuencia de 1 minuto. Se ha establecido una única fotografía por vez y máxima resolución y sensibilidad del detector.

Además, se han complementado los ensayos con cámaras Moultrie modelo M-999i Mini Game Camera, con disparo mediante PIR. Éstas se han instalado preferentemente para ejemplares con mayor actividad crepuscular, como los búhos reales.

3.3.2. ASIGNACIÓN DE POSADAS

Se ha considerado que cada animal se posa, al menos, una vez. Si no se detecta posada en las cadenas de aisladores, en el momento del disparo, esta posada se asigna al suelo. Como suelo se consideran tanto el propio suelo como los posaderos alternativos que puedan estar presentes.

Cuando hay varios ejemplares no distinguibles en una misma instalación se ha seguido un protocolo de asignación de las posadas a cada ejemplar en cada disparo fotográfico que consiste en:

- El primer individuo que se posa se considera como el ejemplar nº 1 del ensayo; si otro ejemplar se posa posteriormente y de manera simultánea será considerado el nº 2 y así sucesivamente.
- Cuando hay movimiento de ejemplares entre cadenas, se considera que, aunque haya movimiento entre elementos si no hay cambio de cadena, el mismo ejemplar permanece en la cadena. Por ejemplo, si el ejemplar nº 1 está posado en la cadena de aisladores A y el ejemplar nº 2 en la cadena B y, en la siguiente fotografía, hay un ejemplar posado en la cadena B y otro en la cadena C, se asume que el ejemplar posado en la cadena B es el nº 2.
- Si todos los ejemplares se desplazan y ninguno lo hace hacia el suelo, se considera que lo hacen en sentido horario, de forma que pasan a ocupar la cadena en sentido horario más próxima, comenzando la asignación por el ejemplar de menor numeración.

3.4. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE POSADAS

El análisis se va a separar en dos partes. Por una parte se va a realizar un análisis de los factores que intervienen en el número de posadas en cada cadena (a partir de los datos de los ensayos), para posteriormente desarrollar un modelo de riesgo que quede estandarizado por los aspectos anteriores.

3.4.1. METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LAS POSADAS POR ELEMENTO Y GRUPO

Se va a efectuar un análisis de cómo selecciona cada grupo los distintos elementos en los que se posa. Para ello se va a emplear un indicador que relaciona el empleo frente a la disponibilidad. Se construye para cada uno de los grupos, aunque se podría hacer para cada especie (pero es probable que las especies que tienen un elevado tamaño muestral condicionen al resto del grupo). Las posadas en dos elementos simultáneos se consideran independientes.

El indicador viene dado por la expresión:

$$I_s = \frac{\sum n_{ij} / \sum n_{ij}}{(m_i \cdot l_i) / \sum (m_i \cdot l_i)}$$

Donde:

- I_s es el indicador de selección
- n_{ij} es el número de posadas en el elemento i para el grupo j .
- n_j es el número total de posadas del grupo j .
- m_i es el número de veces que el elemento i está presente en el conjunto de las cadenas.
- l_i es la longitud del elemento i (expresada en cm).
- $\sum (m_i \cdot l_i)$ es la longitud de todas las cadenas instaladas (expresada en cm), 718, 3 cm.

3.4.2. METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS POSADAS

Se ha partido del número de posadas del ejemplar o del conjunto de ejemplares de una misma especie en un mismo ensayo en cada conjunto de cadenas. Se ha efectuado un análisis comparativo de distintos modelos, donde actúan como variables:

- Variable dependiente: Nº de posadas en cada cadena.
- Variables independientes de tipo factor:
 - Tipo de centro: si el centro cuenta con posaderos alternativos o no.
- Centro: variable encajada dentro de la anterior, donde se considera que:
 - Cuentan con posaderos: Chaparrillo, CRAS y Sierra de Fuentes.
 - No cuentan con posaderos: CERI, FIEB y GREFA
 - Grupo: factor con 5 posibles niveles: buitres, grandes águilas, búhos reales, rapaces medianas y rapaces pequeñas.

- Especie: factor encajado dentro de grupo
- Cadena: factor, con 7 niveles, uno por tipo de cadena y otro correspondiente al suelo.
- Variables independientes de tipo cofactor (o variables de tipo numérico):
 - Nº de días de duración de cada ensayo.
 - Nº de ejemplares en cada ensayo.

Debido al volumen de datos, sólo se consideran interacciones entre los cofactores. Se han realizado los siguientes tipos de modelos:

- Lineales generales (GLM)
- Lineales generalizados (GzLM)
- Truncados por ceros
- Modelos aditivos (AM)
- Mixtos generales (GLMM), donde el centro actúa como factor aleatorio
- Mixtos generalizados (GLzMM), donde el centro actúa como factor aleatorio.

Con estos análisis se determinará como afectan los factores descritos en el número de posadas, que actúan como variable respuesta. Para los GzLM se ha tomado como función link la función logaritmo y tanto la función de Poisson como la función binomial negativa para la estructura de errores.

Para determinar la idoneidad de los modelos se han empleado tanto los valores de ajuste del modelo (R², devianza u otros análogos) como los valores de dispersión de los residuos (así como las gráficas de dispersión de residuos). Los valores de ajuste iniciales se obtienen mediante el paquete MuMin para los modelos mixtos y mediante el paquete modEvA para los modelos lineales, ambos para la versión 3.4. de R.

Se ha buscado los modelos más sencillos en cada caso. El AIC (Akaike's Information Criterion) ha sido empleado para comparar entre modelos. Para todos los análisis se ha empleado el software R 3.4. y un nivel de significación del 5%.

3.4.3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL RIESGO

El nivel de riesgo se ha calculado en función del tamaño del ave y la situación en la que se encuentra posada. Se dan los siguientes casos:

Figura 17 | Esquema de buitre leonado posado en situación de riesgo extremo.

Si el ave se posa en un elemento tal que la distancia entre el extremo del carpo y la columna vertebral), se considera un escenario de riesgo extremo. Si la distancia a los dos puntos extremos de la cadena es inferior al doble de semilongitud carpal (es decir, la que hay



Figura 18 | Esquema de búho posado en situación de riesgo muy alto.

Si el ave se posa en un elemento tal que la distancia a uno de los puntos extremos de la cadena es inferior a la semilongitud carpal y la distancia al otro punto es inferior a la semilongitud alar (es decir, la que hay entre el extremo del ala y la columna vertebral), se considera riesgo muy alto.

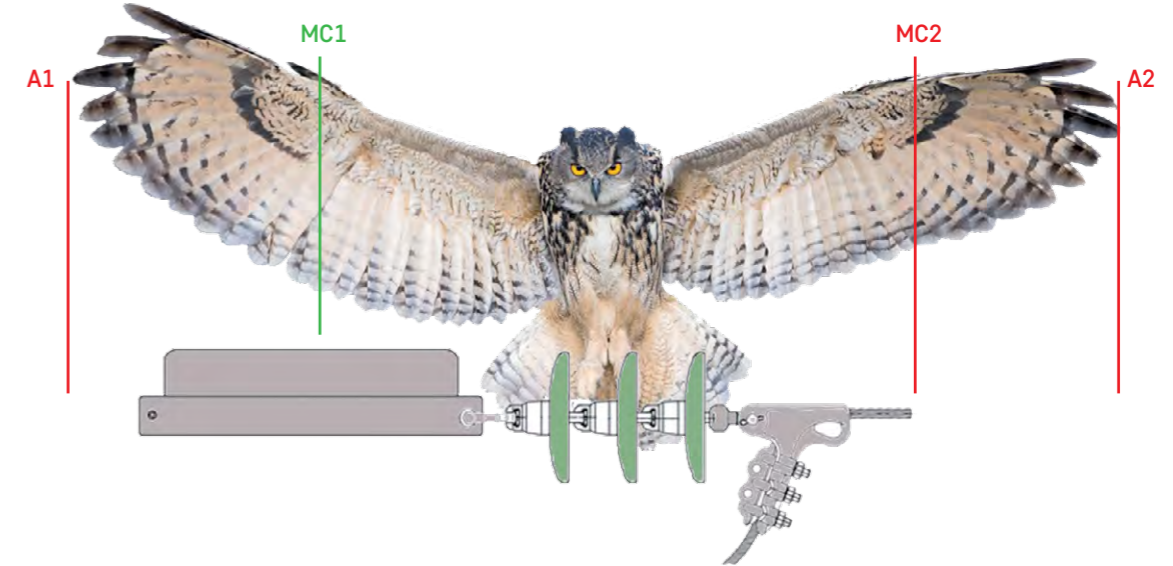


Figura 19 | Esquema de búho posado en situación de riesgo alto.

Si el ave se posa en un elemento tal que la distancia a los dos puntos extremos de la cadena son inferiores al doble de la semilongitud alar o la distancia a uno de los puntos es inferior a la semilongitud carpal y al otro punto es inferior a la semilongitud alar+15 cm, se considera un escenario de riesgo alto (15 cm a partir de la publicación *Arco eléctrico: estimación de la energía calorífica incidente sobre un trabajador*, del INSHT).



Figura 20 | Esquema de cernícalo posado en situación de riesgo moderado.

Si el ave se posa en un elemento tal que la distancia a cada uno de los puntos extremos de la cadena es inferior al doble de la semilongitud alar+15 cm, se considera un escenario de riesgo moderado.

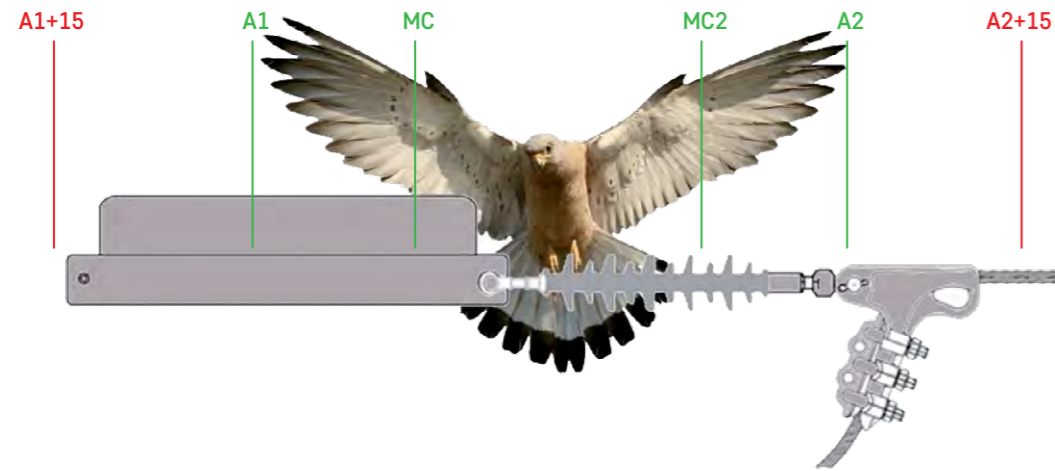


Figura 21 | Esquema de cernícalo posado en situación de riesgo bajo.

Si el ave se posa en un elemento tal que la distancia a uno de los dos puntos extremos de la cadena es inferior a la semilongitud alar+15 cm y la otra es superior o que la distancia a los dos puntos extremos de la cadena es superior al doble de la semilongitud alar+15 cm, se considera un escenario de riesgo bajo.

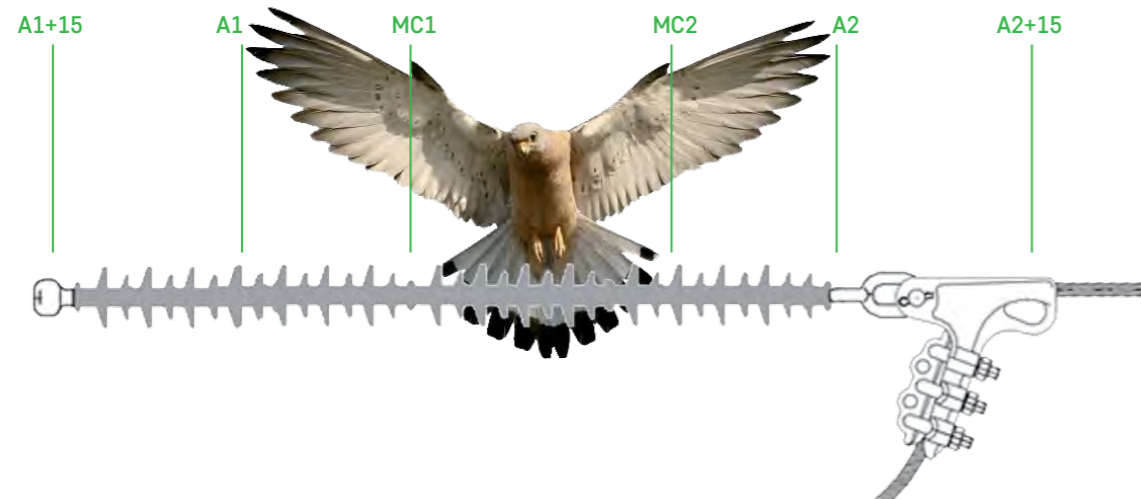


Tabla 5 | Tamaños medios según especie, donde N es el número de ejemplares medidos, SL₁ es la semilongitud carpal, SD₁ la desviación estándar de la semilongitud carpal, CV₁ el coeficiente de variación para la semilongitud carpal, SL₂ es la semilongitud alar, SD₂ la desviación estándar de la semilongitud alar y CV₂ el coeficiente de variación para la semilongitud alar.

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	N	SL ₁ (cm)	SD ₁ (cm)	CV ₁	SL ₂ (cm)	SD ₁ (cm)	CV ₂
Buitres	<i>Aegypius monachus</i>	7	65,43	10,36	15,83%	129,86	14,83	11,42%
	<i>Gyps fulvus</i>	10	66,70	5,29	7,93%	120,20	8,04	6,69%
Grandes águilas	<i>Aquila adalberti</i>	8	53,44	5,88	11,00%	96,50	11,45	11,87%
	<i>Aquila chrysaetos</i>	4	47,75	5,25	11,00%	92,00	12,83	13,95%
	<i>Aquila fasciata</i>	2	35,50	2,12	5,98%	75,00	7,07	9,43%
	<i>Aquila nipalensis</i>	1	43,20	-	-	72,00	-	-
	<i>Circaetus gallicus</i>	3	37,67	0,58	1,53%	82,67	6,11	7,39%
	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	1	48,00	-	-	84,00	-	-
	<i>Gypohierax angolensis</i>	1	42,70	-	-	71,00	-	-
Búhos reales	<i>Neophron percnopterus</i>	4	40,50	5,45	13,45%	80,50	11,82	14,68%
	<i>Bubo africanus</i>	6	30,67	3,67	11,97%	54,33	3,27	6,01%
	<i>Bubo bengalensis</i>	4*	45,5	-	-	71,5	4,20	5,88%
	<i>Bubo bubo</i>	10	38,30	4,00	10,45%	74,90	4,33	5,78%
	<i>Bubo sibiricus</i>	0	36,47	-	-	68,04	-	-
Rapaces medianas	<i>Bubo virginianus</i>	1	44,00	-	-	68,00	-	-
	<i>Accipiter gentilis</i>	0	28,21	-	-	59,03	-	-
	<i>Buteo buteo</i>	6	24,50	1,87	7,64%	58,67	2,80	4,78%
	<i>Buteo jamaicensis</i>	2	30,50	2,12	6,96%	61,00	7,07	11,59%
	<i>Circus aeruginosus</i>	5	28,20	5,54	19,65%	61,40	4,56	7,43%
	<i>Circus cyaneus</i>	1	25,50	-	-	49,00	-	-
	<i>Circus pygargus</i>	5	29,80	5,51	18,48%	53,20	3,27	6,15%
<i>Falco cherrug</i>	0	28,21	-	-	59,03	-	-	

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	N	SL ₁ (cm)	SD ₁ (cm)	CV ₁	SL ₂ (cm)	SD ₁ (cm)	CV ₂
	<i>Falco peregrinus</i>	1	24,70	-	-	47,00	-	-
	<i>Hieraetus pennatus</i>	3	34,33	2,52	7,33%	57,67	6,35	11,01%
	<i>Milvus migrans</i>	3	28,33	1,15	4,08%	71,00	1,73	2,44%
	<i>Milvus milvus</i>	1	28,00	-	-	65,00	-	-
	<i>Parabuteo unicinctus</i>	3	27,33	2,08	7,62%	59,00	1,73	2,94%
Pequeñas rapaces	<i>Falco naumanni</i>	7	23,86	2,27	9,51%	65,29	3,86	5,91%
	<i>Strix aluco</i>	2	22,00	1,41	6,43%	44,00	2,83	6,43%
	<i>Strix rufipes</i>	0	23,5	-	-	59,00	-	-
	<i>Tyto alba</i>	1	24,00	-	-	45,00	-	-

Se ha empleado una estima de distancias de cada uno de los puntos de posada de cada cadena. De esta forma, en función de la cadena y el elemento (o los elementos) sobre los que se sitúan hay unas determinadas distancias a un elemento y otro. Los casos particulares son:

- Aisladores: se han considerado las posadas en 3 tercios, uno proximal (más próximo a la cruceta), uno distal (más próximo a la grapa de amarre) y uno central. En cada caso se considera que las aves están posadas en la mitad de cada una. La excepción es la cadena de 2 platos U70, para la que siempre se consigna zona distal o proximal.
- Conductor: Se consideran posados en el borde de la grapa.
- Para todos los elementos, incluidas las alargaderas APA-590, se consideran posados en la zona central de la misma.

Si el ave está posada en 2 elementos de forma simultánea, se considera la longitud correspondiente a cada uno de los mismos considerados de forma individual.

Para efectuar los modelos finales de riesgo se van a comparar los comportamientos de indicadores de riesgo para cada grupo y cada especie. Para el cálculo de los indicadores de riesgo se analiza el tipo y número de posadas y el riesgo relativo de cada cadena para un determinado grupo. Se va a considerar independientemente el riesgo para cada especie y, dentro de éstas, por cada ensayo. Los valores del indicador de riesgo correspondientes a un ensayo serán corregido por las covariables (nº de ejemplares y nº de días) que resulten significativas en el modelo estadístico y con los coeficientes que se indiquen en el mismo. Y, tal y como se ha comentado, en cada una de las posadas el riesgo dependerá de la envergadura del ave y de la distancia de la zona de posada a los extremos de la cadena. En el modelo van a intervenir:

- El uso de cada cadena, en relación con el uso de las demás (es decir, el uso total de una cadena de amarre determinada referido al uso total de las cadenas de amarre).
- La frecuencia relativa de la ocurrencia de cada situación de riesgo en cada cadena (es decir, el)

- Una ponderación por cada una de las situaciones de riesgo, donde:
 - Se pondera con 15 a las posadas de riesgo extremo.
 - Se pondera con 10 a las posadas de riesgo muy alto.
 - Se pondera con 5 a las posadas de riesgo alto.
 - Se pondera con 3 a las posadas de riesgo moderado.
 - Se pondera con 1 a las posadas de riesgo bajo.
 - Se pondera con 0 a las posadas de riesgo muy bajo.

De esta forma, para un determinado ensayo y una determinada especie, una cadena que tuviese 8 posadas de riesgo extremo, 12 de riesgo muy alto y 30 posadas en zonas de riesgo alto, se obtendría un valor del riesgo (a corregir por las covariables que resulten significativas en el análisis) de cada ensayo:

$$V_r = (15 \cdot n_{\text{rex}} + 10 \cdot n_{\text{rma}} + 5 \cdot n_{\text{ra}} + 3 \cdot n_{\text{rmod}} + n_{\text{rbajo}}) \\ = (15 \cdot 8 + 10 \cdot 12 + 5 \cdot 30) = 390$$

Posteriormente y a partir de los coeficientes obtenidos en el modelo de análisis de las posadas se efectúa una media para el conjunto de especies de cada uno de los grupos.

4 RESULTADOS

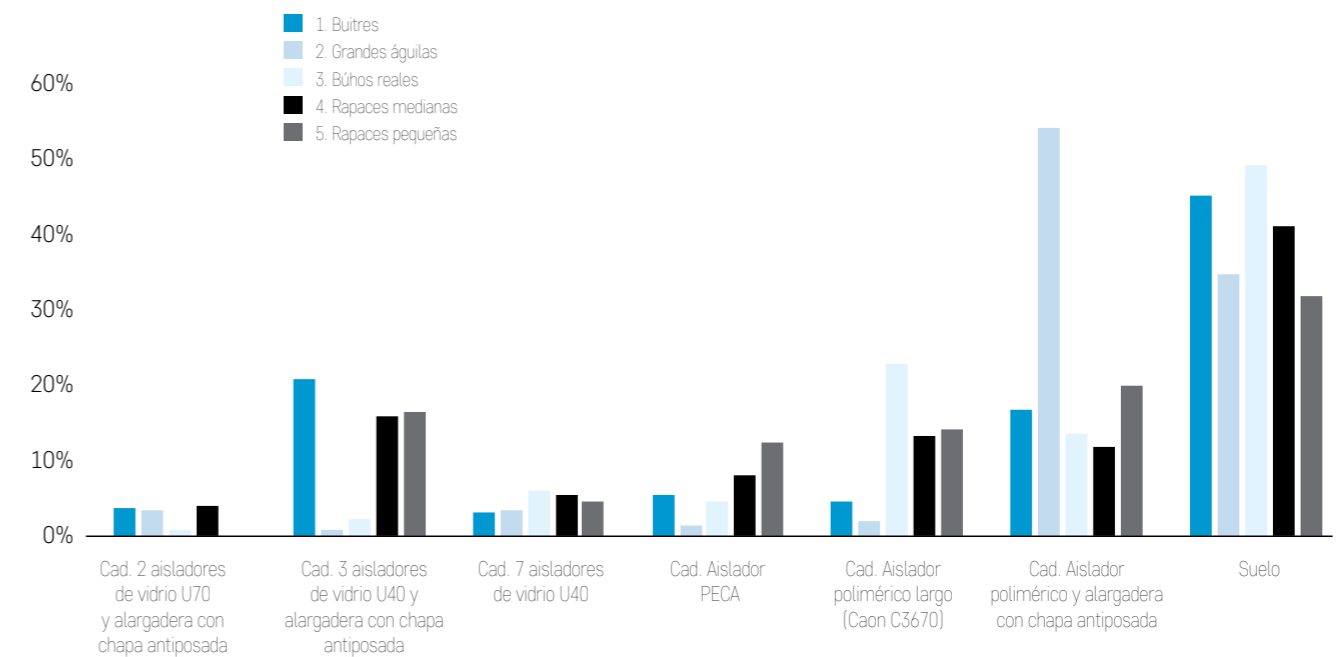
4.1. POSADAS DETECTADAS POR CENTRO

Se han analizado las posadas de cada uno de los centros según el uso que cada grupo de aves efectúa. Para ello se emplean todas las posadas registradas en cada uno de los centros. Se puede comprobar cómo existen diferencias más o menos marcadas entre centros, especialmente en el uso del suelo y del aislador polimérico largo como lugar de posada.

4.1.1. CENTROS CON POSADEROS ALTERNATIVOS

En este caso se presentan por separado los datos con centros donde existen posaderos alternativos de aquellos centros donde no existen. Es preciso recordar que como suelo se recogen todas las posadas distintas de aquellas que se efectúan en las cadenas y que cada ejemplar debe contar con al menos una posada, aunque no se registren otros movimientos.

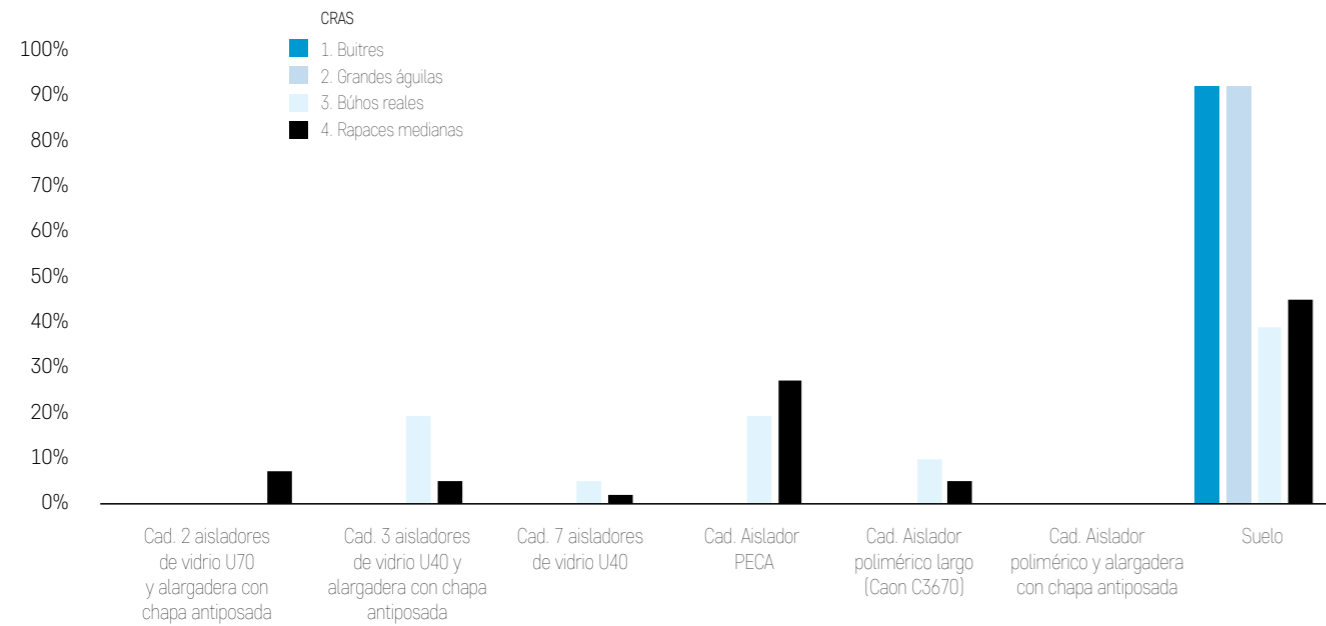
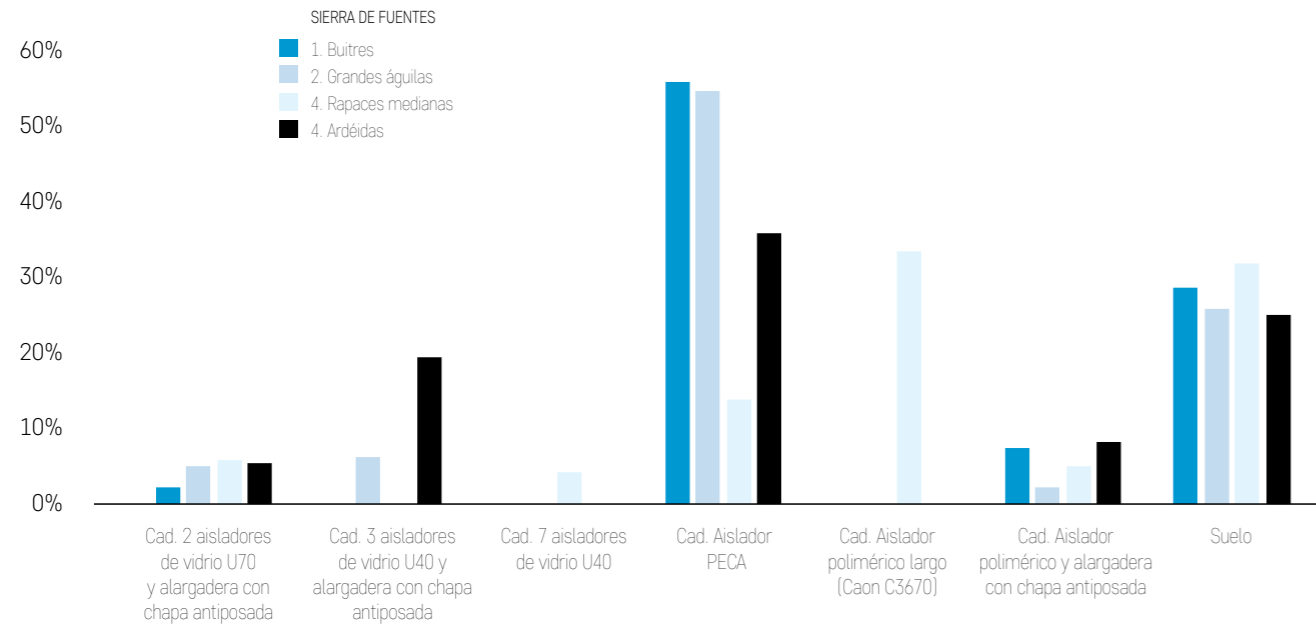
Figura 22 | Distribución de posadas en El Chaparrillo.



Además, se considera que la disposición de los posaderos también va a ser relevante, ya que en algunos casos, como el de S^a de Fuentes, la disposición

de la cadena de aisladores PECA de forma cercana a un posadero puede influir de forma más o menos relevante.

Figura 23 y 24 | Distribución de posadas en S^a de Fuentes y CRAS.



En el caso del CRAS no se han registrado posadas distintas del suelo ni para las grandes águilas ni para los buitres, lo que incide de forma notable en los resultados obtenidos. El sistema de posaderos supe-

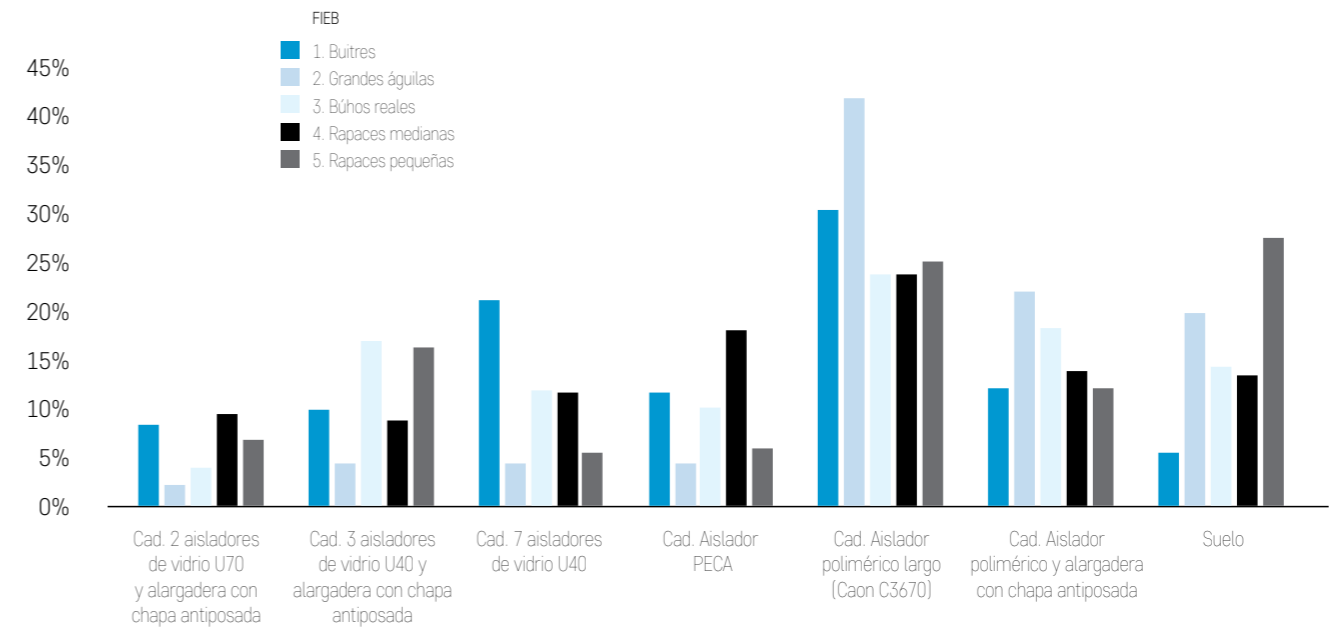
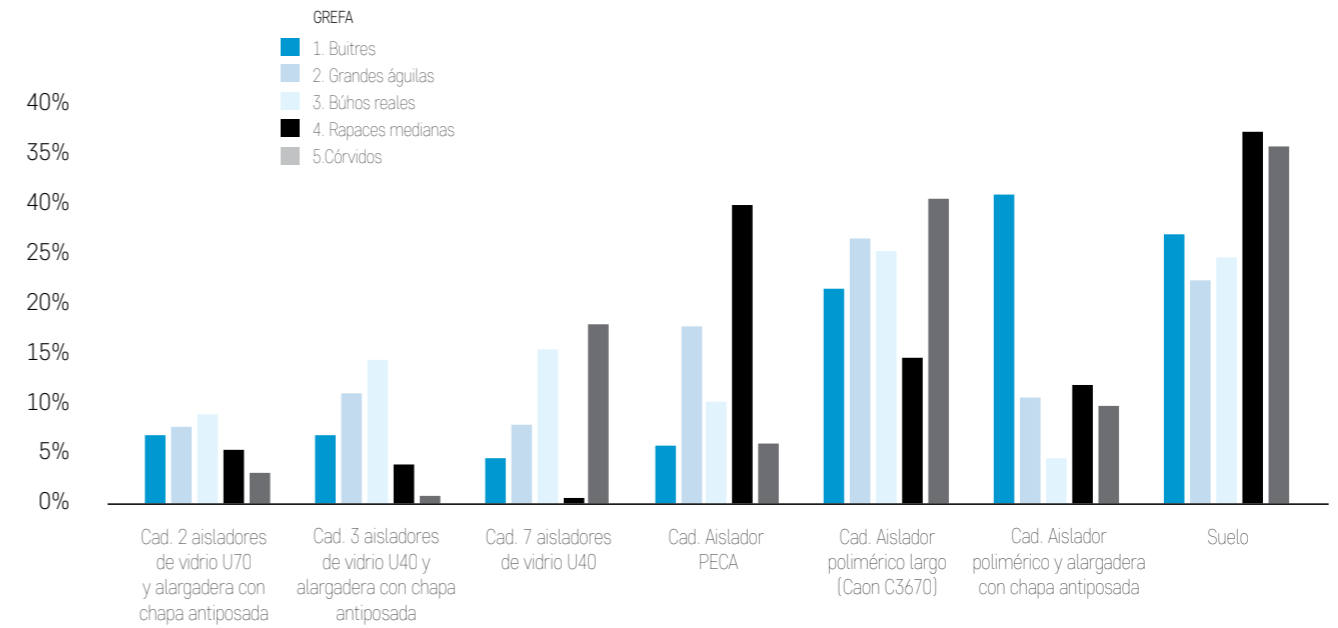
riores en la jaula del resto de aves ha podido incidir en el bajo número de posadas registradas, lo que hace que los análisis y las conclusiones deban ser ampliados con otros centros.

4.1.2. CENTROS SIN POSADEROS ALTERNATIVOS

En parte estas diferencias pueden estar asociadas al tamaño y la movilidad de cada una de las especies, puesto que en el caso del centro de FIEB las aves

tienen un tamaño medio relativamente menor que en el resto de centros (ya que, por ejemplo, apenas hay grandes buitres o águilas).

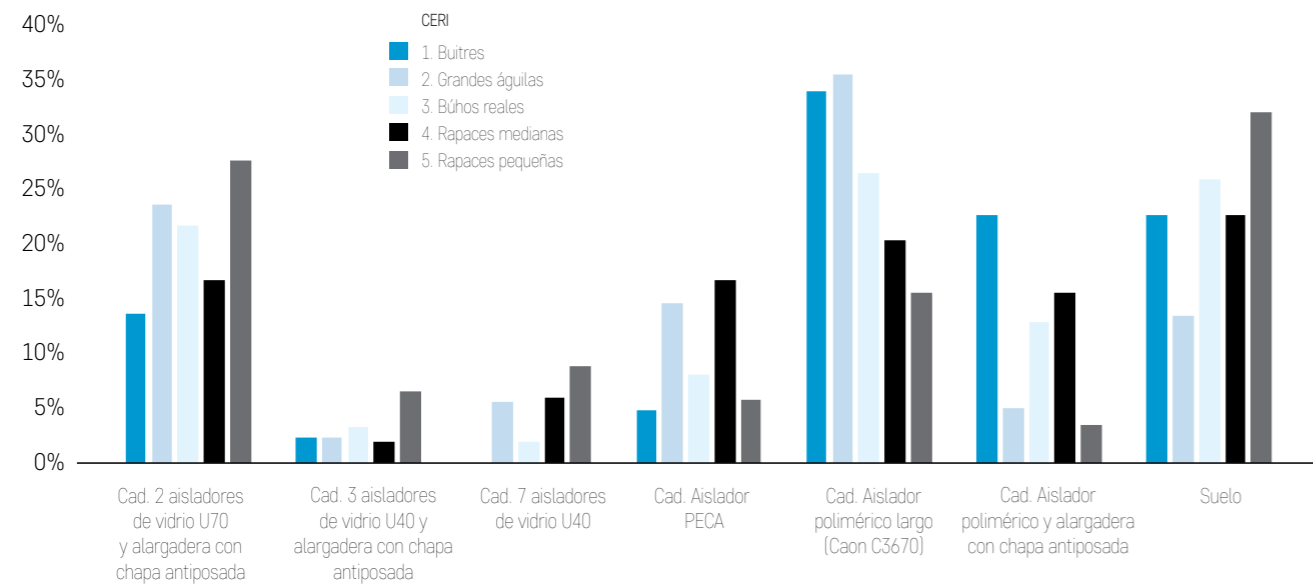
Figura 25 y 26 | Distribución de posadas en GREFA y FIEB.



El comportamiento entre los grupos compartidos entre los centros sin posaderos resulta relativamente homogéneo, con una menor presencia de las posadas en suelo, especialmente en comparación con el

caso del CRAS, donde resulta muy evidente la presencia de los posaderos en la parte superior de la instalación.

Figura 27 | Distribución de posadas en CERI.



Por lo tanto, la consideración del centro como un factor relevante resulta fundamental dentro del análisis factorial que se ha planteado, a fin de intentar detectar qué factores inciden en el empleo de cada posadero.

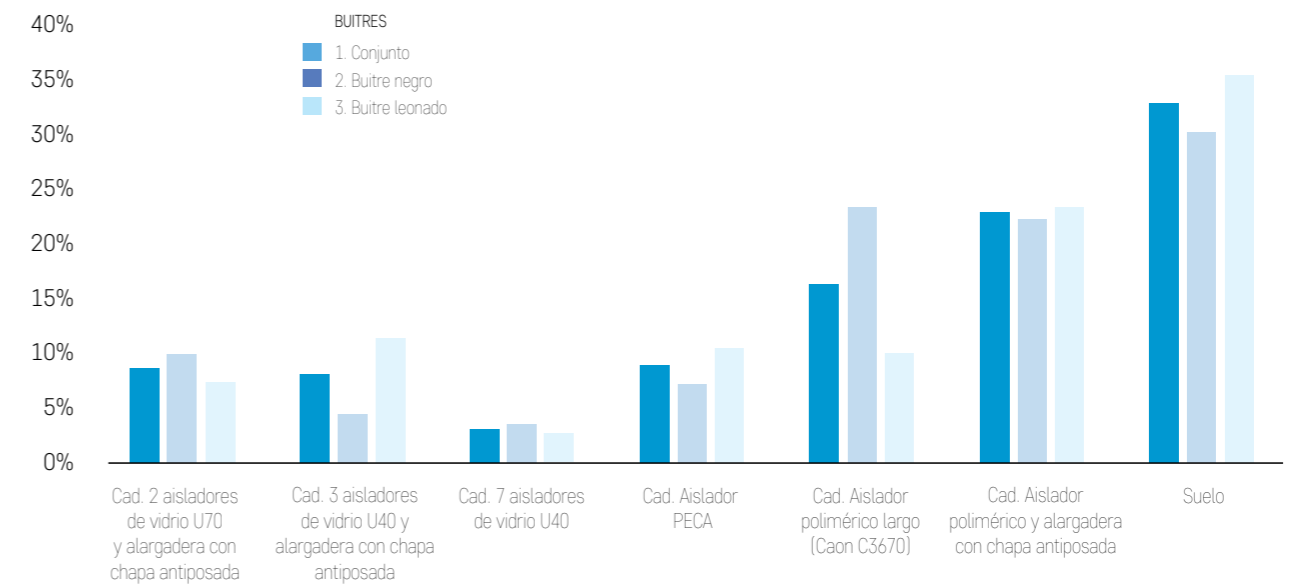
4.2. POSADAS DETECTADAS POR GRUPO

4.2.1. BUITRES

Los buitres han estado representados por dos especies, el buitre negro y el buitre leonado. Se han realizado 23 ensayos con 34 ejemplares de buitres en los que se han podido analizar los datos, en los centros de El Chaparrillo, CERI, CRAS, GREFA y S^a de Fuentes. En el caso del CERI se realizó un ensayo donde no se han podido analizar los datos, por problemas con las cámaras de fototrampeo.

De forma general y conforme al siguiente gráfico, la cadena que más emplean es la de aislador polimérico y alargadera, seguida de la cadena de aislador polimérico largo. En el otro lado se encuentran las cadenas de 2 aisladores U70 con alargadera y la cadena de 7 aisladores U40.

Figura 28 | Distribución de posadas Grupo Buitres.



BUITRE NEGRO (*Aegypius monachus*)

Se han realizado 10 ensayos con buitre negro en el CERI, CRAS, S^o de Fuentes y GREFA. Los ensayos de CERI y GREFA se han realizado todos de manera independiente, mientras que en S^a de Fuentes y

CRAS han compartido voladero con buitres leonados, lo que puede explicar en parte que no haya posadas distintas de las del suelo.

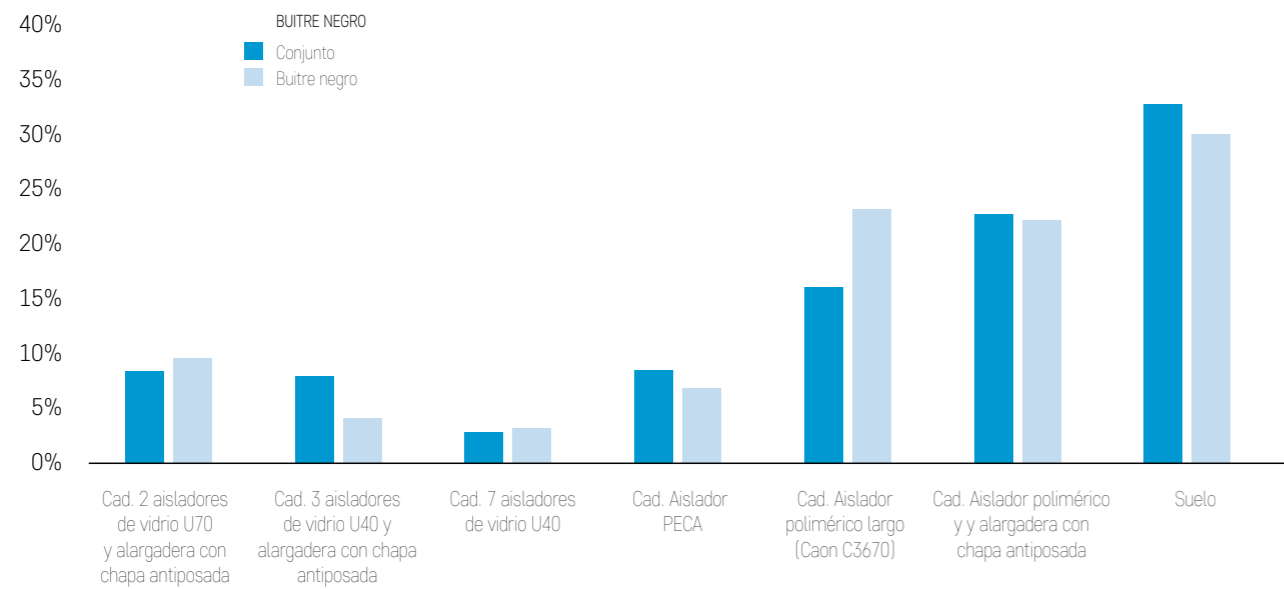
Tabla 6 | Datos de ensayos realizados con la especie *Aegypius monachus*.

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Aegypius monachus</i>	Buitre negro	1	GREFA	22/05/2017	26/05/2017
<i>Aegypius monachus</i>	Buitre negro	1	GREFA	22/05/2017	26/05/2017
<i>Aegypius monachus</i>	Buitre negro	1	GREFA	22/05/2017	26/05/2017
<i>Aegypius monachus</i>	Buitre negro	1	GREFA	26/05/2017	29/05/2017
<i>Aegypius monachus</i>	Buitre negro	1	GREFA	26/05/2017	29/05/2017
<i>Aegypius monachus</i>	Buitre negro	1	S ^a de Fuentes	25/09/2017	29/09/2017
<i>Aegypius monachus</i>	Buitre negro	1	S ^a de Fuentes	03/10/2017	09/10/2017
<i>Aegypius monachus</i>	Buitre negro	1	S ^a de Fuentes	20/10/2017	23/10/2017
<i>Aegypius monachus</i>	Buitre negro	1	CERI	31/12/2017	04/01/2018
<i>Aegypius monachus</i>	Buitre negro	1	CRAS	12/02/2018	26/02/2018

Con respecto al uso de los posaderos, se comprueba que el uso es semejante al patrón general encontrado para los buitres (en azul en la siguiente figura),

con un mayor uso de la cadena de 2 platos y alargadera, seguida de la cadena de aislador polimérico largo.

Figura 29 | Distribución de posadas de *Aegyptius monachus*.



BUITRE LEONADO (*Gyps fulvus*)

Se trata de la especie con la que se ha realizado un mayor número de ensayos, con un total de 13. Se han realizado ensayos en todos los centros menos en FIEB. Como se puede observar en la siguiente tabla, esta especie no presenta una tendencia de

posada mayor para aquellos casos en los que se encuentra de forma individual en el voladero siendo los datos de S^a de Fuentes los que presentan una media de posada por ejemplar y día menor.

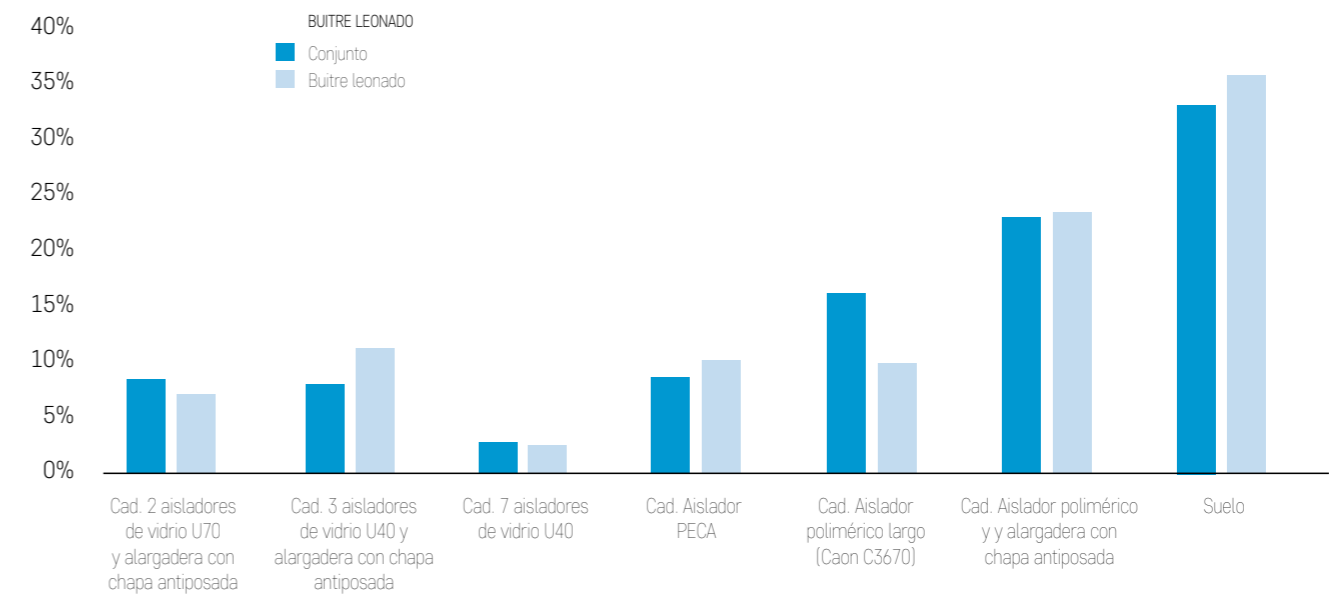
Tabla 7 | Datos de ensayos realizados con la especie *Gyps fulvus*

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	1	GREFA	26/05/2017	29/05/2017
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	1	El Chaparrillo	23/06/2017	21/07/2017
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	1	El Chaparrillo	26/06/2017	29/06/2017
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	1	El Chaparrillo	03/07/2017	12/07/2017
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	1	El Chaparrillo	18/07/2017	20/07/2017
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	2	S ^a de Fuentes	01/09/2017	04/09/2017
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	6	El Chaparrillo	20/09/2017	28/09/2017
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	1	S ^a de Fuentes	21/09/2017	25/09/2017
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	1	S ^a de Fuentes	29/09/2017	02/10/2017
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	1	S ^a de Fuentes	03/10/2017	09/10/2017
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	4	S ^a de Fuentes	20/10/2017	23/10/2017

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	2	CERI	04/01/2018	08/01/2018
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	2	CRAS	12/02/2018	26/02/2018

Respecto a las cadenas de amarre elegidas se puede comprobar una vez más la clara tendencia de este grupo por el aislador polimérico largo y alargadera.

Figura 30 | Distribución de posadas de *Gyps fulvus*.



4.2.2. GRANDES ÁGUILAS

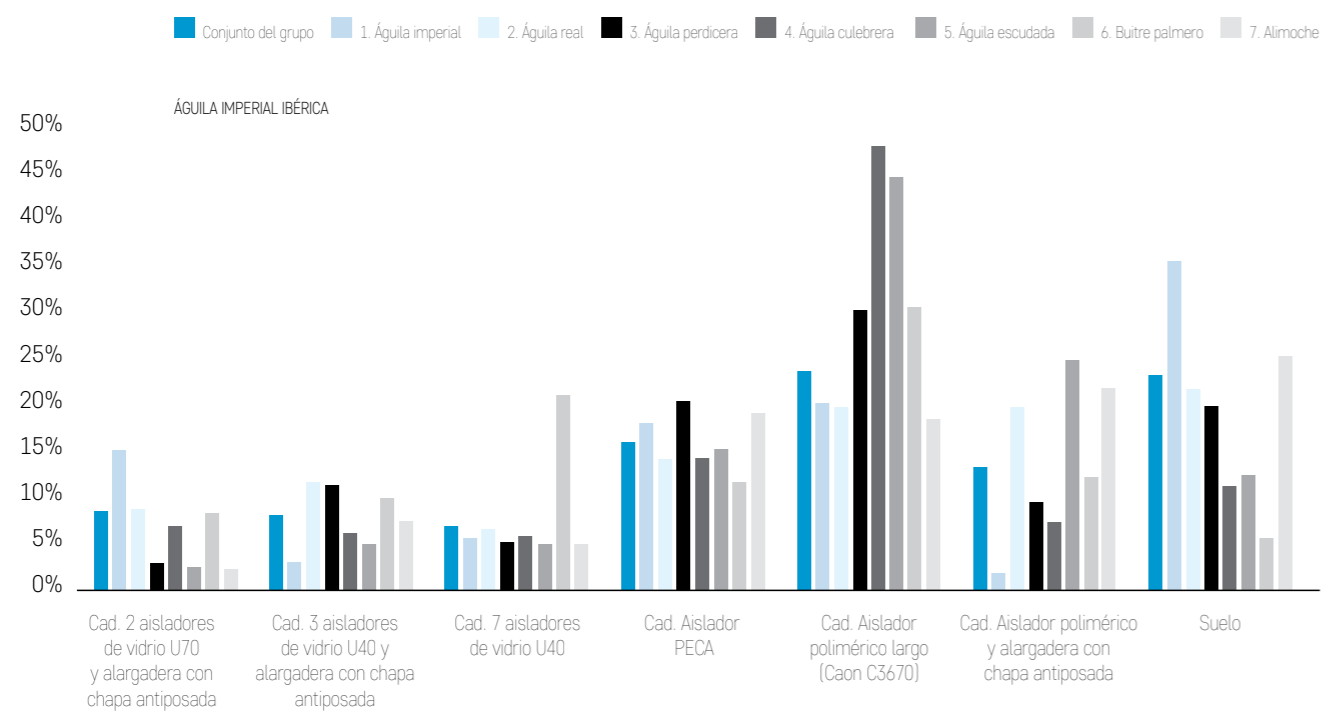
Dentro de este grupo se han incluido individuos pertenecientes a las especies de águila imperial, águila real, águila perdicera, águila esteparia, águila escudada, buitre palmero y alimoche. Se han realizado 22 ensayos con 33 ejemplares. Cabe destacar que, del total de los ensayos anteriormente citados, 5 de ellos (CERI (6-9/NOV), S^a de Fuentes (18-21/SEP), Chaparrillo (30-XII a 24-I), CRAS (15-22/ENE) y FIEB (03-07/JUL)) no han registrado ninguna posada distinta del suelo por lo que no presentan datos analizables.

Atendiendo a los datos generales del grupo, la cadena más empleada es la compuesta por el aislador polimérico largo, seguida de la cadena con aislador PECA. Como se puede observar, al igual que sucedía

en el análisis de la distribución de posadas de los buitres, las cadenas de amarre menos elegidas siguen siendo las formadas por 2 aisladores U70 con alargadera y la de 7 aisladores U40.

De la gráfica siguiente se saca al águila de estepa (*Aquila nipalensis*), puesto que únicamente cuenta con una posada en un aislador, mientras que el resto son el suelo.

Figura 31 | Distribución de posadas Grupo Grandes Águilas.



ÁGUILA IMPERIAL IBÉRICA (*Aquila adalberti*)

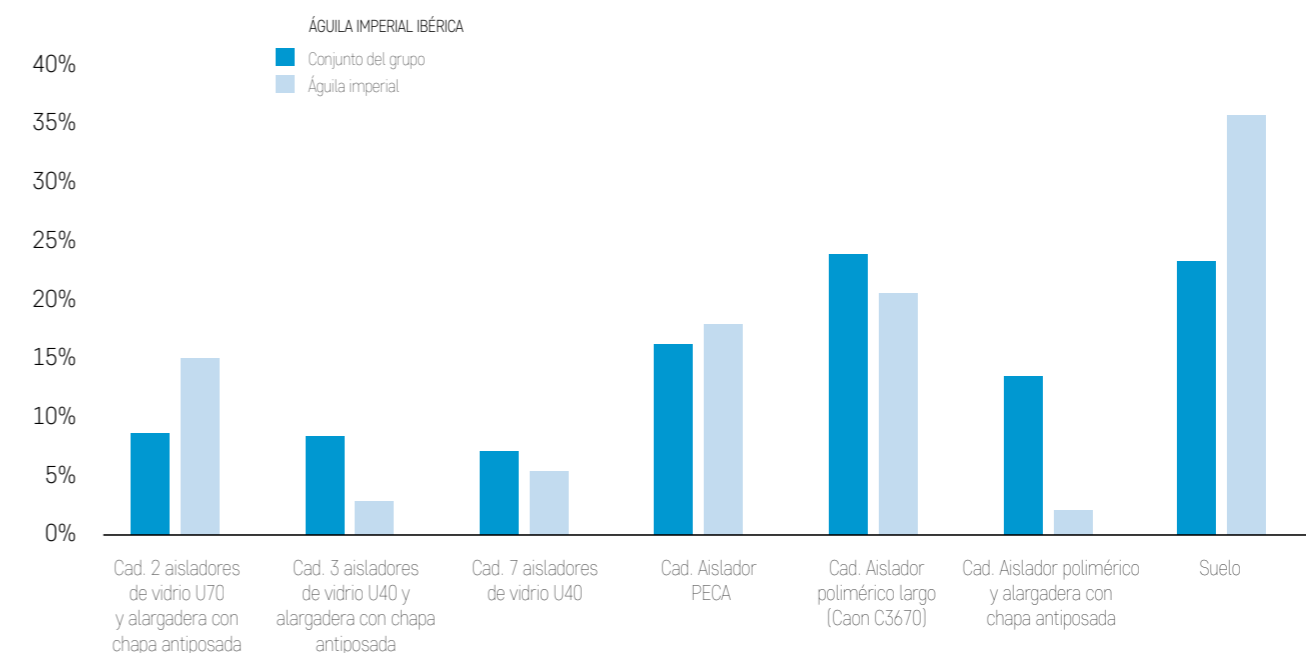
Se han realizado un total de 7 ensayos con el águila imperial ibérica con 12 ejemplares. Tres de ellos (S^a de Fuentes. 18-91/SEP), Chaparrillo (30-XII a 24-I) y CRAS (15-22/ENE) no ha registrado ningún dato analizable.

Con respecto al uso de los posaderos, los valores presentan una clara desviación con respecto al grupo general ya que la cadena que representa casi un 65% de los registros de posadas es la formada por el aislador PECA.

Tabla 8 | Datos de ensayos realizados con la especie *Aquila adalberti*

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Aquila adalberti</i>	Águila imperial ibérica	1	GREFA	05/06/2017	08/06/2017
<i>Aquila adalberti</i>	Águila imperial ibérica	2	El Chaparrillo	15/09/2017	25/09/2017
<i>Aquila adalberti</i>	Águila imperial ibérica	1	S ^a de Fuentes	18/09/2017	21/09/2017
<i>Aquila adalberti</i>	Águila imperial ibérica	1	S ^a de Fuentes	23/10/2017	26/10/2017
<i>Aquila adalberti</i>	Águila imperial ibérica	2	CERI	13/11/2017	18/11/2017
<i>Aquila adalberti</i>	Águila imperial ibérica	2	El Chaparrillo	30/12/2017	24/01/2018
<i>Aquila adalberti</i>	Águila imperial ibérica	3	CRAS	15/01/2018	22/01/2018
<i>Aquila adalberti</i>	Águila imperial ibérica	1	GREFA	05/06/2017	08/06/2017
<i>Aquila adalberti</i>	Águila imperial ibérica	2	El Chaparrillo	15/09/2017	25/09/2017

Figura 32 | Distribución de posadas de *Aquila adalberti*



ÁGUILA REAL (*Aquila chrysaetos*)

Se han realizado un total de 4 ensayos con el águila real. Todos ellos presentan una media de posadas uniforme a excepción del ensayo realizado en El Chaparrillo, cuyo elemento discordante con el resto es la duración (10 días, más del doble que el resto), hecho por el que se considera que la duración del

mismo puede influir negativamente en la generación de registros. Por otra parte, este bajo número de posadas se puede explicar por la naturaleza de las aves irre recuperables en las que se centró el ensayo. Por otro lado, se trata de la especie que mayor media de posadas por día presenta dentro del grupo.

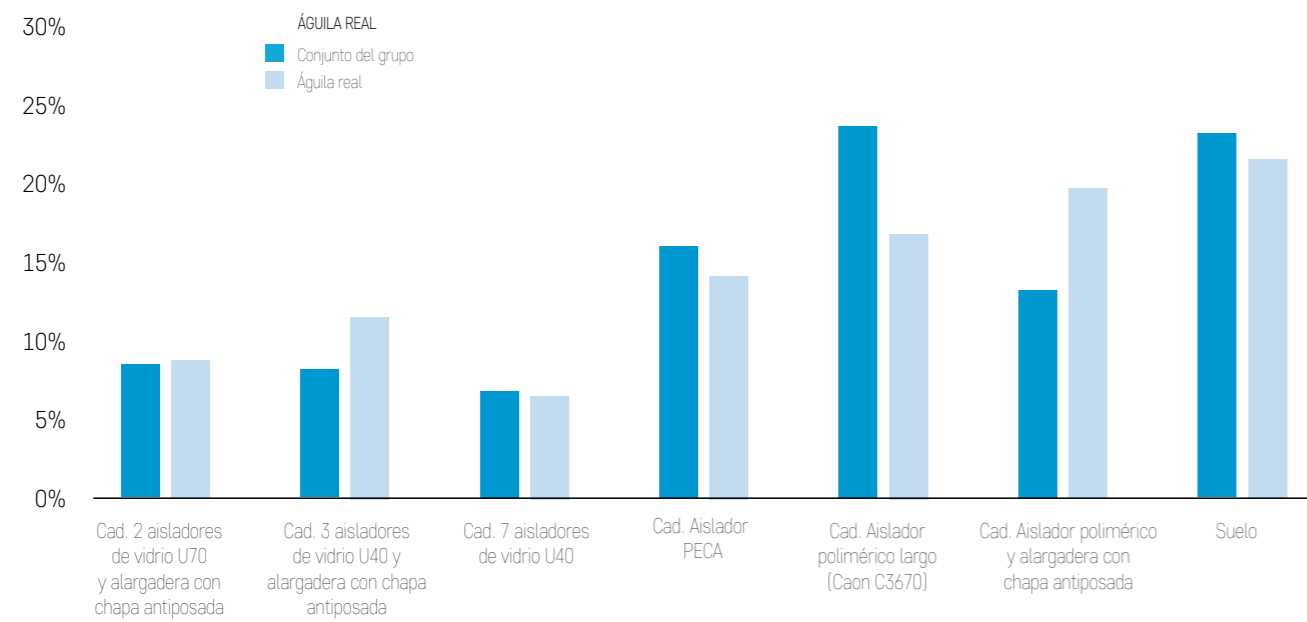
Tabla 9 | Datos de ensayos realizados con la especie *Aquila adalberti*

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	2	GREFA	18/05/2017	22/05/2017
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	2	GREFA	01/06/2017	05/06/2017
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	2	El Chaparrillo	09/06/2017	19/06/2017
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	1	S ^a de Fuentes	15/09/2017	18/09/2017

Con respecto al uso de los posaderos, los valores presentan una notable uniformidad conforme al conjunto del grupo, por lo que únicamente se considera

como hecho diferencial el incremento del uso de la cadena de aislador polimérico y chapa antiposada.

Figura 33 | Distribución de posadas de *Aquila chrysaetos*.



ÁGUILA PERDICERA (*Aquila fasciata*)

Se ha realizado un único ensayo en el centro de GREFA con el águila perdicera. Tras analizar los datos se

comprueba que es una de las especies que mayor media de posadas por día presenta dentro del grupo.

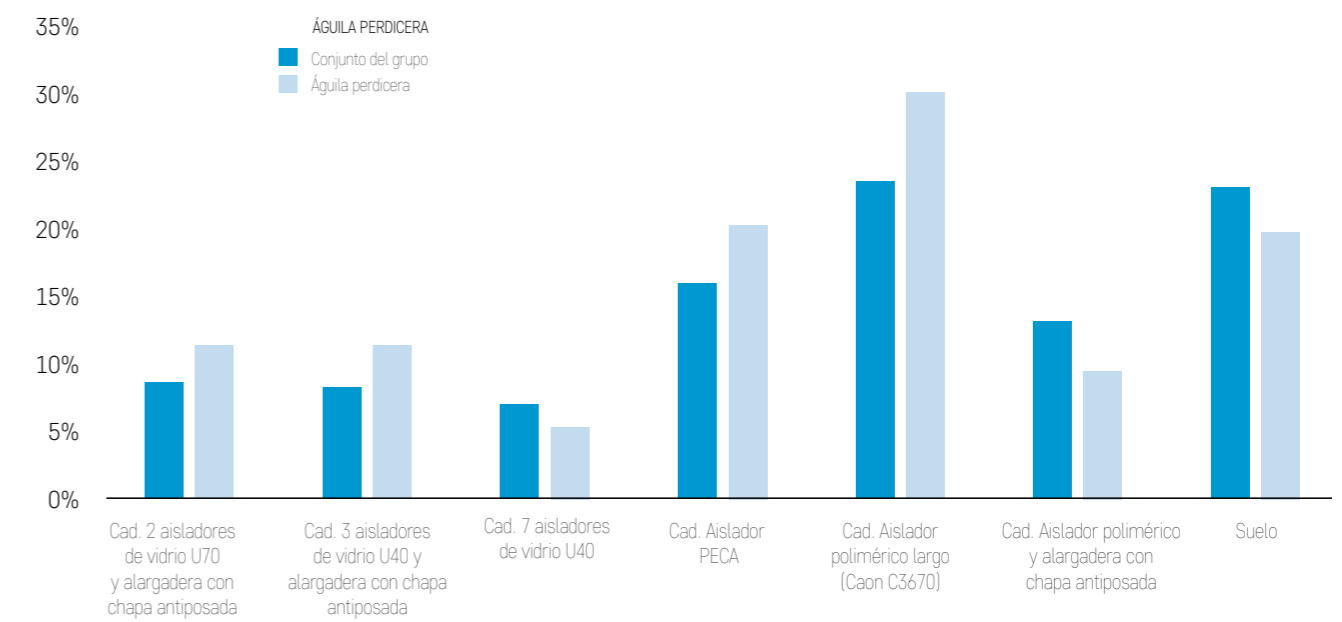
Tabla 10 | Datos de ensayos realizados con la especie *Aquila fasciata*.

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Aquila fasciata</i>	Águila perdicera	2	GREFA	18/05/2017	22/05/2017

Con respecto al uso de las cadenas de amarre, la distribución los valores de posadas sigue la tendencia que se puede observar en el conjunto del grupo ante-

riormente mostrada. Es el aislador polimérico largo, seguido del aislador PECA, los que mayor representación obtienen.

Figura 34 | Distribución de posadas de *Aquila fasciata*.



ÁGUILA DE ESTEPA (*Aquila nipalensis*)

Se ha realizado un único ensayo en FIEB con el águila esteparia. Tras analizar las imágenes se observa que sólo se ha registrado una posada en el aislador Caon C3670, encontrándose dicho ejemplar en el suelo la mayor parte del tiempo. Al no haberse realizado mayor número de ensayos con la presente especie,

no se puede concluir que se trate de individuos con menor predilección a la posada en estos elementos pero tampoco se pueden extraer conclusiones derivadas de la elección de la cadena escogida, por lo que el dato simplemente se integra en la estadística general.

Tabla 11 | Datos de ensayos realizados con la especie *Aquila nipalensis*.

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Aquila nipalensis</i>	Águila de estepa	1	FIEB	03/07/2017	07/07/2017

ÁGUILA CULEBRERA (*Circaetus gallicus*)

Se han realizado 4 ensayos con águila culebrera en los centros CERI, GREFA y El Chaparrillo, de los cuáles en el caso del CERI no se obtienen posadas distintas del suelo. Se observa nuevamente como la duración parece influir negativamente en el número de posadas registradas, llegando a disminuir hasta

obtener una media de menos de una posada diaria. En los dos test realizados en el dentro de GREFA se probó en una ocasión de forma individual y en la otra de forma colectiva con otro individuo de la misma especie compartiendo voladero, duplicándose en esta segunda ocasión el número de entradas.

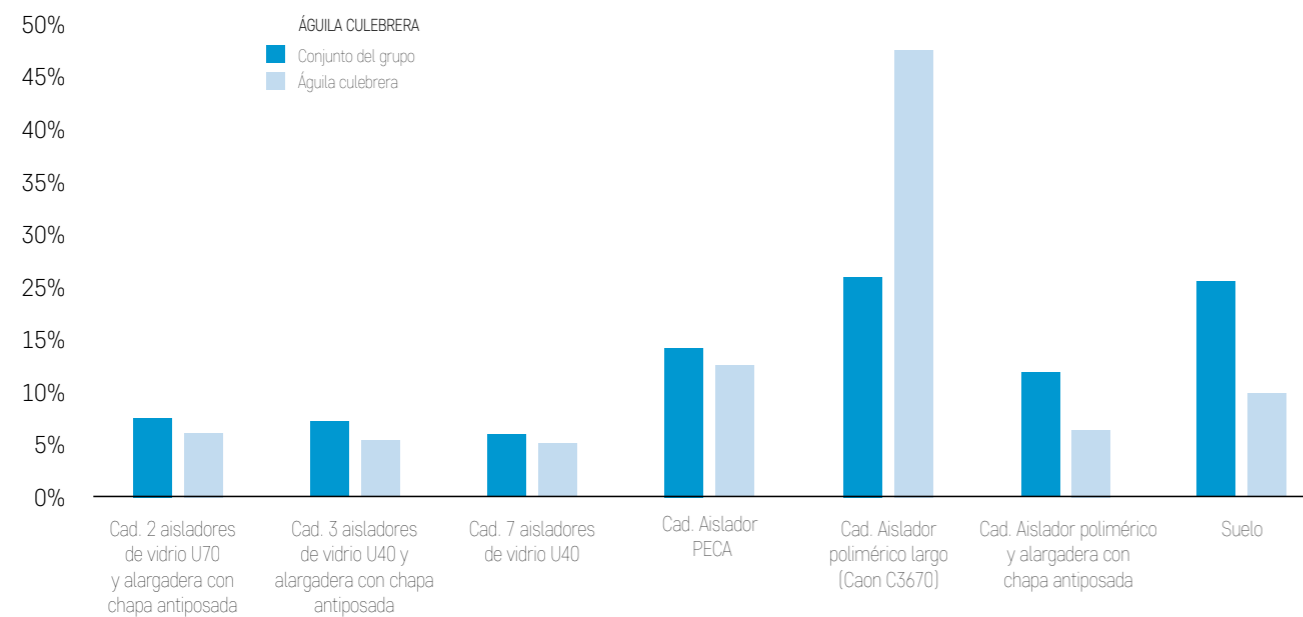
Tabla 12 | Datos de ensayos realizados con la especie *Circaetus gallicus*.

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	1	GREFA	11/05/2017	15/05/2017
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	2	GREFA	05/06/2017	08/06/2017
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	1	El Chaparrillo	23/06/2017	21/07/2017
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	1	CERI	06/11/2017	09/11/2017

Con respecto al uso de los posaderos, la distribución de posadas es clara. La cadena de aislador Caon

C3670 es el principal representante suponiendo cerca del 50% de los registros obtenidos sobre cadenas.

Figura 35 | Distribución de posadas *Circaetus gallicus*.



ÁGUILA ESCUDADA (*Geranoaetus melanoleucus*)

Se ha realizado un único ensayo en FIEB con el águila escudada. Dicho ensayo se realizó de forma individual registrando un número de posadas por día por

debajo de la media, hecho por el que se vuelve a sugerir la proporcionalidad negativa entre duración del ensayo y número de posadas registradas.

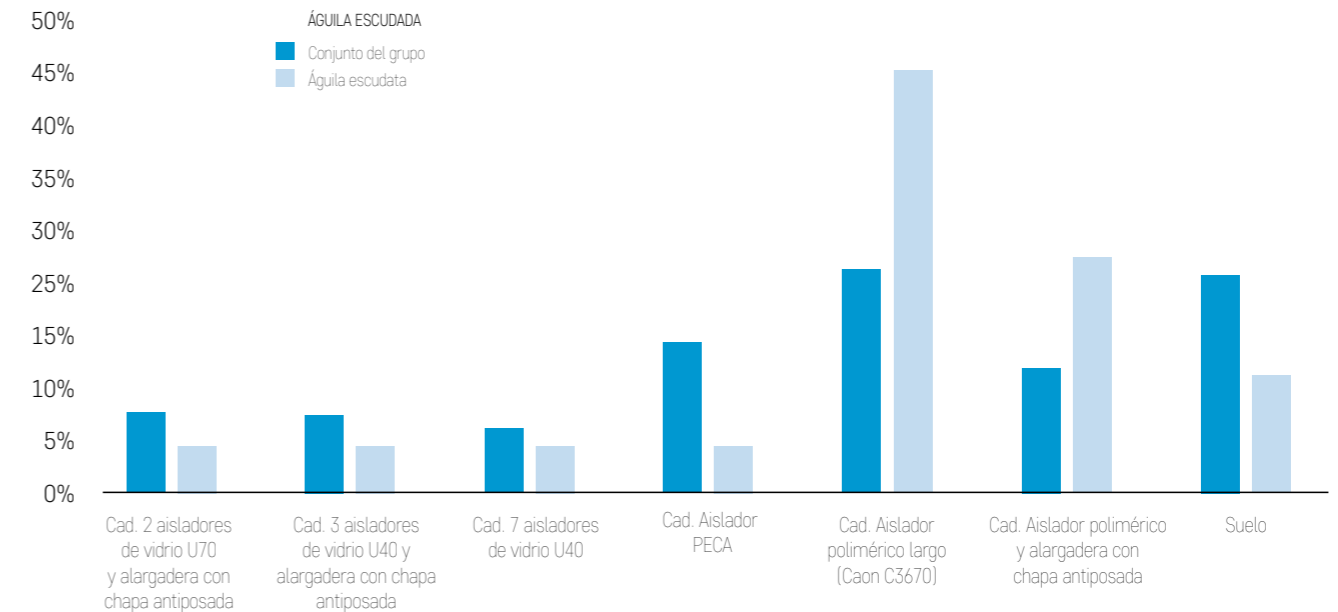
Tabla 13 | Datos de ensayos realizados con la especie *Geranoaetus melanoleucus*

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila escudada	1	FIEB	08/07/2017	17/07/2017

Con respecto al uso de los posaderos, la distribución los valores entre los aisladores poliméricos

supone más del 80% de los registros en cadenas de amarre.

Figura 36 | Distribución de posadas de *Geranoaetus melanoleucus*.



BUITRE PALMERO (*Gypohierax angolensis*)

Se ha realizado un único ensayo con un ejemplar de buitre palmero en FIEB presentando un gran número

de registros de posada durante los cuatro días de duración.

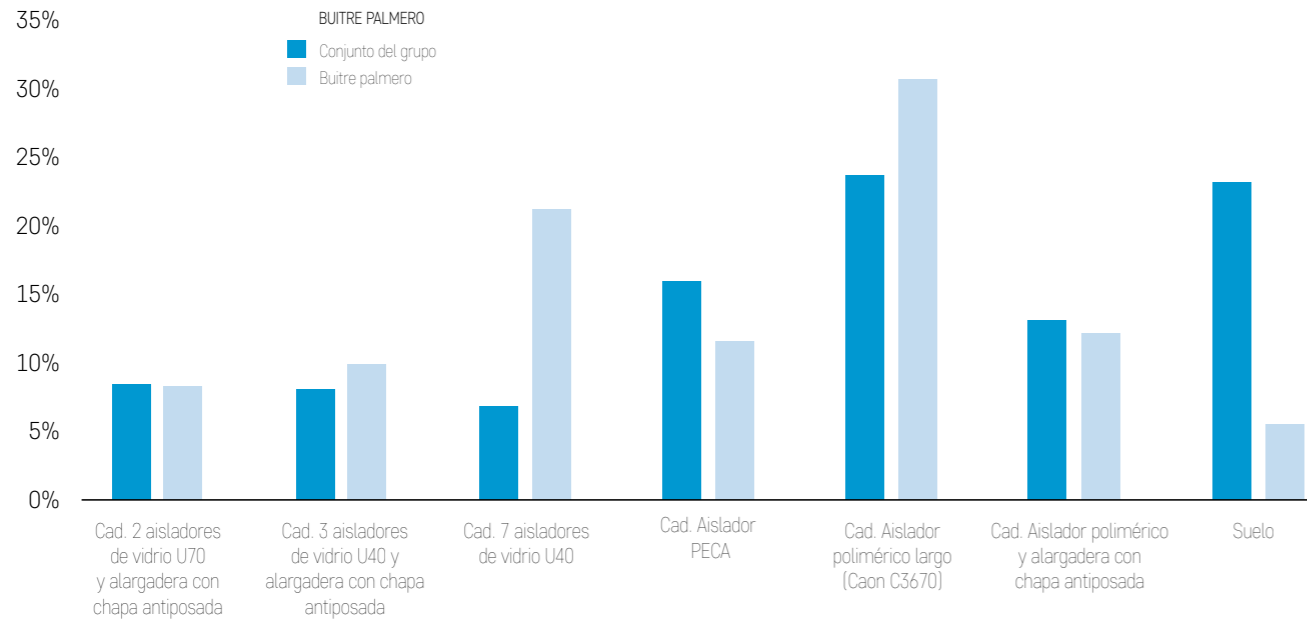
Tabla 14 | Datos de ensayos realizados con la especie *Gypohierax angolensis*.

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Gypohierax angolensis</i>	Buitre palmero	1	FIEB	29/06/2017	03/07/2017

El ensayo se realizó de forma individual y se comprueba que, en este caso, el uso difiere del patrón ge-

neral del grupo al mostrar una predilección mayor por la cadena compuesta por el aislador polimérico largo.

Figura 37 | Distribución de posadas de *Gypohierax angolensis*.



ALIMOCHÉ (Neophron percnopterus)

Se ha realizado 3 ensayos con 4 ejemplares de alimoche en los centros de CERI, GREFA y S^a de Fuen-

tes; sin embargo, este último presenta un número de posadas un 93% menor.

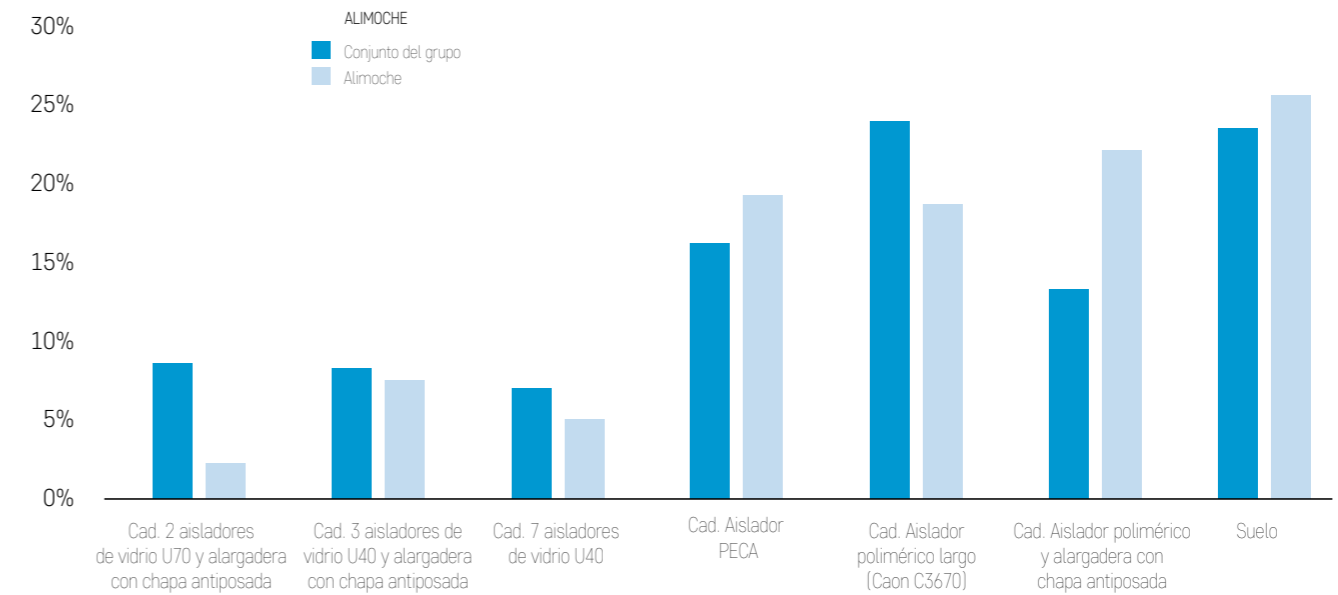
Tabla 15 | Datos de ensayos realizados con la especie *Neophron percnopterus*.

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche	2	GREFA	18/05/2017	22/05/2017
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche	1	S ^a de Fuentes	16/10/2017	20/10/2017
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche	1	CERI	20/12/2017	31/12/2017

Con respecto al uso de las cadenas de amarre, la distribución de los valores de posadas sigue el patrón hasta ahora encontrado relativo al uso de los aisla-

dores poliméricos y la baja tendencia de los aisladores de vidrio.

Figura 38 | Distribución de posadas de *Neophron percnopterus*.

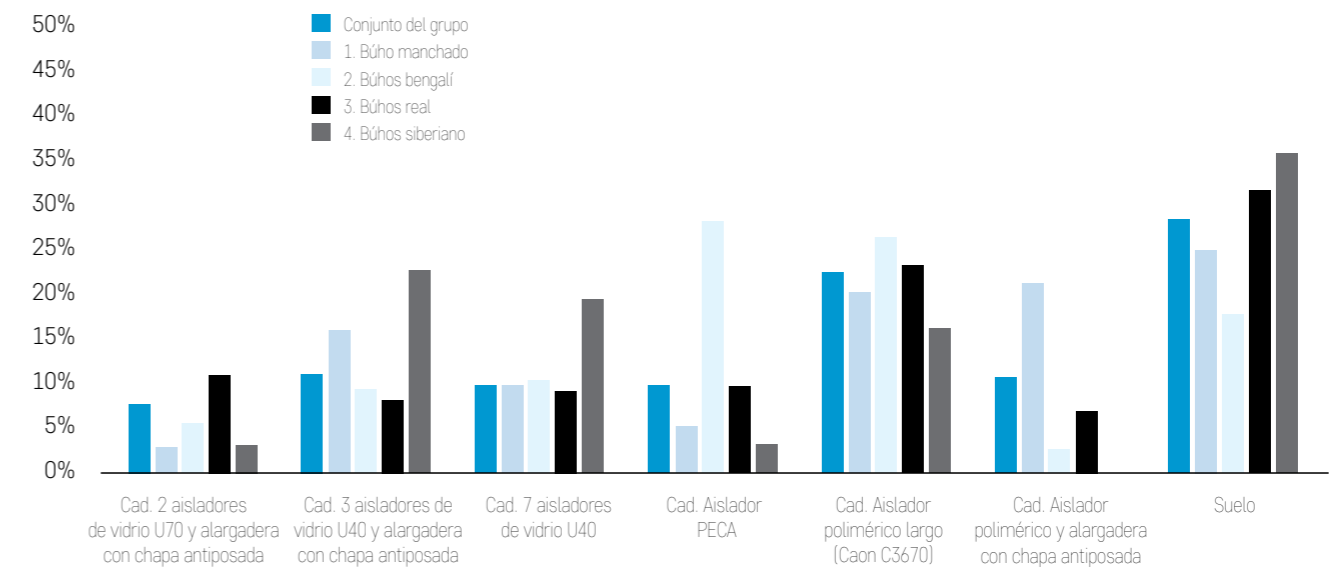


4.2.3. BÚHOS REALES

Se han realizado 13 ensayos con un total de 29 ejemplares de búhos reales. Los ejemplares que integran el presente grupo pertenecen a 5 especies: búho real, búho manchado, búho bengalí, búho real siberiano y búho americano. El ensayo que ha sido realizado con este último en FIEB (entre los días 18 y 21 de julio) no ha registrado ninguna posada sobre las cadenas de amarre montadas, por lo que no se dispone de datos analizables sobre esta especie. Se han realizado ensayos en todos los centros.

A diferencia de los casos de los grupos anteriormente analizados, la distribución de posadas en las cadenas de amarre presenta unos valores máximos y mínimos claros. En este caso la moda recae sobre el aislador polimérico largo, sacándole más de 10 puntos al resto de opciones estudiadas; mientras que, la cadena de 2 aisladores U70 con alargadera, continúa siendo la opción que menos datos registra.

Figura 39 | Distribución de posadas para el grupo de los Búhos Reales.



BÚHO MANCHADO (*Bubo africanus*)

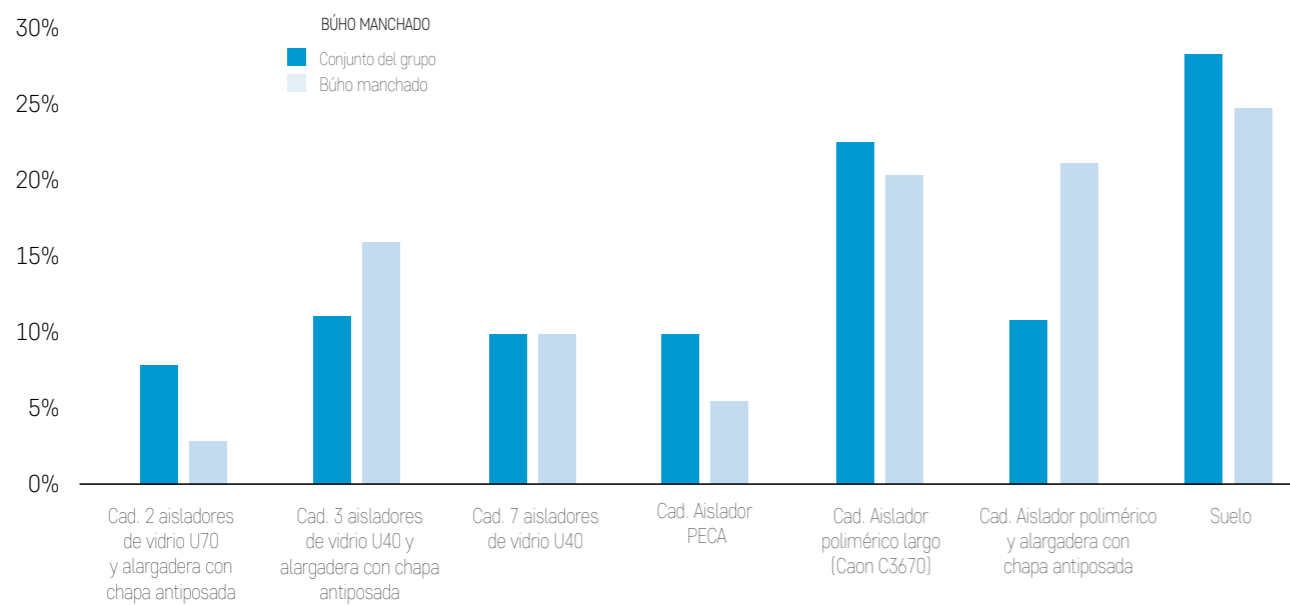
Se han realizado un total de 2 ensayos en FIEB con el búho manchado. En ambos casos han compartido voladero tres individuos presentando una media de posadas por día similar.

Con respecto al uso de los posaderos, la cadena formada por los 2 aisladores U70 continúa siendo la que menos registros de posada genera, de forma que en este caso resulta inferior a la media.

Tabla 16 | Datos de ensayos realizados con la especie *Bubo africanus*

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Bubo africanus</i>	Búho africano	3	FIEB	14/08/2017	17/08/2017
<i>Bubo africanus</i>	Búho africano	3	FIEB	18/08/2017	28/08/2017

Figuras 40 | Distribución de posadas *Bubo africanus*.



BÚHO BENGALÍ (*Bubo bengalensis*)

Se han realizado un total de 2 ensayos en FIEB con el búho bengalí. Según los datos obtenidos, recogidos en la tabla, se puede observar que en el ensayo en el que se ha compartido voladero con otros dos ejemplares de la misma especie el número de posadas

cuatricula las producidas en el ensayo realizado de forma individual por lo que, en este caso, el factor colectivo afectaría de forma directamente proporcional a la posada.

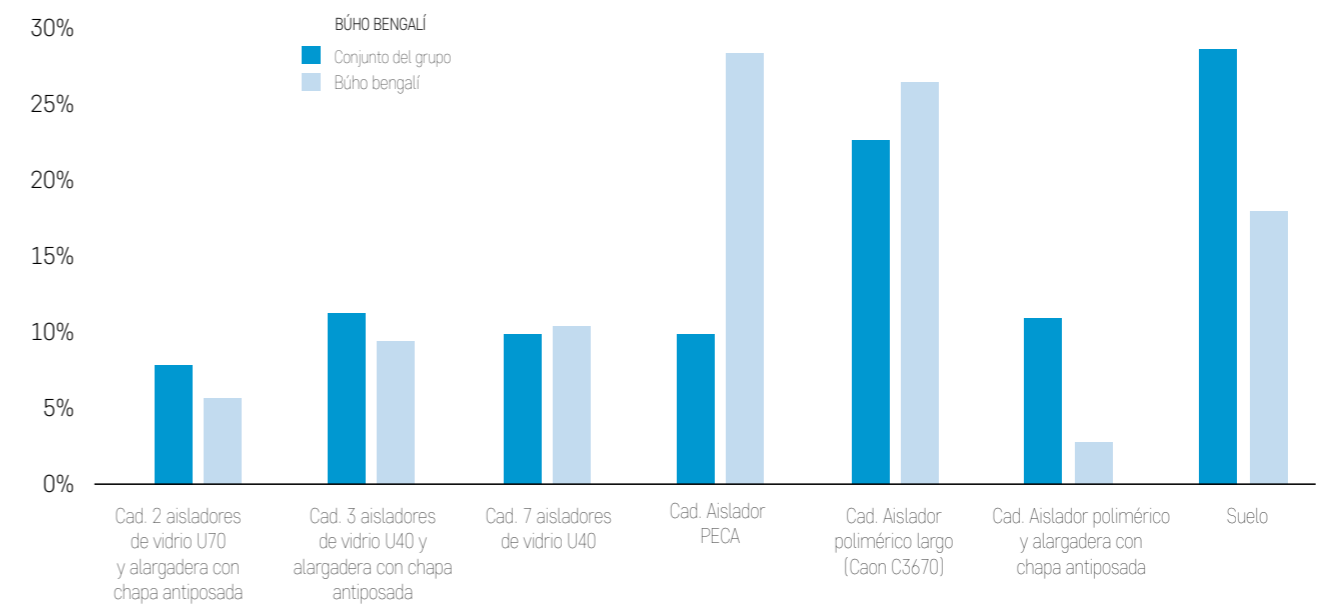
Tabla 17 | Datos de ensayos realizados con la especie *Bubo bengalensis*

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Bubo bengalensis</i>	Búho bengalí	3	FIEB	05/05/2017	08/05/2017
<i>Bubo bengalensis</i>	Búho bengalí o	1	FIEB	08/05/2017	11/05/2017

Con respecto al uso de los posaderos, las cadenas formadas por los aisladores PECA y Caon C3670 son las que mayor uso relativo presentan. Es de destacar

el escaso uso que se realiza de la cadena de aislador polimérico.

Figuras 41 | Distribución de posadas *Bubo bengalensis*.



BÚHO REAL (*Bubo bubo*)

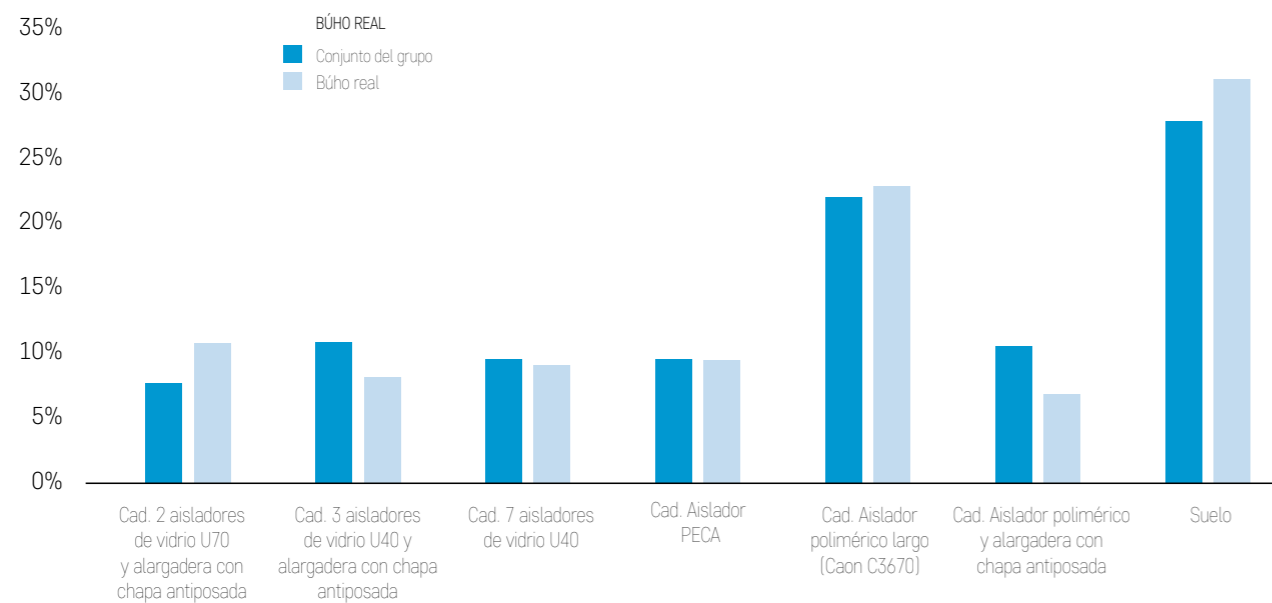
Se han realizado un total de 7 ensayos con 17 búhos reales, siendo la especie más testada del presente grupo. Estos han tenido lugar en los centros de CERI, CRAS, El Chaparrillo, GREFA y Sª de Fuentes y se han realizado de forma individual y colectiva con individuos de la misma especie. No parece que se puedan extraer conclusiones generales relativas a la diferencia de comportamiento poblacional.

Con respecto al uso de los posaderos, estamos ante uno de los casos con mayor linealidad de posadas entre las cadenas con aisladores de vidrio, PECA y polimérico corto, destacando sobre ellas la cadena formada por el aislador Caon C3670.

Tabla 18 | Datos de ensayos realizados con la especie *Bubo bubo*.

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	1	GREFA	15/05/2017	18/05/2017
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	3	GREFA	29/05/2017	02/06/2017
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	3	El Chaparrillo	29/06/2017	04/07/2017
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	3	El Chaparrillo	03/07/2017	07/07/2017
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	2	Sª de Fuentes	04/09/2017	11/09/2017
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	2	CERI	22/11/2017	27/11/2017
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	3	CRAS	18/12/2017	29/12/2017

Figura 42 | Distribución de posadas *Bubo bubo*



BÚHO REAL SIBERIANO (*Bubo sibiricus*)

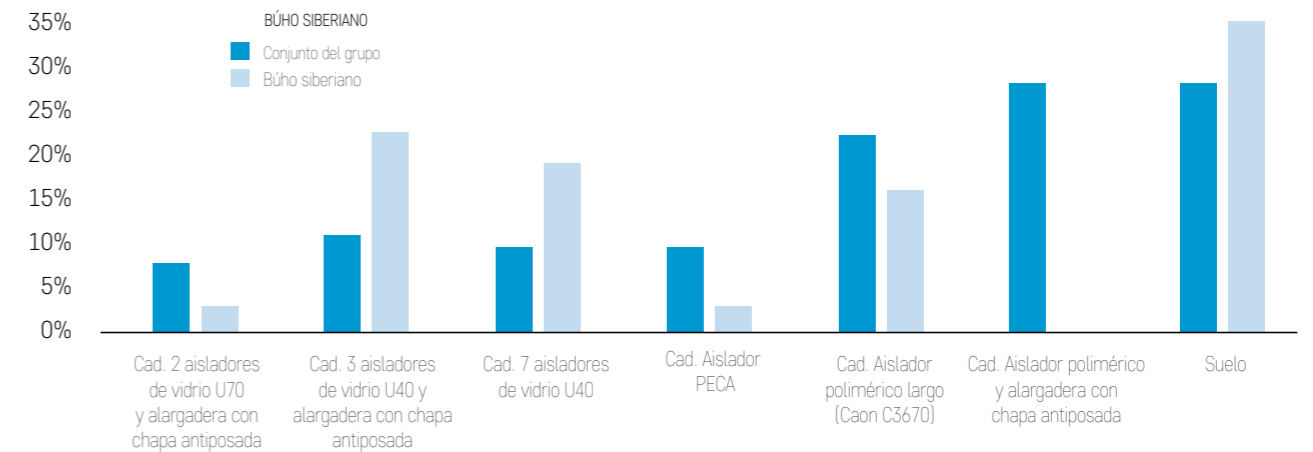
Se han realizado un ensayo de forma individual en FIEB con búho real siberiano. Se trata de la única especie dentro del grupo cuyos registros nos muestran

las cadenas con 3 aisladores de vidrio como elemento modal, acompañados en siguiente lugar por la cadena con 7 aisladores de vidrio U40.

Tabla 19 | Datos de ensayos realizados con la especie *Bubo sibiricus*.

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Bubo sibiricus</i>	Búho real siberiano	1	FIEB	13/06/2017	19/06/2017

Figuras 43 | Distribución de posadas *Bubo sibiricus*.



BÚHO AMERICANO (*Bubo virginianus*)

Este ensayo no ha registrado ninguna posada sobre las cadenas de amarre montadas, por lo

que no se dispone de datos analizables sobre esta especie.

Tabla 20 | Datos de ensayos realizados con la especie *Bubo virginianus*.

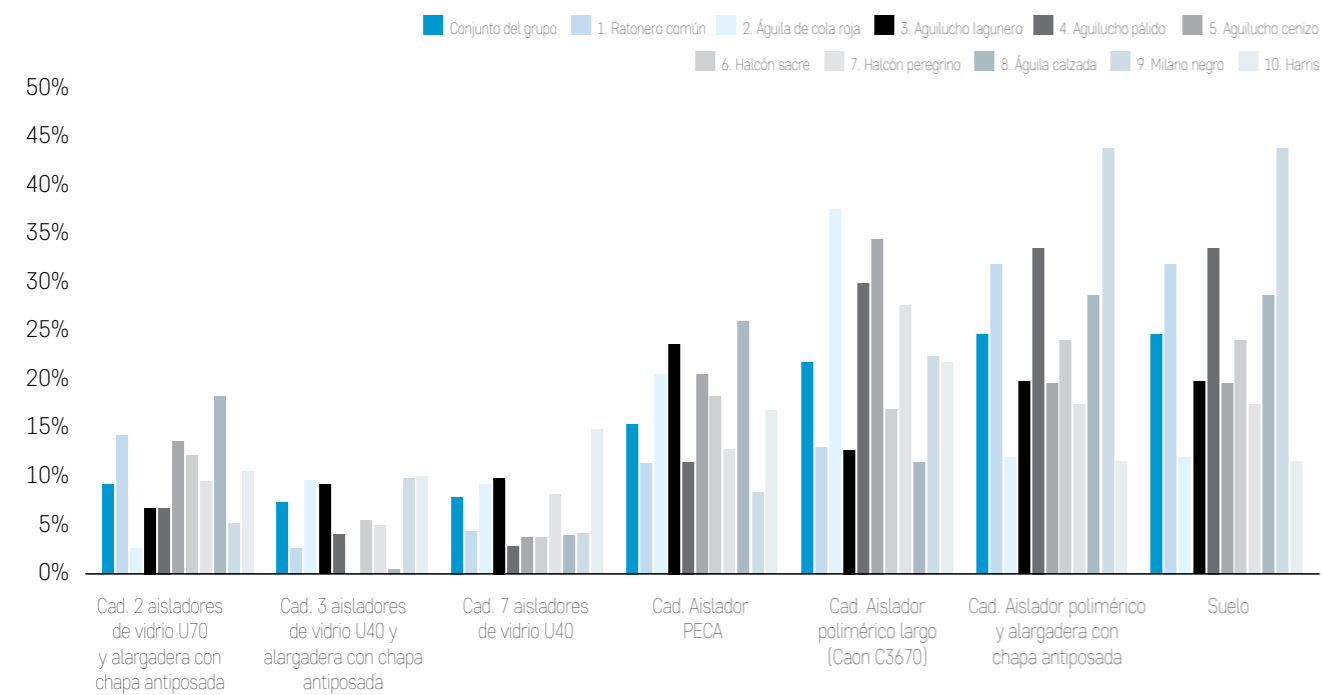
SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Bubo virginianus</i>	Búho americano	1	FIEB	18/07/2017	21/07/2017

4.2.4. RAPACES MEDIANAS

Este grupo está compuesto por ejemplares de 12 especies: ratonero común, ratonero de cola roja, águila culebrera, aguilucho lagunero, aguilucho cenizo, halcón sacre, halcón peregrino, águila calzada, gavián, milano real, milano negro y águila de Harris. Se han realizado un total de 32 ensayos con 66 ejemplares en todos los centros.

De acuerdo con el siguiente gráfico, la cadena más empleada vuelve a ser la compuesta por el aislador polimérico largo. Por otra parte, como se puede observar, continúa la tendencia de los 2 aisladores U70 con alargadera como cadena menos elegida por los individuos para efectuar la posada.

Figura 44 | Distribución de posadas Grupo Rapaces Medianas.



BUSARDO RATONERO (Buteo buteo)

Se han realizado 7 ensayos con 16 ejemplares ratonero común en los centros CERI, CRAS, GREFA y El Chaparrillo. Se observa nuevamente como la duración influye negativamente en el número de posadas registradas. No obstante, en este caso también se puede comprobar la diferencia de posadas que encontramos en los dos centros, siendo la cantidad de registros de El Chaparrillo mucho menor, pudiendo

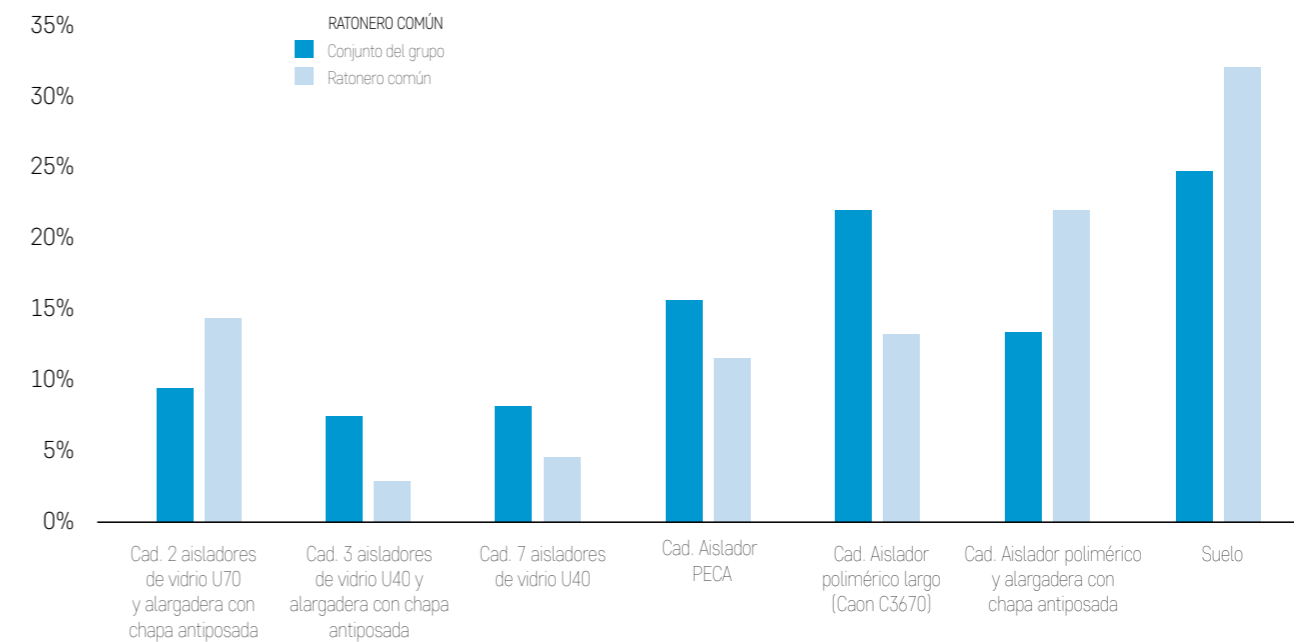
deberse, en parte, a que el número de ejemplares testados es mayor en los ensayos realizados este último.

Con respecto al uso de los posaderos, estamos ante uno de los casos con mayor linealidad de posadas entre las cadenas con aisladores poliméricos, destacando sobre ellas la cadena formada por el aislador polimérico corto y alargadera.

Tabla 21 | Datos de ensayos realizados con la especie *Buteo buteo*.

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común	1	GREFA	08/05/2017	11/05/2017
<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común	2	GREFA	01/06/2017	05/06/2017
<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común	3	El Chaparrillo	07/07/2017	10/07/2017
<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común	5	El Chaparrillo	07/07/2017	14/07/2017
<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común	2	CERI	31/10/2017	05/11/2017
<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común	2	CRAS	25/11/2017	01/12/2017
<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común	1	CRAS	05/01/2018	15/01/2018

Figura 45 | Distribución de posadas *Buteo buteo*.



BUSARDO RATONERO DE COLA ROJA (Buteo jamaicensis)

Se ha realizado un único ensayo con ratonero de cola roja en FIEB, en el que se introdujeron dos ejemplares

en el mismo voladero. Se trata de la especie que mayor número de posadas registra por día.

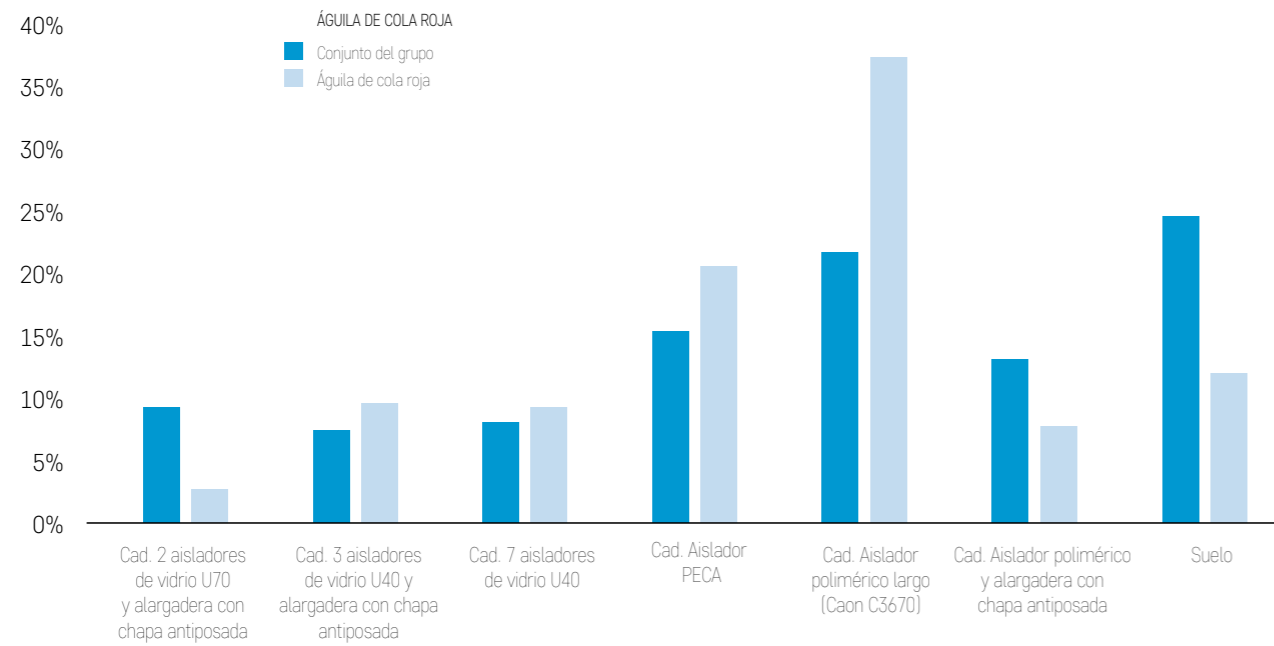
Tabla 22 | Datos de ensayos realizados con la especie *Gypohierax angolensis*.

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Buteo jamaicensis</i>	Águila de cola roja	1	FIEB	08/06/2017	10/06/2017

Con respecto al uso de los posaderos, la distribución de posadas es afín a la común del grupo de rapaces medianas con las cadenas de aisladores Caon C3670

y PECA como principales representantes mientras que, por el lado contrario, nuevamente tenemos las cadenas de aisladores de vidrio.

Figura 46 | Distribución de posadas *Buteo jamaicensis*.



AGUILUCHO LAGUNERO (Circus aeruginosus)

Se han realizado 2 ensayos con 5 ejemplares de aguilucho lagunero en los centros CERI y El Chaparrillo.

Se han registrado cifras en la media de las obtenidas para el grupo de rapaces medianas.

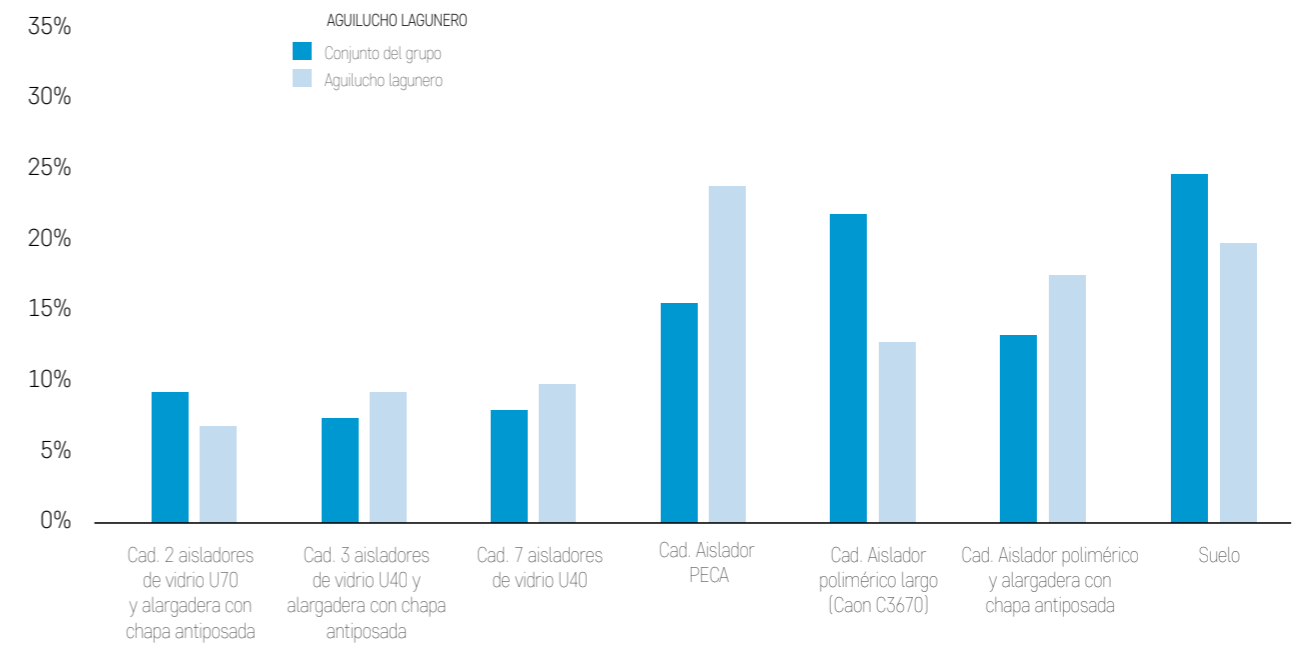
Tabla 23 | Datos de ensayos realizados con la especie *Circus aeruginosus*.

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	3	El Chaparrillo	26/06/2017	29/06/2017
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	2	CERI	01/12/2017	05/12/2017

Con respecto al uso de los posaderos, la cadena de aislador polimérico corto con alargadera es la principal representante, seguida por la cadena compuesta

por 3 aisladores U40, dato que se aleja de la media general del grupo ya que se trata de la tercera menos usada a nivel general.

Figura 47 | Distribución de posadas *Circus pygargus*.



AGUILUCHO PÁLIDO (Circus cyaneus)

Se han realizado dos ensayos con sendos ejemplares de aguilucho pálido, en los centros de CERI y CRAS.

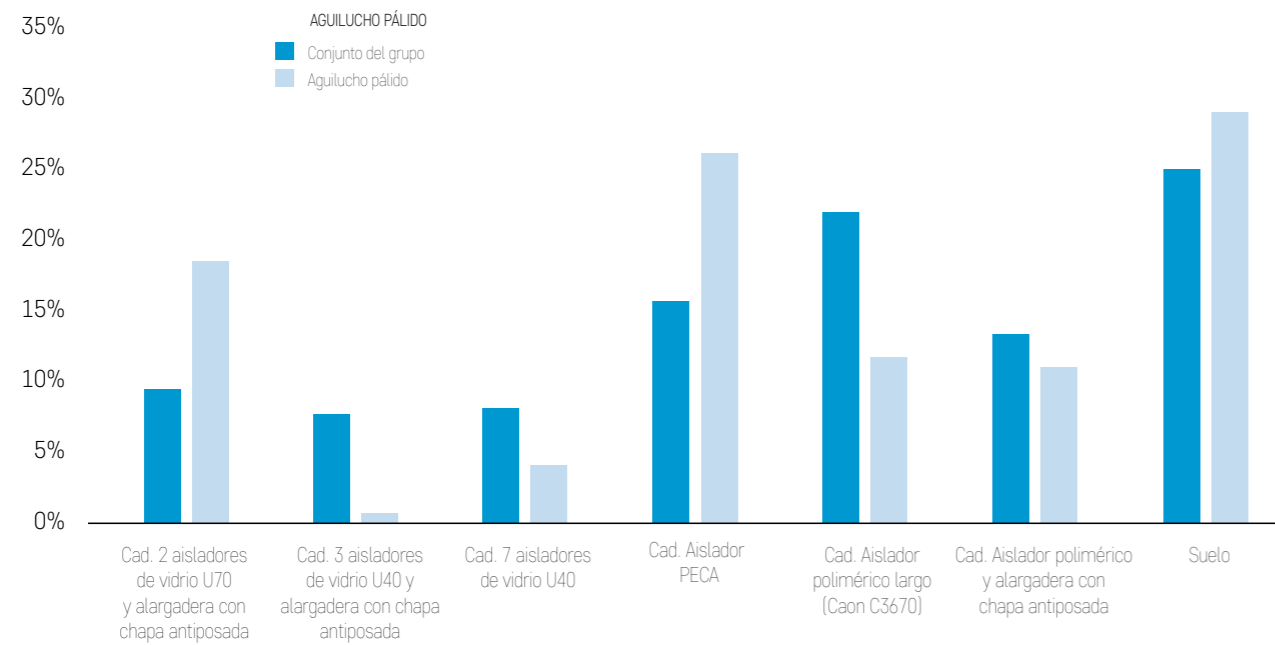
Tabla 24 | Datos de ensayos realizados con la especie *Circus cyaneus*.

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	1	CERI	05/12/2017	15/12/2017
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	1	CRAS	05/01/2018	15/01/2018

Con respecto al uso de los posaderos, destacan el uso de las cadenas de 2 aisladores de vidrio U70 y del aislador PECA, mientras que con respecto al

promedio del grupo resulta muy reducido el uso del aislador polimérico largo y de la cadena de 3 platos de vidrio U40.

Figura 48 | Distribución de posadas *Circus cyaneus*.



AGUILUCHO CENIZO (*Circus pygargus*)

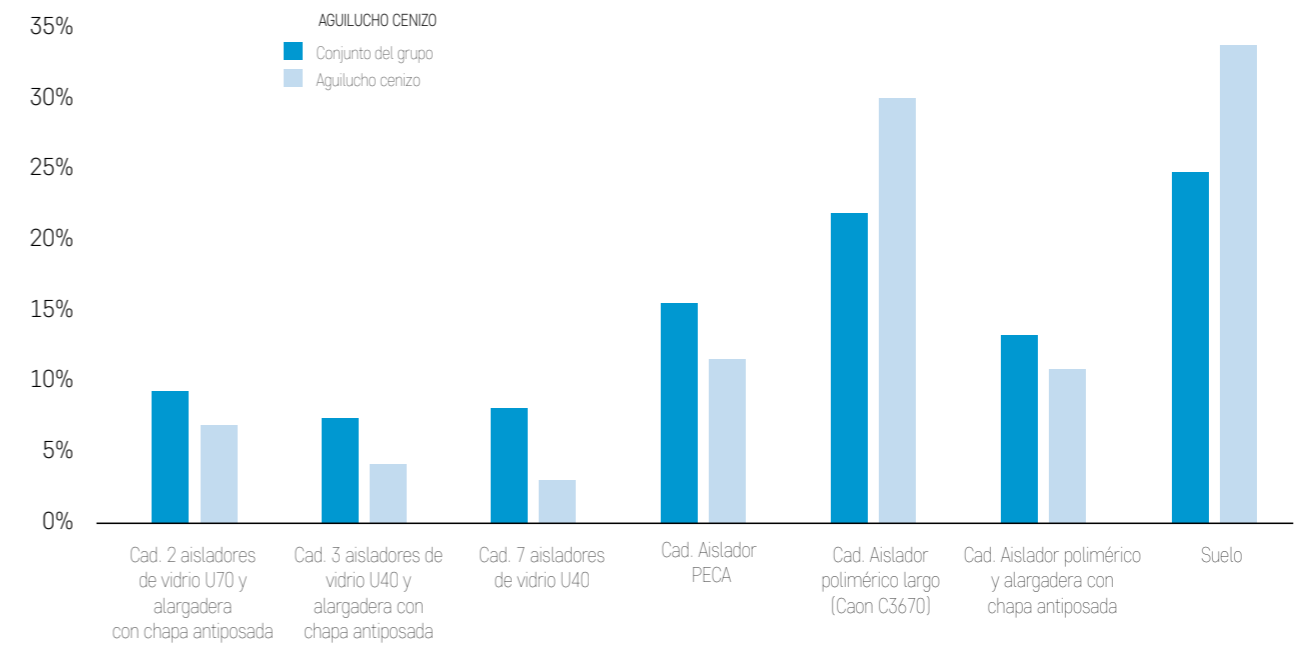
Se han realizado dos ensayos con aguilucho cenizo, en el CERI y en el centro de El Chaparrillo con 5 ejemplares en total. Con respecto al uso de los posaderos,

la gráfica de posadas presenta una distribución inversa a los casos recogidos hasta ahora, suponiendo el aislador polimérico largo la moda de esta estadística.

Tabla 25 | Datos de ensayos realizados con la especie *Circus pygargus*.

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	3	El Chaparrillo	18/07/2017	21/07/2017
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	2	CERI	05/12/2017	15/12/2017

Figura 49 | Distribución de posadas *Circaetus pygargus*.



HALCÓN SACRE (*Falco cherrug*)

Se ha realizado un ensayo con halcón sacre en FIEB, compartiendo dos ejemplares el mismo voladero a lo largo de 4 días.

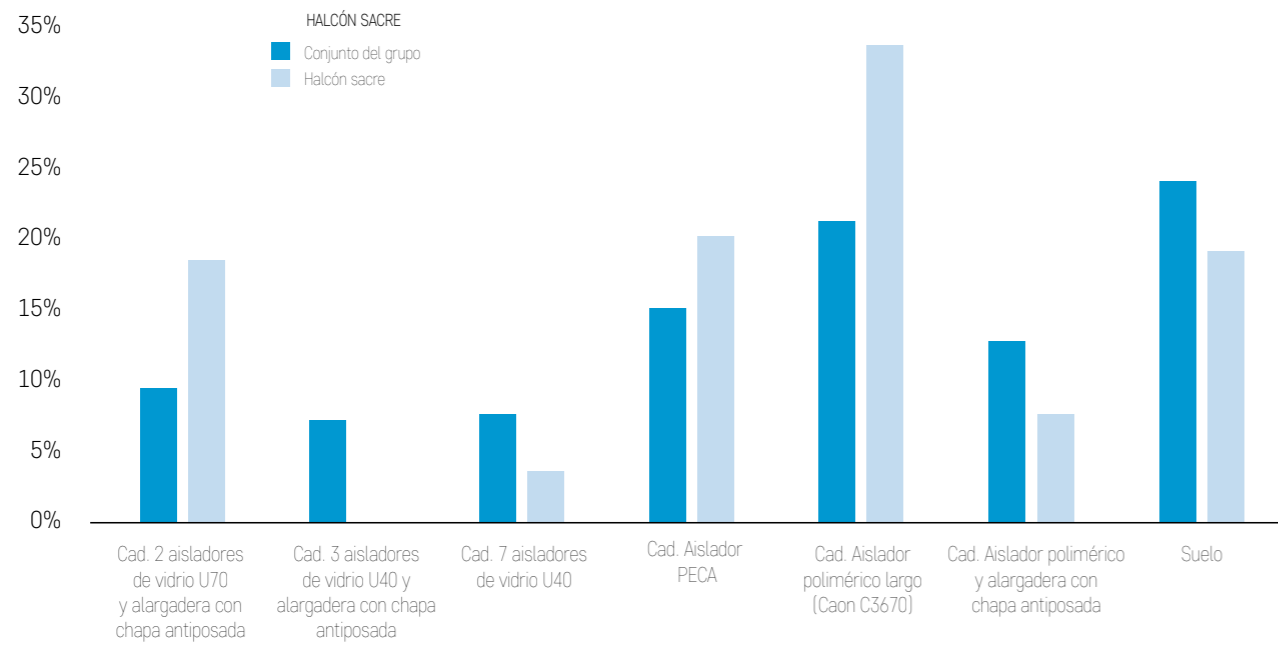
En este caso la distribución de posadas es mayor sobre las cadenas poliméricas, proporcional a los

datos generales del grupo, siendo la cadena de aislador Caon C3670 el principal representante suponiendo más del 40% de los registros obtenidos sobre cadenas.

Tabla 26 | Datos de ensayos realizados con la especie *Falco cherrug*.

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Falco cherrug</i>	Halcón sacre	2	FIEB	22/05/2017	26/05/2017

Figura 50 | Distribución de posadas *Falco cherrug*.



HALCÓN PEREGRINO (Falco peregrinus)

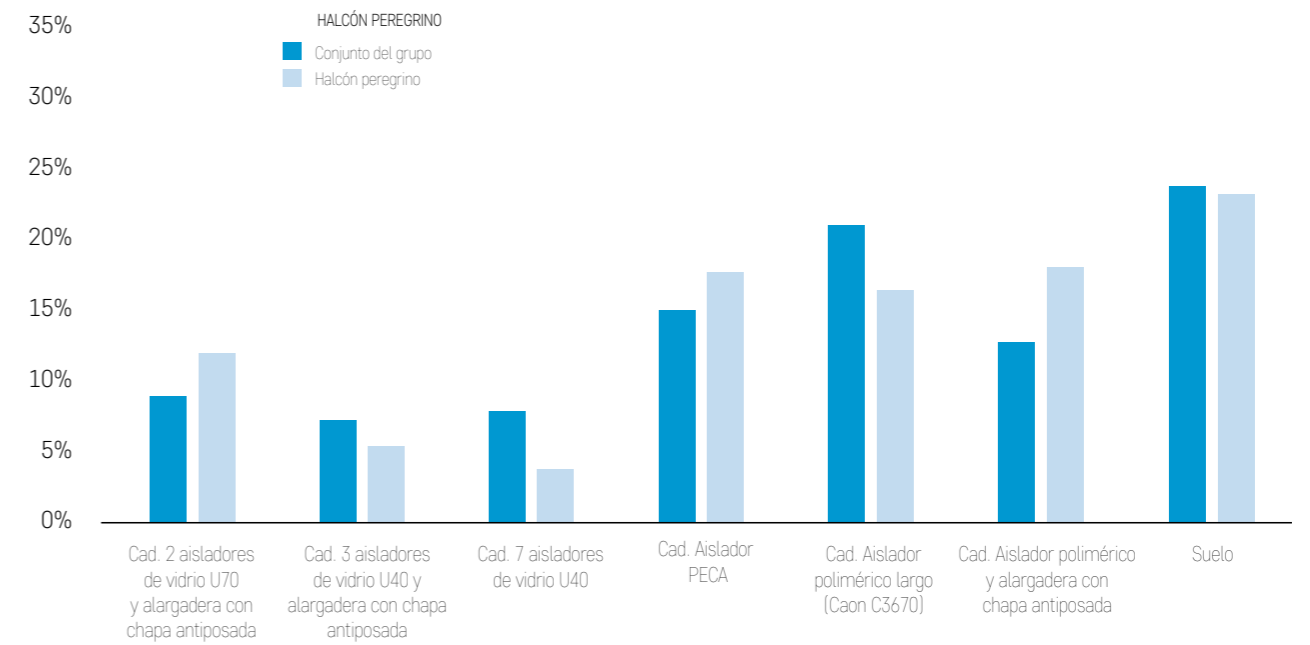
Se han realizado 3 ensayo con un total de 6 halcones peregrino en CRAS, CERI y FIEB. En este caso, se observa nuevamente como la duración influye negativamente en el número de posadas registradas, llegando a disminuir hasta obtener una media de menos de 4 posadas diarias.

Con respecto al uso de los posaderos, la distribución de posadas es clara y uniforme sobre las cadenas poliméricas.

Tabla 27 | Datos de ensayos realizados con la especie *Falco peregrinus*.

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	3	FIEB	09/09/2017	30/09/2017
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	2	CRAS	05/12/2017	18/12/2017
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	1	CERI	16/12/2017	20/12/2017

Figura 51 | Distribución de posadas *Falco peregrinus*.



ÁGUILA CALZADA (Hieraetus pennatus)

Se han realizado 3 ensayos con águila calzada en los centros de S^a de Fuentes, CRAS y CERI. En total se han empleado 6 ejemplares de la especie.

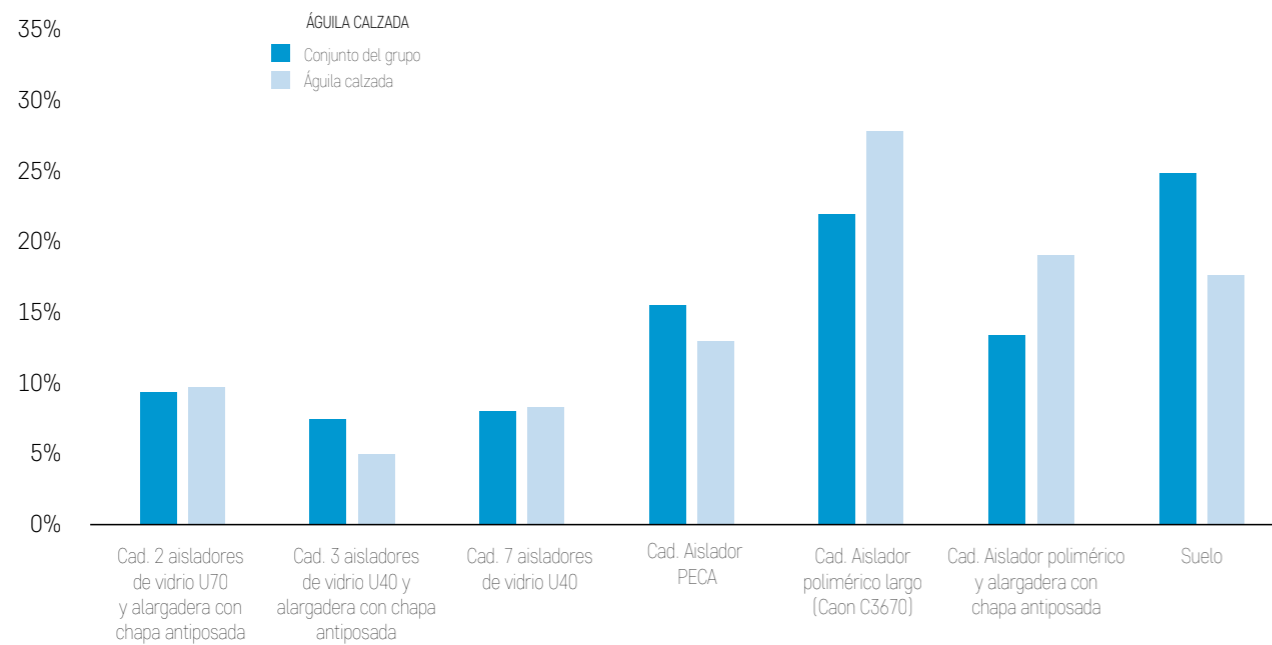
Tabla 28 | Datos de ensayos realizados con la especie *Hieraetus pennatus*.

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Hieraetus pennatus</i>	Águila calzada	2	S ^a de Fuentes	11/09/2017	15/09/2017
<i>Hieraetus pennatus</i>	Águila calzada	3	CERI	26/10/2017	31/10/2017
<i>Hieraetus pennatus</i>	Águila calzada	1	CRAS	29/12/2017	05/01/2018

Con respecto al uso de los posaderos, la distribución de posadas es, de nuevo, clara sobre las ca-

denas poliméricas largas, seguidas de las cadenas poliméricas normales.

Figura 52 | Distribución de posadas *Hieraetus pennatus*.



MILANO NEGRO (*Milvus migrans*)

Se han realizado 7 ensayos con milano negro en los centros CRAS, S^a de Fuentes y El Chaparrillo. En este caso dos de ellos han sido de forma individual y el resto de forma colectiva con ejemplares de la misma y de distinta especie, observándose claramente que el número de registros es mayor en aquellos

casos en los que los ejemplares se encuentran compartiendo voladero con individuos afines. Se observa nuevamente como la duración influye negativamente en el número de posadas registradas, llegando a disminuir hasta obtener una media de dos posadas diarias.

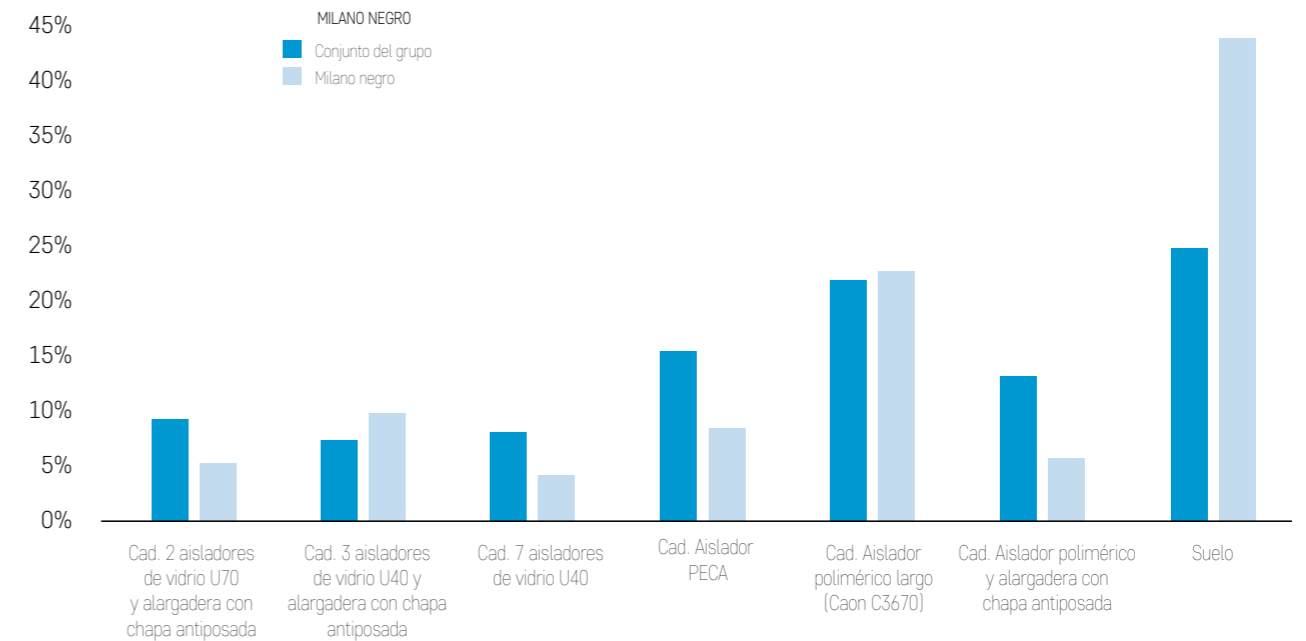
Tabla 29 | Datos de ensayos realizados con la especie *Milvus migrans*.

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	1	El Chaparrillo	16/05/2017	19/05/2017
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	3	S ^a de Fuentes	08/06/2017	09/06/2017
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	2	El Chaparrillo	23/06/2017	21/07/2017
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	1	El Chaparrillo	26/06/2017	29/06/2017
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	2	El Chaparrillo	03/07/2017	12/07/2017
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	2	El Chaparrillo	18/07/2017	20/07/2017
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	2	CRAS	05/01/2018	15/01/2018

Con respecto al uso de los posaderos, la cadena de aislador Caon C3670 es el principal representante suponiendo más del 40% de los registros obtenidos sobre cadenas. En cualquier caso, es importante

resaltar la importancia relativa que tiene el suelo, que alcanza más del 40% de las posadas. Destaca por su escaso uso relativo la cadena del aislador PECA.

Figura 53 | Distribución de posadas *Milvus migrans*.



MILANO REAL (*Milvus milvus*)

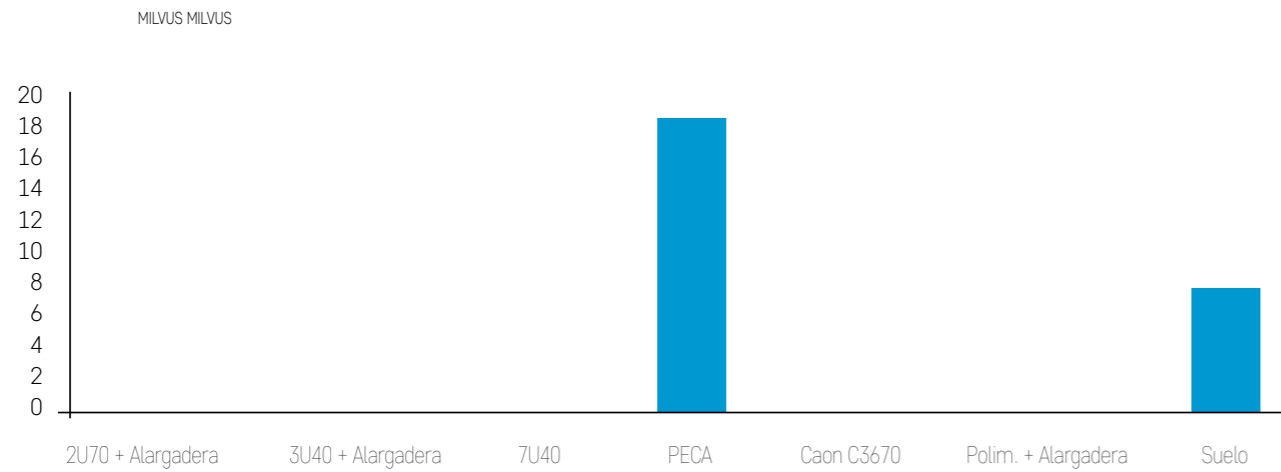
Se han realizado un ensayo de forma individual con milano real en el centro de GREFA, con una media de posadas similar a la del grupo.

En este caso, el total de posadas registradas se han producido sobre el aislador PECA.

Tabla 30 | Datos de ensayos realizados con la especie *Milvus milvus*.

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	1	GREFA	11/05/2017	15/05/2017

Figura 54 | Distribución de posadas de la especie *Milvus milvus*.



ÁGUILA DE HARRIS (*Parabuteo unicinctus*)

Se han realizado 2 ensayos con águila de Harris en FIEB, todos ellos de manera colectiva con individuos de la misma especie. Se observa nuevamente como la duración influye negativamente en el número de

posadas registradas, no obstante, es una de las especies que mayor uso de los posaderos presenta dentro del grupo.

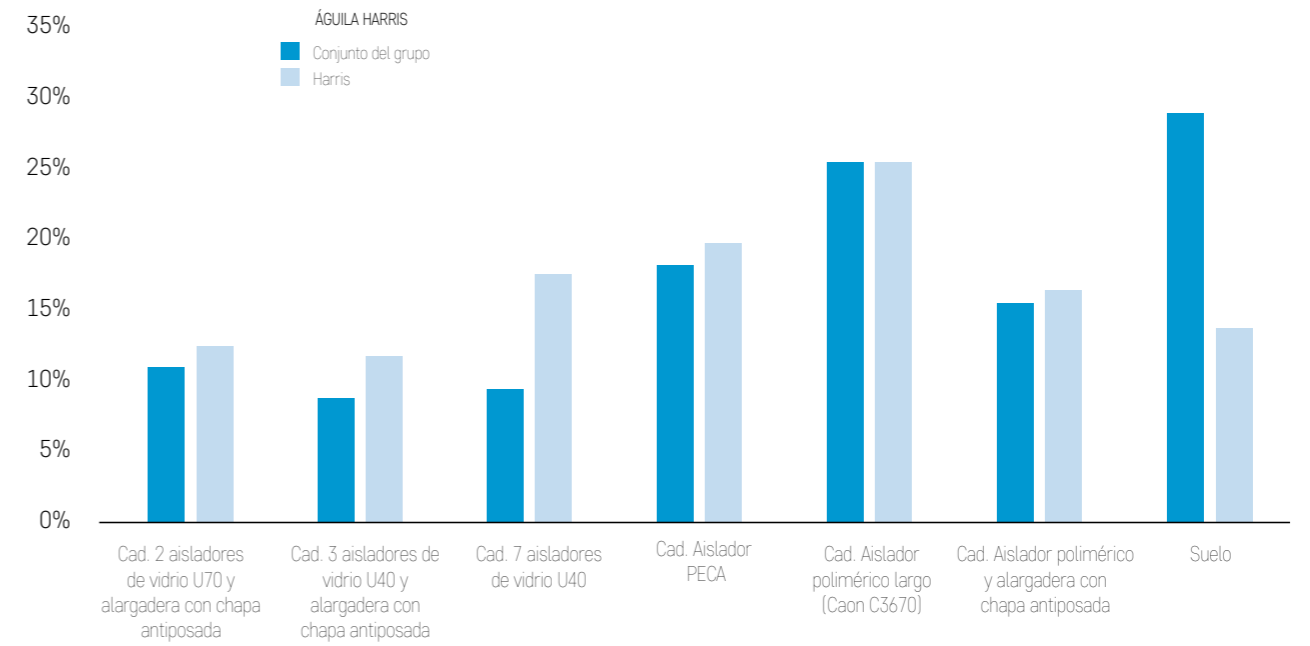
Tabla 31 | Datos de ensayos realizados con la especie *Parabuteo unicinctus*.

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Águila de Harris	3	FIEB	17/05/2017	22/05/2017
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Águila de Harris	4	FIEB	28/08/2017	31/08/2017

Con respecto al uso de los posaderos, la distribución de posadas es proporcional a la que presentan de forma general las rapaces medianas siendo la cadena de aislador Caon C3670 es el principal represen-

tante, aunque dentro de los valores habituales para el conjunto del grupo. Destaca por su uso relativo la cadena de 7 platos de vidrio U40.

Figura 55 | Distribución de posadas de la especie *Parabuteo unicinctus*.

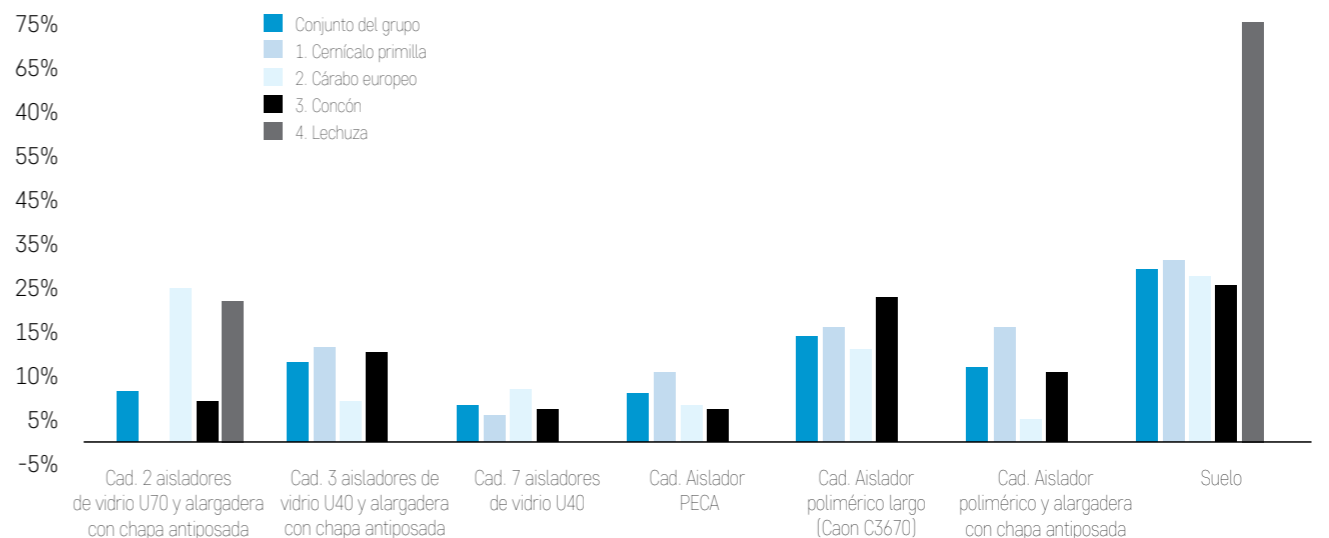


4.2.5. RAPACES PEQUEÑAS

Se trata del grupo con menor representación dentro de los analizados y está compuesto por ejemplares de cernícalo primilla, cárabo europeo, lechuza común y concón. Los ensayos han tenido lugar en los centros CRAS, El Chaparrillo y FIEB 4 ensayos con 16 ejemplares. En todos los casos presentan una

media de posadas similar, en torno a las 8 diarias. En esta ocasión no existe una opción claramente diferenciada del resto, sin embargo, se vuelve a constatar la escasa predilección por la cadena compuesta por los 2 aisladores U70 con alargadera, elemento constante en todos los grupos estudiados.

Figura 56 | Distribución de posadas del Grupo Rapaces Pequeñas



CERNÍCALO PRIMILLAR (*Falco naumanni*)

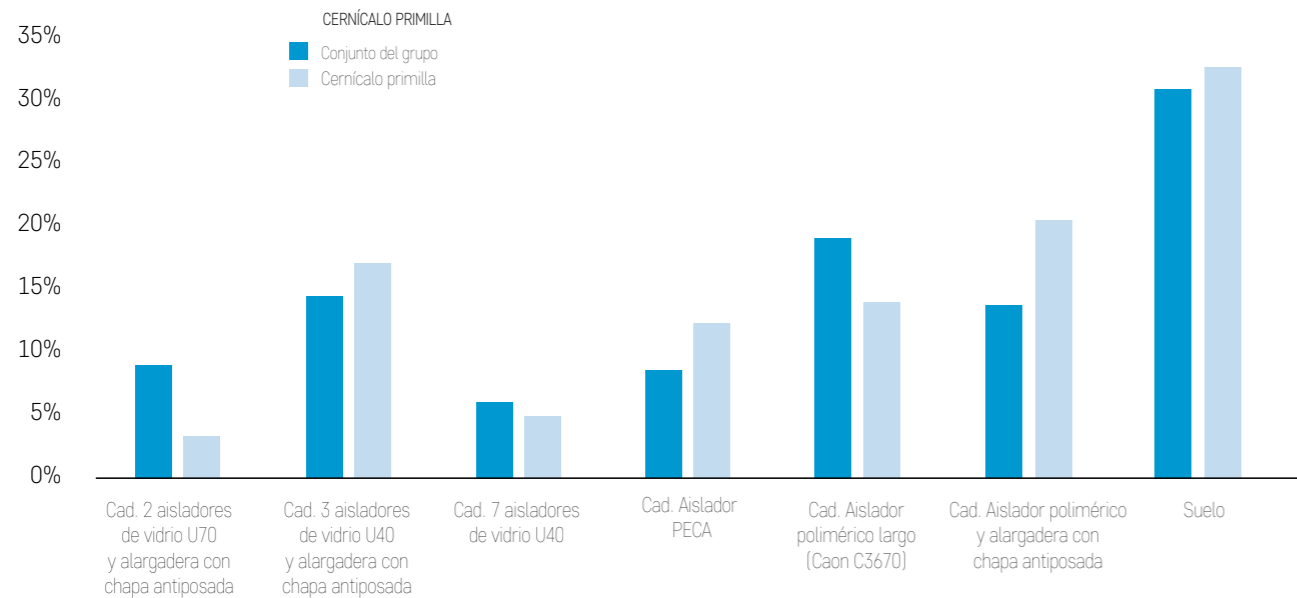
Se ha realizado un ensayo con cernícalo primilla en el centro de El Chaparrillo con 7 ejemplares de la misma especie. La cadena de aislador polimérico con

alargadera es la principal representante acompañada de la formada por 3 aisladores U40 y alargadera.

Tabla 32 | Datos de ensayos realizados con la especie *Falco naumanni*.

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	7	El Chaparrillo	24/07/2017	28/07/2017

Figuras 57 | Distribución de posadas de la especie *Falco naumanni*.



CÁRABO EUROPEO (*Strix aluco*)

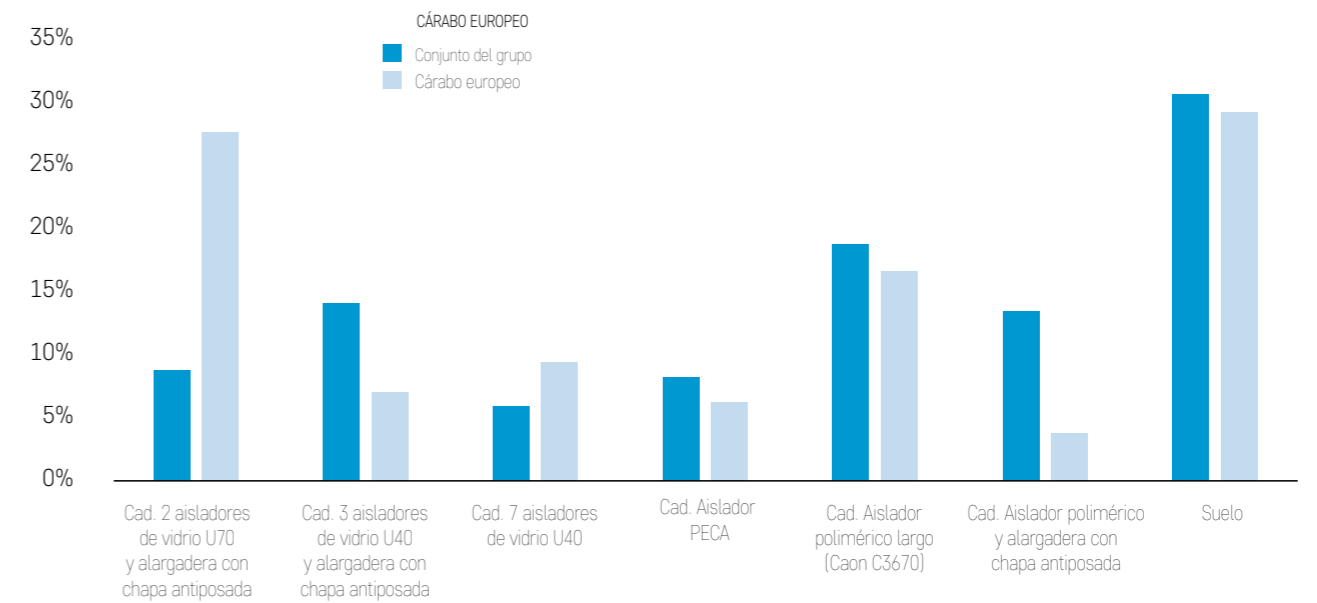
Se ha realizado un ensayo con 3 ejemplares de concón en FIEB de 9 días de duración. Con respecto al

uso de los posaderos, destaca la proporción de posadas en la cadena de 2 platos de vidrio U70.

Tabla 33 | Datos de ensayos realizados con la especie *Strix aluco*.

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Strix aluco</i>	Cárabo europeo	2	CERI	18/11/2017	22/11/2017

Figura 58 | Distribución de posadas de la especie *Strix aluco*.



CONCÓN (*Strix rufipes*)

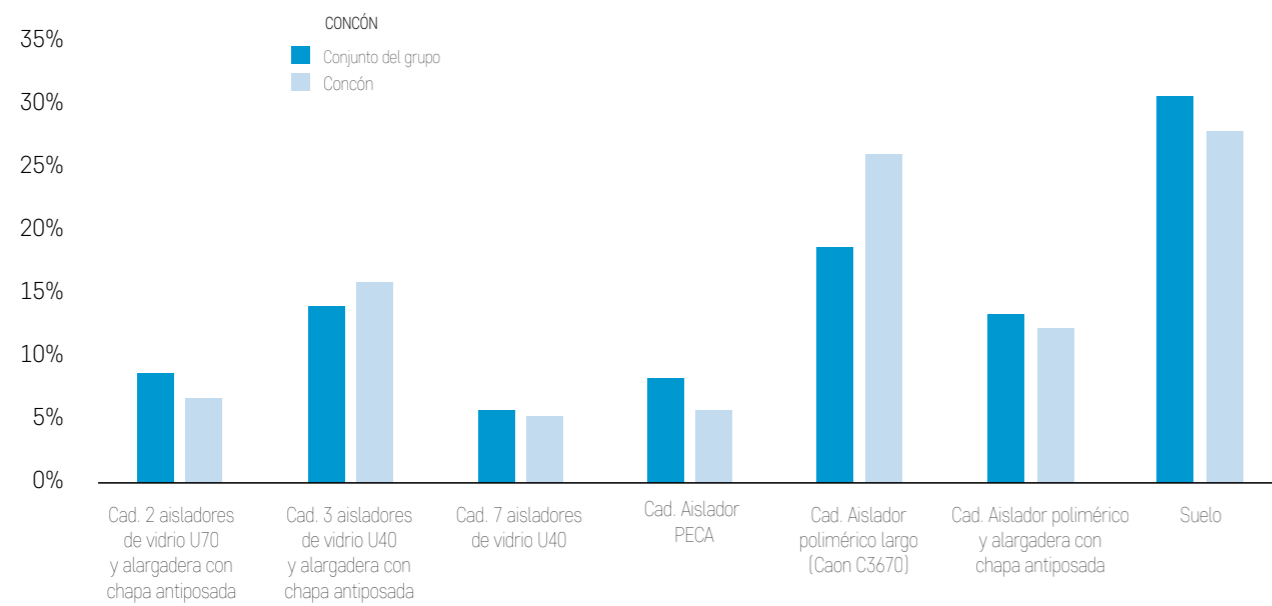
Se ha realizado un ensayo con 3 ejemplares de concón en FIEB de 9 días de duración. Con respecto al uso de los posaderos, la cadena de aislador Caon

C3670, siguiendo el patrón general, es el principal representante mientras que la cadena de 2 aisladores U70 es la menos empleada.

Tabla 34 | Datos de ensayos realizados con la especie *Strix rufipes*.

SP	NOMBRE VULGAR	Nº EX DE LA SP	CENTRO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL
<i>Strix rufipes</i>	Concón	3	FIEB	19/06/2017	28/06/2017

Figura 59 | Distribución de posadas de la especie *Strix rufipes*



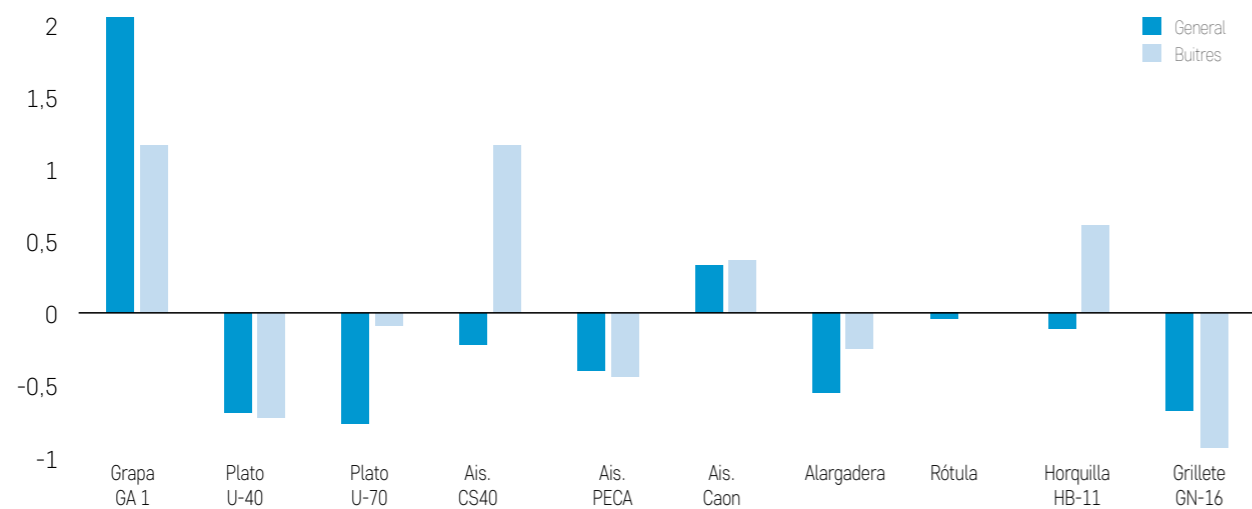
4.3. ANÁLISIS DE LAS POSADAS POR ELEMENTO Y GRUPO

4.3.1. BUITRES

Los buitres aportan 791 datos de posada en elementos de las cadenas (11,2%). Con respecto al conjunto del ensayo, muestran menor selección por la grapa y, frente al rechazo general, presentan una selección positiva hacia los aisladores poliméricos y hacia las horquillas, así como una selección me-

nos negativa hacia los platos U-70 y la alargadera. Hay igualmente una mayor selección del aislador polimérico largo. Esto puede relacionarse con las grandes dimensiones, que le hacen seleccionar los elementos de mayor tamaño unitario disponible.

Figura 60 | Indicador general y del grupo de los buitres de selección para los distintos elementos.

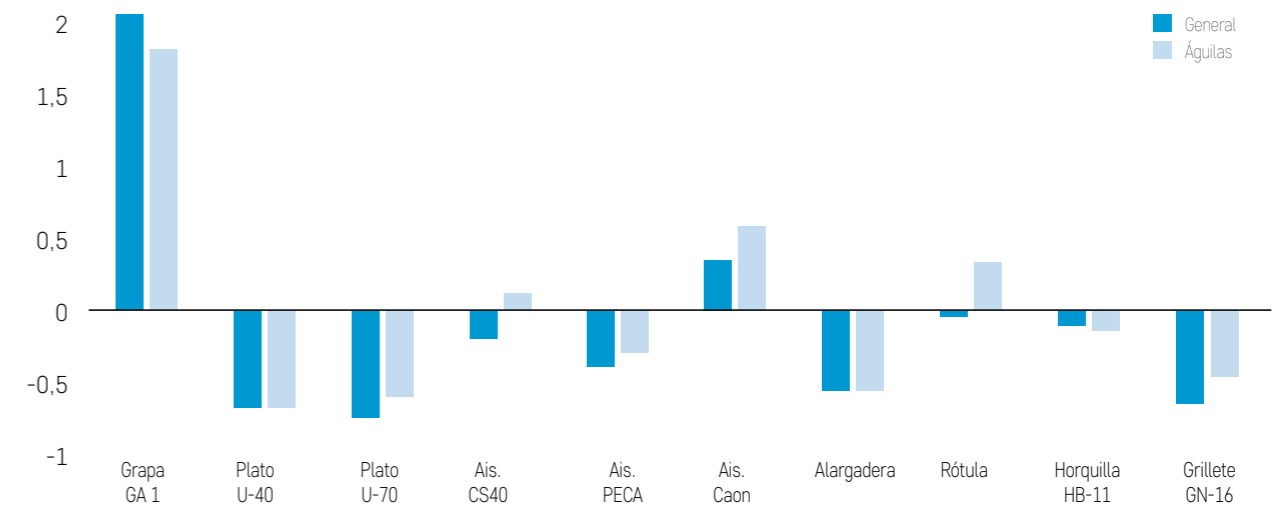


4.3.2. GRANDES ÁGUILAS

Las grandes águilas presentan 2317 posadas, que representan el 31,8% de las posadas totales. En el caso de las grandes águilas es de destacar una ma-

yor selección del aislador polimérico largo, así como de las rótulas, muy considerable en este caso.

Figura 61 | Indicador general y del grupo de las grandes águilas de selección para los distintos elementos.

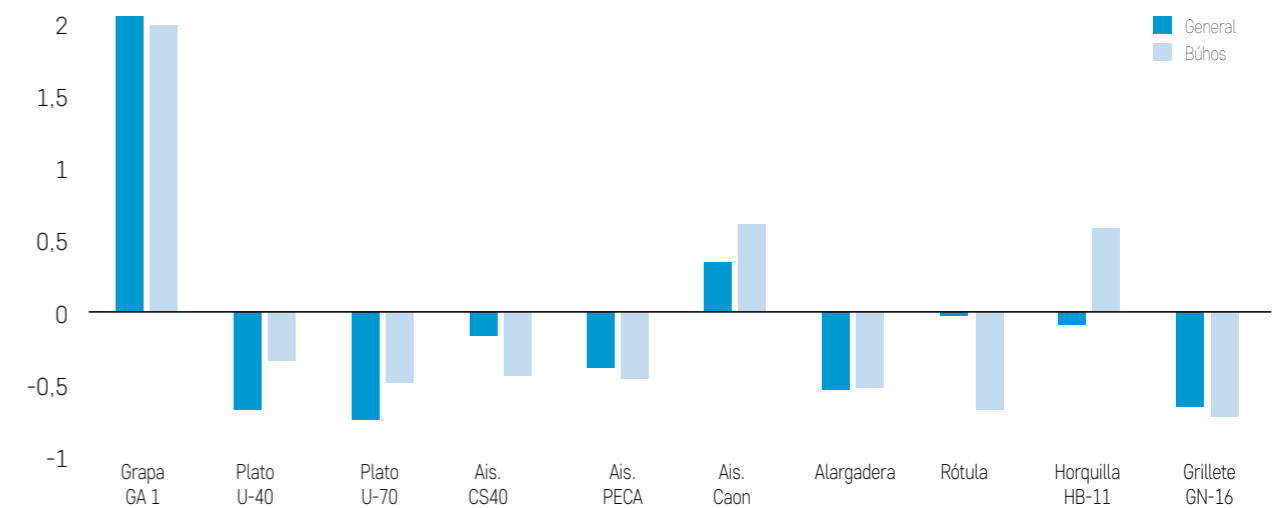


4.3.3. BÚHOS REALES

Los búhos reales presentan 887 posadas, el 12,5% del total registrado. En este caso destaca el incremento de las posadas sobre la horquilla, así como

un importante incremento de la selección negativa que hace sobre las rótulas.

Figura 62 | Indicador general y del grupo de los búhos reales de selección para los distintos elementos.

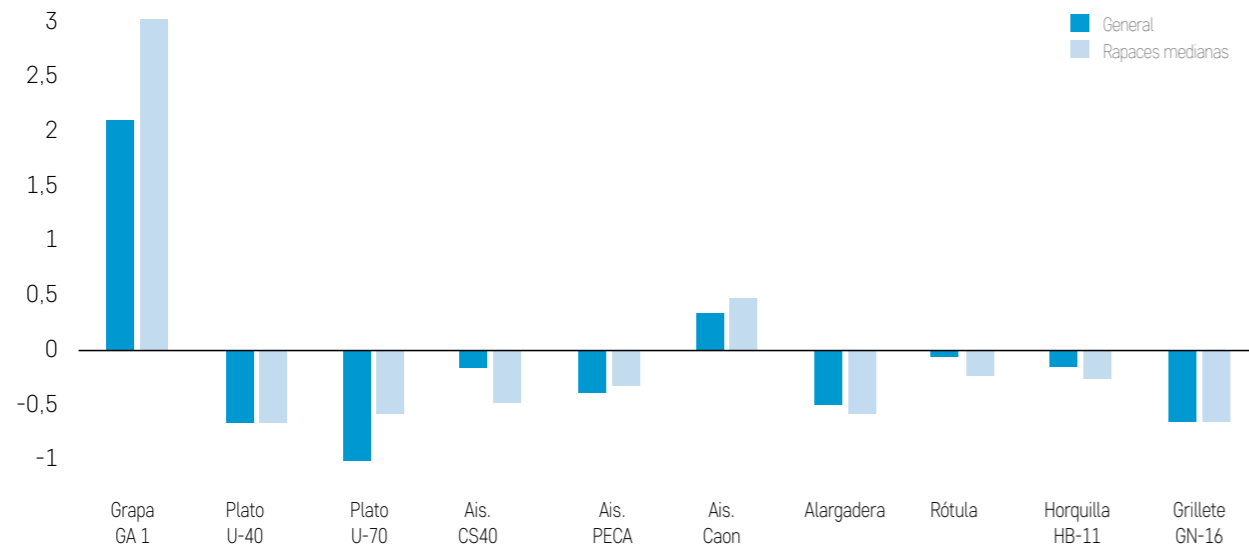


4.3.4. RAPACES MEDIANAS

En este caso es reseñable el incremento de la selección que se produce sobre la grapa de amarre, a costa de un mayor rechazo de la mayor parte de

los elementos, con la excepción del plato de vidrio U-70, donde el rechazo es más reducido que en el conjunto de los grupos.

Figura 63 | Indicador general y del grupo de las rapaces medianas de selección para los distintos elementos.

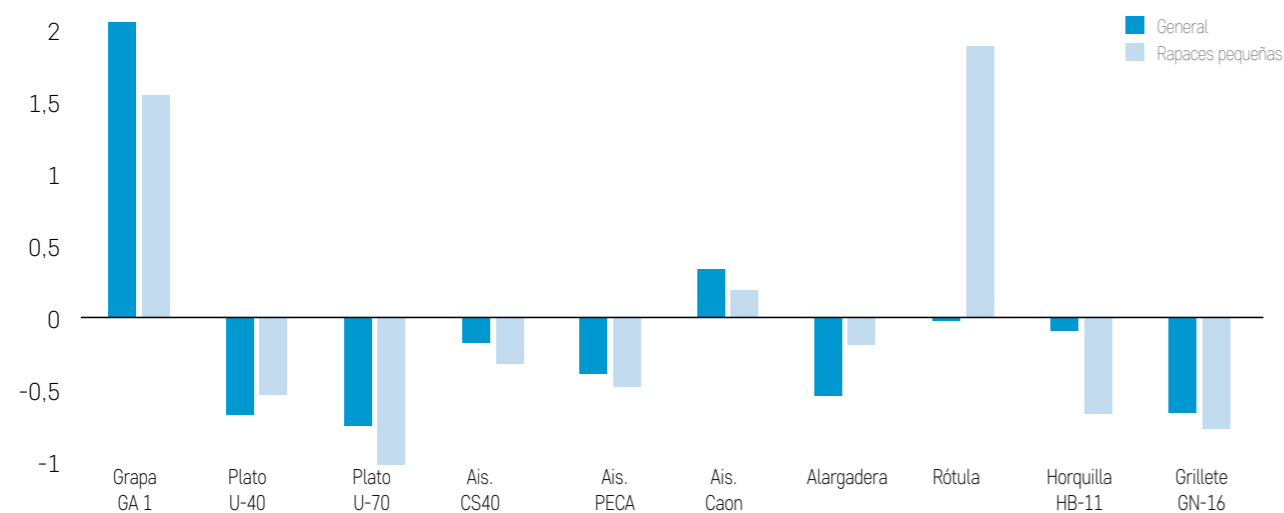


4.3.5. RAPACES PEQUEÑAS

En este caso destaca sobre el resto de elementos el incremento en la selección de la rótula y un ma-

yor rechazo del plato de vidrio U-70 y una menor selección del aislador Caon-Korwi C3670.

Figura 64 | Indicador general y del grupo de las rapaces pequeñas de selección para los distintos elementos.



4.4. ANÁLISIS DE LAS POSADAS POR ELEMENTO Y GRUPO

4.4.1. DATOS OBTENIDOS

Se han analizado un total de 456 datos correspondientes a 9143 posadas. De estos, 81 corresponden al CERI, 112 al Chaparrillo, 34 al CRAS, 90 a FIEB, 104 a GREFA y 35 a Sierra de Fuentes. Hay 62 datos de posadas en la cadena de 2 platos de vidrio U70 y alargadera (con 799 posadas), 58 de posadas en cadenas de 3 platos de vidrio U40 con alargadera (con 787 posadas), 55 de posadas en la cadena de 7 platos de vidrio U40 (con 660 posadas), 67 en la cadena de aislador PECA (con 1285 posadas), 63 en la cadena larga C3670 (con 1964 posadas), 60 en la cadena de aislador polimérico CS40 con alargadera (con 1271 posadas) y 91 posadas en el suelo (con 2377 posadas). Hay más posadas que ensayos debido a que cada conjunto de posadas se refiere a una especie y hay 4 ensayos con varias especies.

4.4.2. COMPARATIVA DE MODELOS

Se han ensayado modelos lineales, modelos lineales generalizados, modelos mixtos y modelos mixtos generalizados. Los mejores resultados se obtienen mediante un ajuste con modelos lineales generalizados, tal y como se refleja en la siguiente tabla.

Tabla 35 | Resumen de los modelos empleados.

MODELO	R ² INICIAL	DISPERSIÓN DE RESIDUOS	¿SIMPLIFICABLE?	¿VÁLIDO?
Lineal general	42,59%	499,57	Si	No
Lineal generalizado: Poisson	56,64%	18,71	No	No
Lineal generalizado: Binomial negativa	52,21%	1,682	No	Sí
Truncado por ceros, con ajuste binomial negativo	-	2,3865	No	No
Aditivo lineal general	48,1	499,57	Si	No
Aditivo lineal generalizado: Poisson	56,7%	18,71	No	No
Mixto general	45,29%	311,85	-	No
Mixto generalizado: Poisson	52,9%	11,55	-	No

4.4.3. MODELO SELECCIONADO

Conforme a lo indicado en el cuadro anterior, a partir del valor de ajuste y de la dispersión de los residuos lograda se ha seleccionado un modelo lineal generalizado con ajuste mediante función binomial

negativa. El modelo óptimo no admite simplificaciones de ninguno de los elementos que lo componen, calculadas conforme a la siguiente fórmula:

Tabla 36 | Valores calculados según metodología empleada

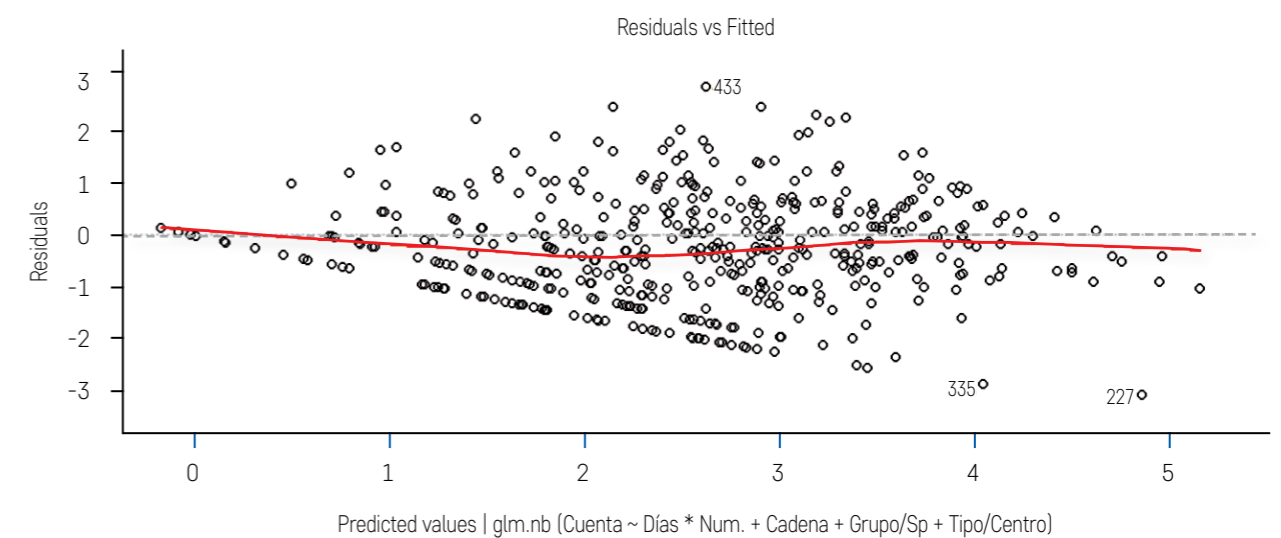
ELEMENTO	ESTIMATE	STD, ERROR	Z VALUE	PR(> Z)	NIVEL SIGNIFICACIÓN
(Intercept)	-0,160	0,399	-0,401	0,688	
Días	0,200	0,036	5,567	0,000	***
Num	0,736	0,117	6,296	0,000	***
CadenaC3U40	0,088	0,159	-1,508	0,583	
CadenaC7U40	-0,245	0,163	5,419	0,132	
CadenaCC3670	0,826	0,152	3,197	0,000	***
CadenaCCS40	0,493	0,154	3,755	0,001	**
CadenaCPECA	0,570	0,152	7,160	0,000	***
CadenaSuelo	1,023	0,143	-2,128	0,000	***
GrupoBuhos	-2,930	1,377	1,241	0,033	*
GrupoBuitres	0,340	0,274	-1,791	0,215	
GrupoMedianas	0,373	0,722	4,747	0,605	
GrupoPeques	-1,295	0,723	-4,355	0,073	
TipoSinPosad	0,940	0,198	-2,971	0,000	***
Días:Num	-0,071	0,016	1,389	0,000	***
GrupoBuitres:SpAegypius_monachus	-0,629	0,212	3,915	0,003	**
GrupoAguilas:SpAquila_adalberti	0,382	0,275	-2,340	0,165	
GrupoAguilas:SpAquila_chrysaetos	1,111	0,284	-2,419	0,000	***
GrupoAguilas:SpAquila_fasciata	0,024	0,382	1,478	0,951	
GrupoAguilas:SpAquila_nipalensis	-2,079	0,889	2,222	0,019	*
GrupoAguilas:SpGeranoaetus_melanoleu	-1,491	0,617	1,387	0,016	*
GrupoAguilas:SpGypohierax_angolensis	0,896	0,606	2,109	0,139	
GrupoBuhos:SpBubo_africanus	2,879	1,296	1,421	0,026	*
GrupoBuhos:SpBubo_bengalensis	1,802	1,300	-1,091	0,166	
GrupoBuhos:SpBubo_bubo	2,880	1,365	-1,060	0,035	*
GrupoBuhos:SpBubo_sibiricus	1,883	1,326	1,104	0,155	
GrupoMedianas:SpButeo_buteo	-0,751	0,689	1,789	0,275	
GrupoMedianas:SpButeo_jamaicensis	0,239	0,826	1,555	0,772	

ELEMENTO	ESTIMATE	STD, ERROR	Z VALUE	PR(> Z)	NIVEL SIGNIFICACIÓN
GrupoAguilas:SpCircaetus_gallicus	-0,325	0,307	-1,752	0,289	
GrupoMedianas:SpCircus_aeruginosus	0,281	0,707	-4,838	0,691	
GrupoMedianas:SpCircus_cyaneus	-0,715	0,750	2,172	0,340	
GrupoMedianas:SpCircus_pygargus	-0,327	0,723	-0,453	0,651	
GrupoMedianas:SpFalco_cherrug	-0,582	0,844	-0,690	0,490	
GrupoPeques:SpFalco_naumanni	0,932	0,845	1,104	0,270	
GrupoMedianas:SpFalco_peregrinus	-0,285	0,720	-0,396	0,692	
GrupoMedianas:SpHieraetus_pennatus	-0,171	0,709	-0,242	0,809	
GrupoMedianas:SpMilvus_migrans	0,555	0,679	0,817	0,414	
GrupoMedianas:SpMilvus_milvus	-0,852	0,900	-0,946	0,344	
GrupoMedianas:SpParabuteo_unicinctus	0,304	0,807	0,377	0,706	
GrupoPeques:SpStrix_aluco	1,335	0,747	1,789	0,074	
GrupoPeques:SpStrix_rufipes	1,360	0,875	1,555	0,120	
TipoConPosad:CentroChapa	-0,330	0,188	-1,752	0,080	
TipoConPosad:CentroCRAS	-1,433	0,296	-4,838	0,000	***
TipoSinPosad:CentroFIEB	0,004	0,460	0,008	0,993	
TipoSinPosad:CentroGREFA	0,352	0,162	2,172	0,030	*

Los aspectos del modelo permiten reconocer como valores fundamentales el número de días de cada ensayo y el número de ejemplares (que, como parece lógico, están relacionados de forma positiva con el número de posadas en cada cadena, aunque la interacción entre ambas es negativa, lo que actúa

como elemento de compensación), el tipo de centro (con o sin posaderos) y el grupo al que pertenecen las aves. Son menos relevantes el centro en sí o la especie, al considerar el grupo. Tal y como se puede comprobar en las siguientes figuras, el ajuste es razonablemente bueno:

Figuras 65 | Residuos esperados VS pronosticados



De lo anterior se puede colegir que:

- Hay un efecto positivo del número de aves y el número de días que pasan los ejemplares en un ensayo sobre el nº de posadas, con un efecto de compensación por la interacción entre ambos factores.
- Los buitres y las medianas rapaces son los grupos que más se posan, siendo significativa esta diferencia frente a los buitres y otros grupos.
- La cadena CAON C3670 es la que ofrece un nº más significativo de posadas.

4.5. RIESGO ENCONTRADO EN CADA POSADA

4.5.1. DATOS OBTENIDOS

Se van a considerar como sucesos independientes las posadas de cada especie en cada ensayo sobre cada elemento de cada cadena. Hay 1611 datos de posadas en distintos elementos, de los que 210 corresponden a la cadena de 2 platos de vidrio U70 (con 805 posadas en total), 206 corresponden a la cadena de 3 platos de vidrio U40 (con 821 posadas en total), 200 corresponden a la cadena de 7 platos de vidrio U40 (con 684 posadas en total), 285 datos corresponden a la cadena PECA (con 1307 posadas), 271 datos corresponden a la cadena Caon C3670 (con 2006 posadas en total), 342 datos corresponden a la cadena CS40 (con 1291 posadas en total). Finalmente, hay 98 datos de posadas en el suelo, con 2435 registros en total. Estos últimos no se van a considerar en los análisis.

4.5.2. MODELO FINAL

Veamos que tenemos el riesgo de cada posada para cada especie en cada ensayo, se van a agrupar por especie y posteriormente por grupo, para intentar determinar el nivel de riesgo de cada cadena de aisladores para cada grupo. Para ello se va a aplicar la siguiente fórmula para cada cadena y cada especie:

$$VR_i = \frac{\sum_i (15 \cdot n_{rexi} + 10 \cdot n_{rmai} + 5 \cdot n_{rai} + 3 \cdot n_{rmodi} + n_{rbajoi})}{(0,2 \cdot l_{ij} + 0,735 \cdot n_{ij}) \cdot m_j}$$

Donde:

- VR_i es el valor del riesgo en el ensayo i para la especie j .
- n_{rexi} es el número de posadas de riesgo extremo de la especie j en el ensayo i .
- n_{rmai} es el número de posadas de riesgo muy alto de la especie j en el ensayo i .
- n_{rai} es el número de posadas de riesgo alto de la especie j en el ensayo i .
- n_{rmodi} es el número de posadas de riesgo moderado de la especie j en el ensayo i .
- n_{rbajoi} es el número de posadas de riesgo bajo de la especie j en el ensayo i .
- l_{ij} es la duración del ensayo i para la especie j , en días.
- n_{ij} es el número de ejemplares de la especie j en el ensayo i .
- m_j es el número de ensayos con la especie j .

Posteriormente, el riesgo se agrupa para los grupos. Se presentan los datos de riesgo para los grupos de forma bruta (según el riesgo total), mientras que los gráficos de cada especie son relativos, es decir, se considera el porcentaje de riesgo que se acumula en cada cadena y cada situación.

4.5.3. APLICACIÓN DEL MODELO AL GRUPO DE LOS BUITRES

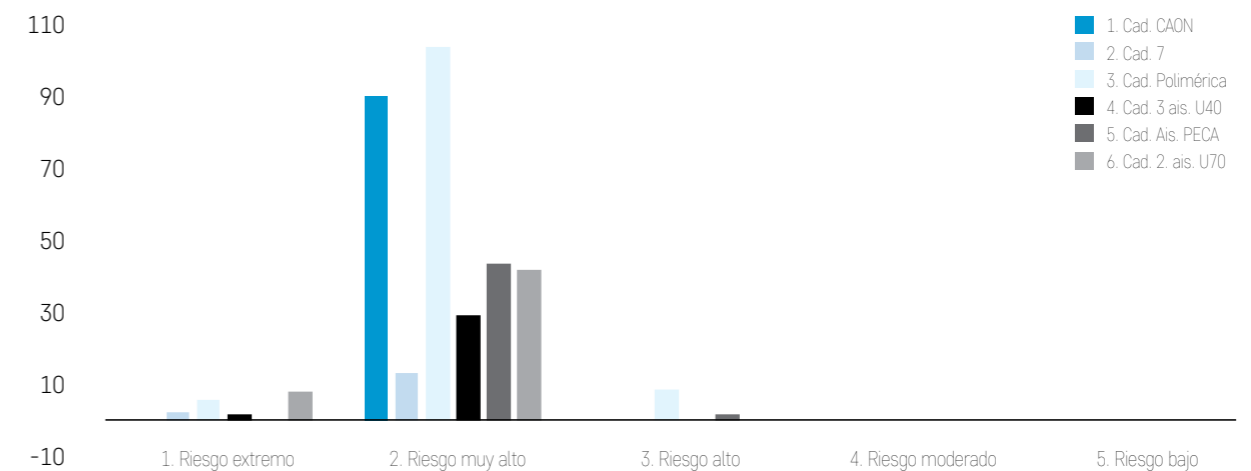
Al analizar de forma conjunta ambas especies de buitres, se establece una clasificación en 3 grupos por acumulación de riesgo y uso (aportado en la siguiente tabla por la columna Suma). Por una parte tenemos aquellos que agrupan un mayor nivel, la cadena polimérica y la cadena CAON C3670, mientras que en el otro extremo se sitúa la cadena de 7 aisladores U40. El resto de cadenas se pueden considerar incluidas en una zona intermedia. Es igualmente destacable la ausencia de riesgos extremos en el caso de la cadena CAON C3670 y la cadena PECA.

Tabla 37 | Indicador de riesgo total por cadena para los buitres.

	1. RIESGO EXTREMO	2. RIESGO MUY ALTO	3. RIESGO ALTO	4. RIESGO MODERADO	5. RIESGO BAJO	SUMA
1. Cad. CAON C3670	0,0000	89,4285	0,0000	0,0000	0,0000	89,4285
2. Cad. 7	2,5000	13,5369	0,0000	0,0000	0,0000	16,0369
3. Cad. Polimérica	5,8400	102,7702	8,5365	0,0000	0,0000	117,1467
4. Cad. 3 ais. U40	1,8300	29,3268	0,0000	0,0000	0,0000	31,1568
5. Cad. Ais. PECA	0,0000	43,6198	1,7577	0,0000	0,0000	45,3775
6. Cad. 2. ais. U70	8,2338	41,7569	0,0000	0,0000	0,0000	49,9908

Al representar gráficamente la anterior tabla, vemos cómo el aislador CAON es el que ofrece un nivel de riesgo total (estandarizado por el número de ensayos) más elevado.

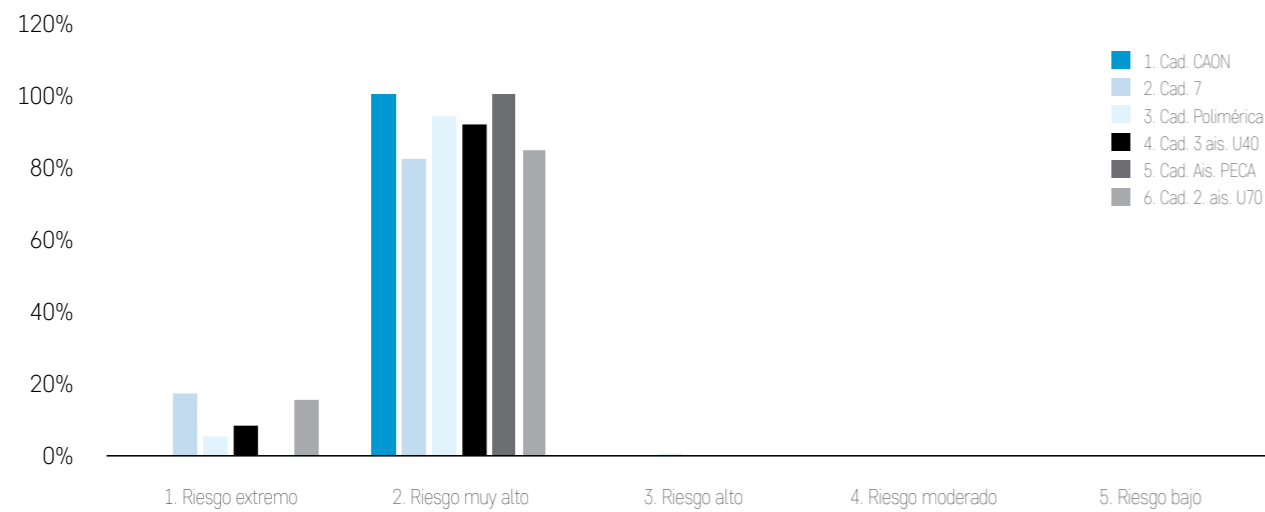
Figura 66 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el grupo de los buitres.



Dada la envergadura alar de los buitres negros, en general la mayor parte de las posadas va a corresponder a zonas de elevado riesgo. Tanto el aislador largo como el PECA son los únicos que presentan

ausencia de riesgo extremo, mientras que es en el de 7 aisladores en el que se produce un riesgo más elevado.

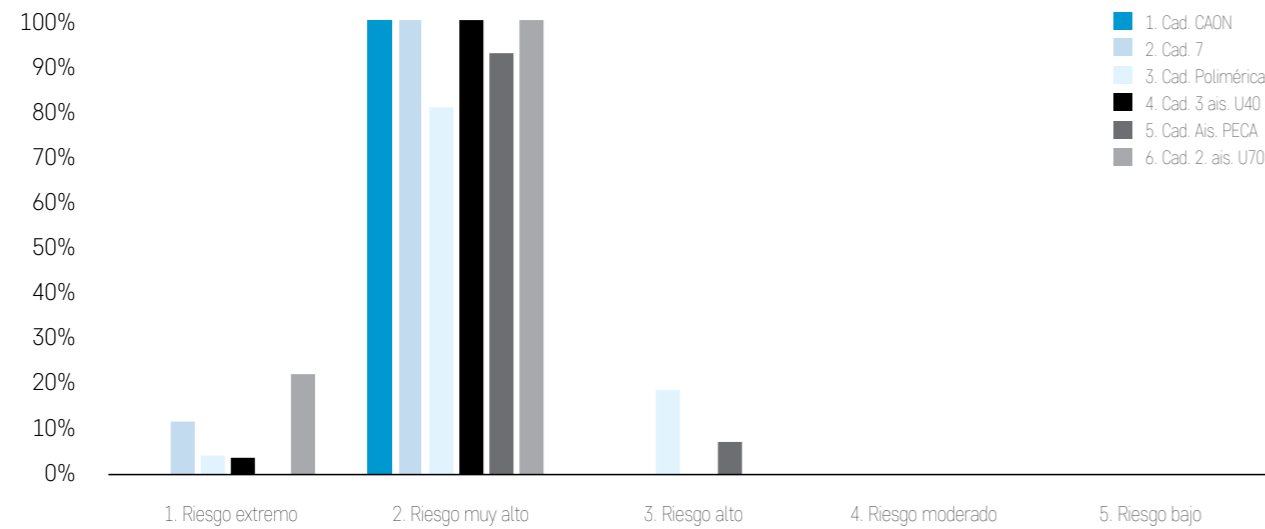
Figura 67 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el buitre negro.



En el caso de los buitres leonados, el modelo indica riesgos muy semejantes a los del negro, por lo que se deben destacar las cadenas que no comportan

riesgos extremos, la cadena PECA y la cadena CAON C3670.

Figura 68 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el buitre leonado.



4.5.4. GRANDES ÁGUILAS

El caso de las grandes águilas es relativamente semejante al anterior, con una importante presencia y representación de las especies más amenazadas,

como el águila imperial ibérica o el águila perdicera. De forma conjunta, los niveles de riesgo encontrados son los siguientes:

Tabla 38 | Indicador total de riesgo por cadena para las grandes águilas.

	1. RIESGO EXTREMO	2. RIESGO MUY ALTO	3. RIESGO ALTO	4. RIESGO MODERADO	5. RIESGO BAJO	SUMA
1. Cad. CAON C3670	0,0000	91,9085	236,2175	166,6157	0,0000	494,7417
2. Cad. 7	5,8143	106,7717	69,7732	28,3250	0,0000	210,6842
3. Cad. Polimérica	0,0000	82,8917	45,3450	107,7050	8,0767	244,0183
4. Cad. 3 ais. U40	0,0000	71,2529	44,1073	84,4019	2,6400	202,4020
5. Cad. Ais. PECA	0,0000	4,8750	89,7995	166,9250	3,0600	264,6595
6. Cad. 2. ais. U70	12,7929	98,5317	57,8532	29,9833	0,4057	199,5668

En la anterior tabla se puede comprobar cómo hay unos niveles conjuntos de riesgo y uso (valor suma) relativamente homogéneos entre la mayor parte de las cadenas de aisladores, con la excepción del

aislador CAON C3670. Al representa gráficamente la anterior tabla, vemos cómo el aislador PECA es el que ofrece un nivel de riesgo total (estandarizado por el número de ensayos) más reducido.

Figura 69 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el grupo de las águilas.

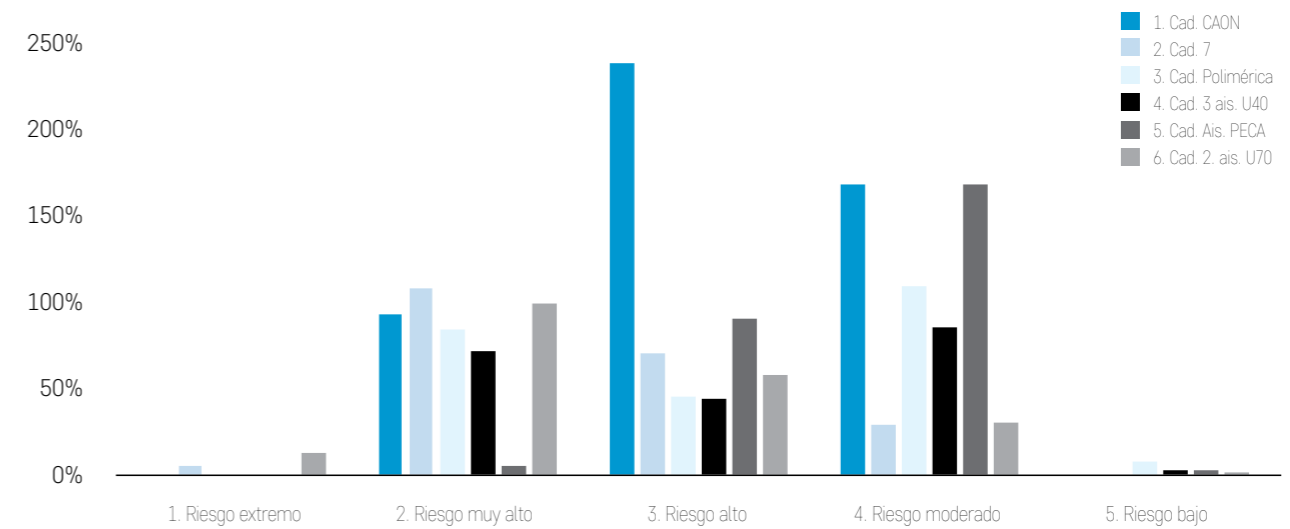
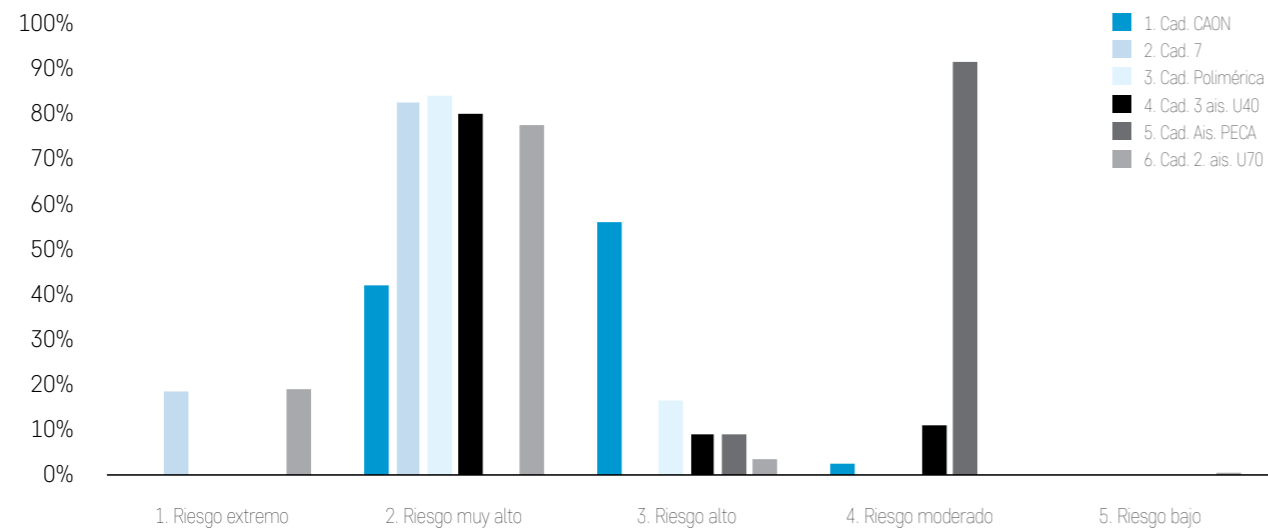


Figura 70 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el águila imperial.



En el caso del águila imperial ibérica es especialmente destacable el bajo riesgo del aislador PECA, que no presenta valores extremos ni muy altos. En el otro extremo tendremos las cadenas de aisladores 2 y 7 platos de vidrio, respectivamente, con una importante presencia de riesgo extremo.

En el caso del águila real, también el aislador PECA presenta niveles de riesgo moderados en comparación con los otros ensayos.

Figura 71 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el águila real.

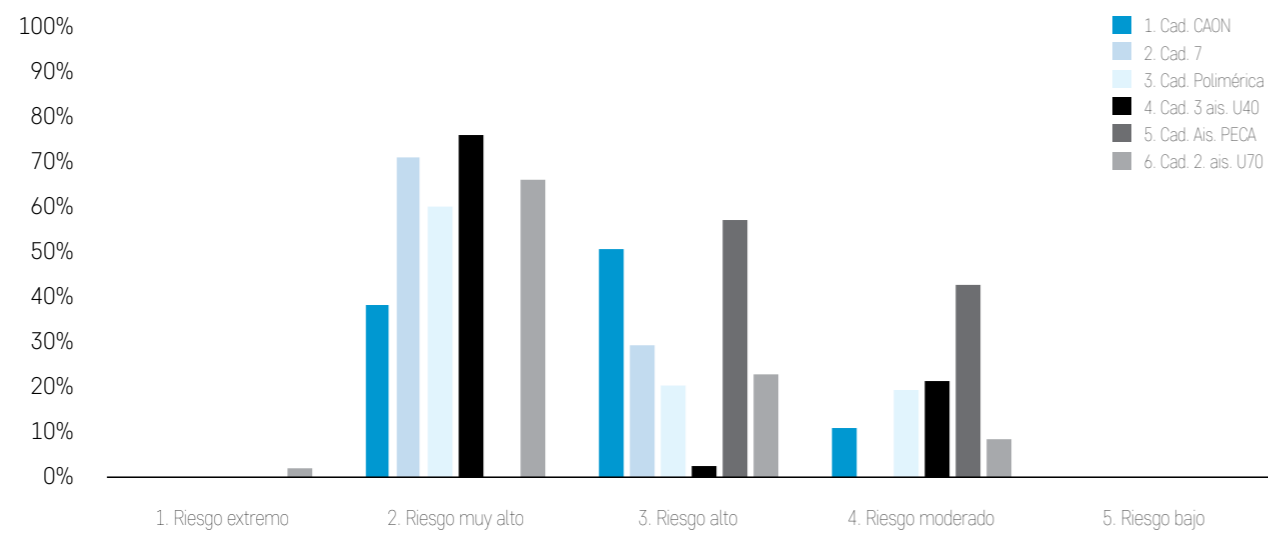
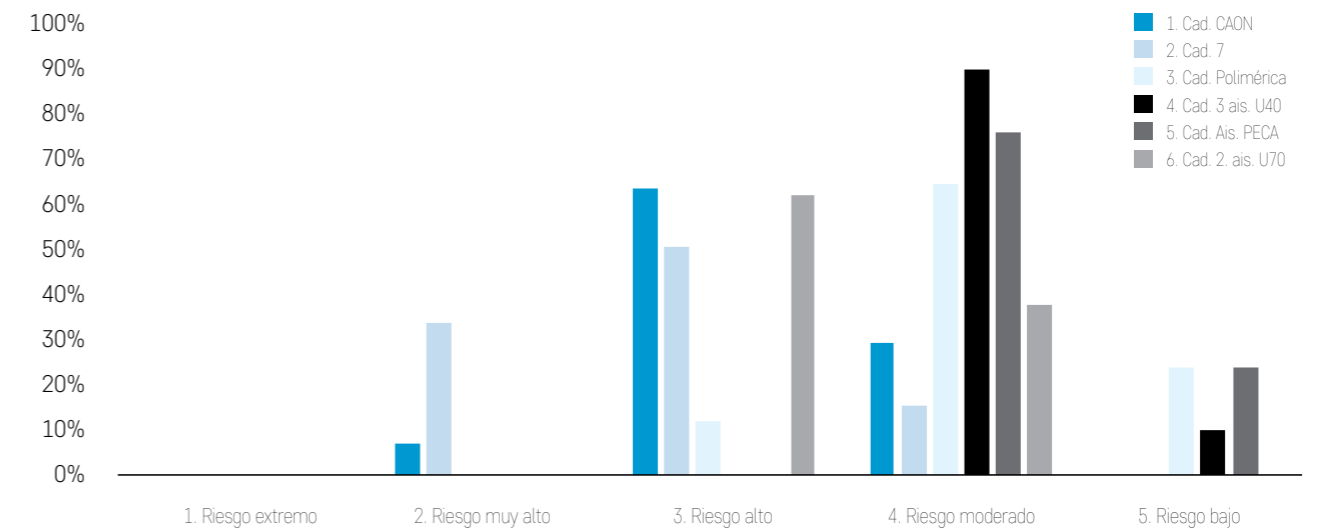


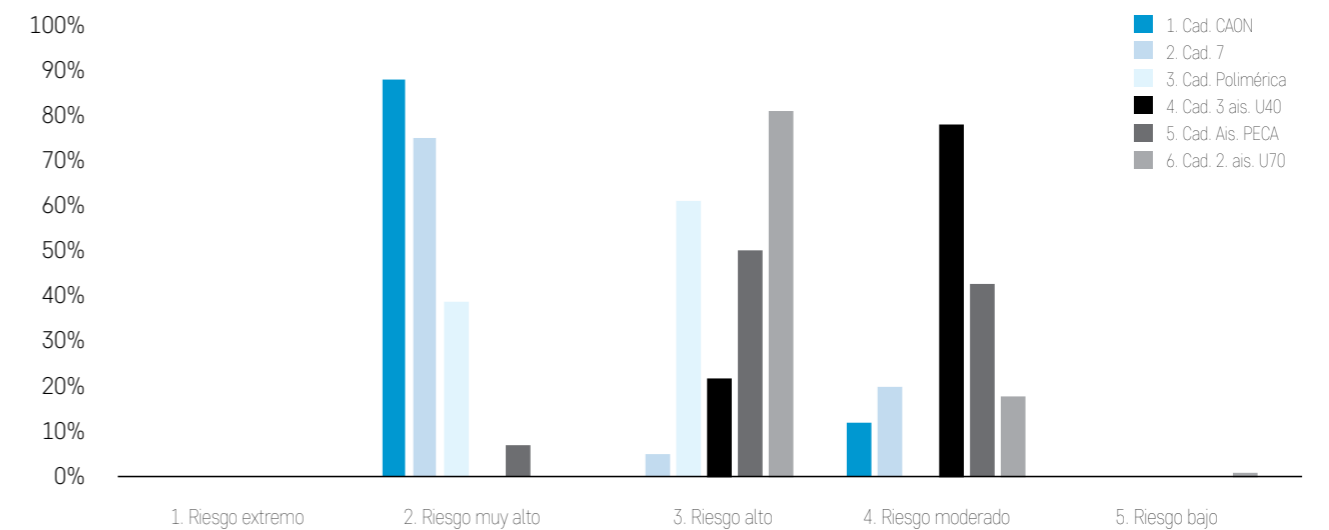
Figura 72 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el águila perdicera.



Tanto en caso del águila perdicera como del águila culebrera destaca la existencia de niveles de riesgo muy alto para las cadenas polimérica larga (Caon

C3670) como de 7 aisladores de vidrio. Es de destacar el buen comportamiento tanto de la cadena de 3 platos U40 como de la PECA.

Figura 73 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el águila culebrera.



En el caso de los dos buitres que, merced a su tamaño, se integran dentro de la categoría de grandes águilas (alimoche y buitre palmero), destacan tanto

la cadena polimérica como la cadena PECA por su baja peligrosidad. El mismo patrón parece repetirse en el caso del águila escudada.

Figura 74 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el alimoche.

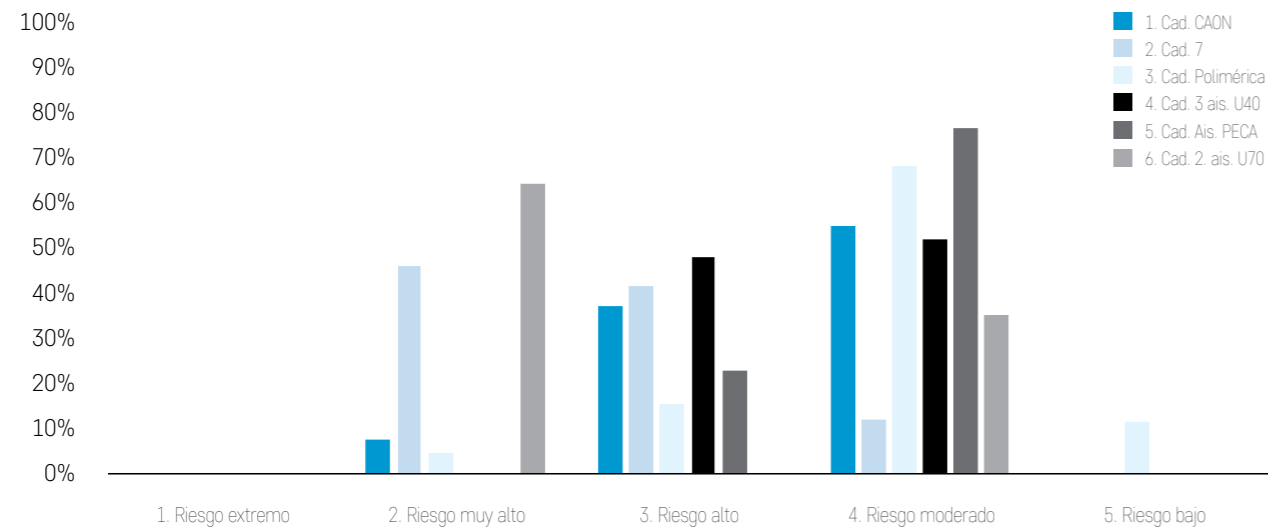


Figura 76 | R Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el águila escudada.

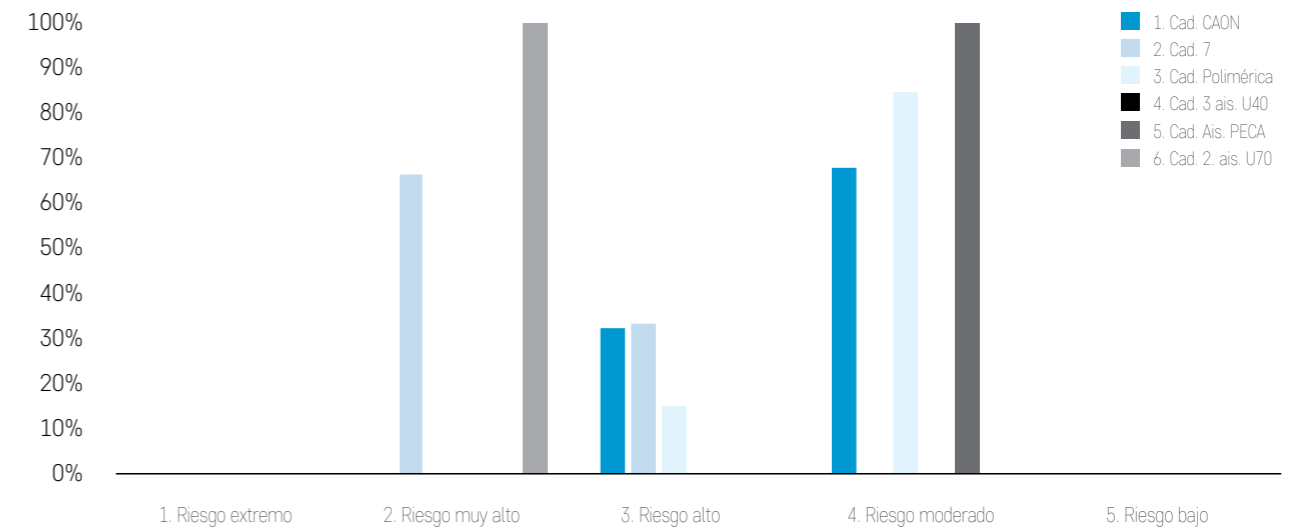
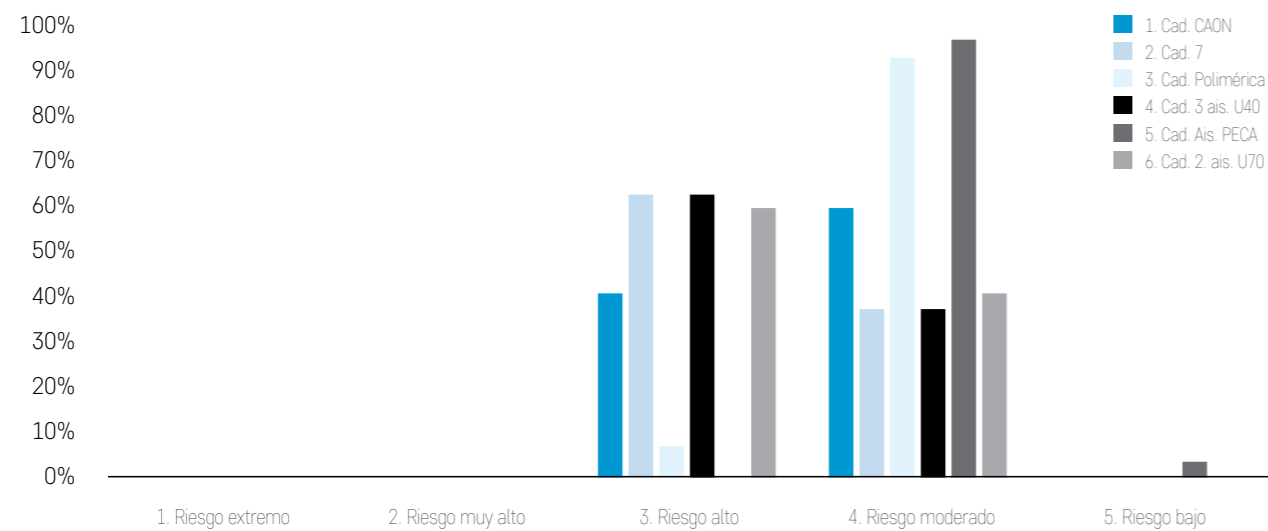


Figura 75 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el buitre palmero.

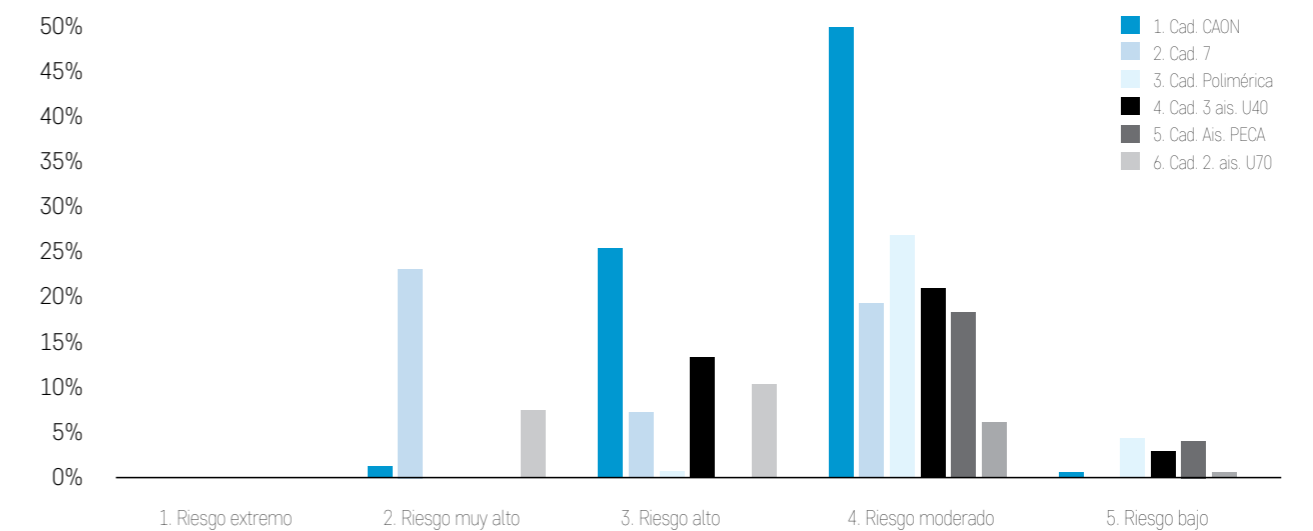


4.5.5. BÚHOS REALES

El menor tamaño relativo de los búhos frente a otras especies facilita una menor proporción de posadas de riesgo muy alto. De hecho, hay 3 cadenas que no provocan situaciones de riesgo muy alto: polimérica con alargadera, 3 platos de vidrio U40 y PECA. La cadena con aislador CAON C3670

es la que acumula mayor cantidad de posadas y la mayor puntuación global, mientras que la menor se da para la cadena del aislador PECA, que además no presenta posadas de riesgo alto, a diferencia del resto de cadenas.

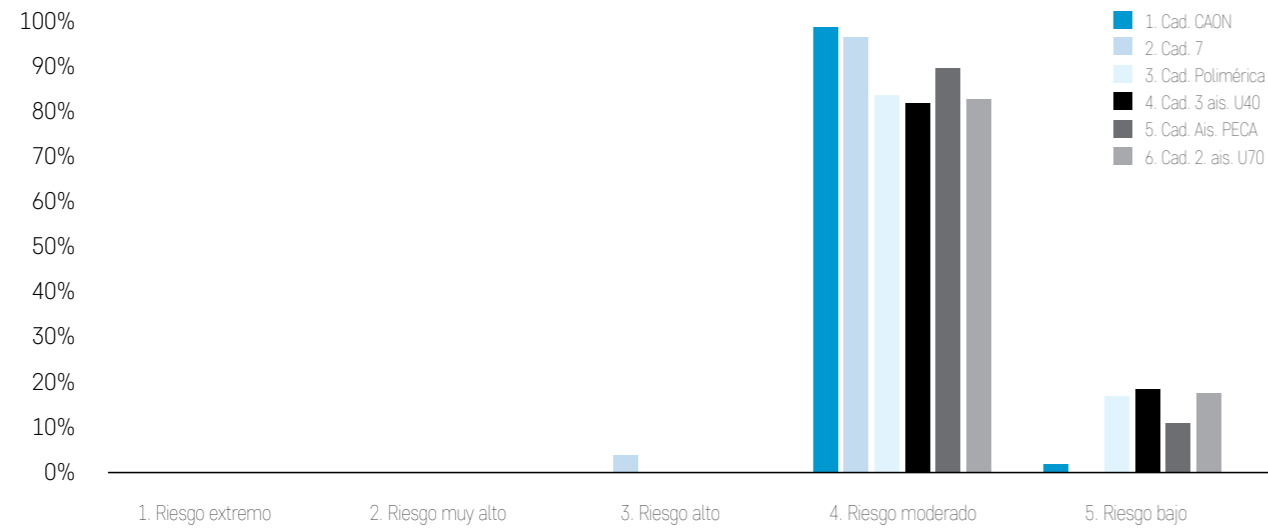
Figura 77 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el grupo de los búhos reales.



En el caso de los búhos africanos los patrones son semejantes a los del conjunto del grupo. En este caso son destaca que tanto la cadena polimérica como la cadena de 3 aisladores U40 producen si-

tuciones de riesgo extremo, mientras que la cadena de 2 aisladores U70 presenta una importante proporción de riesgo alto (muy superior al resto de situaciones).

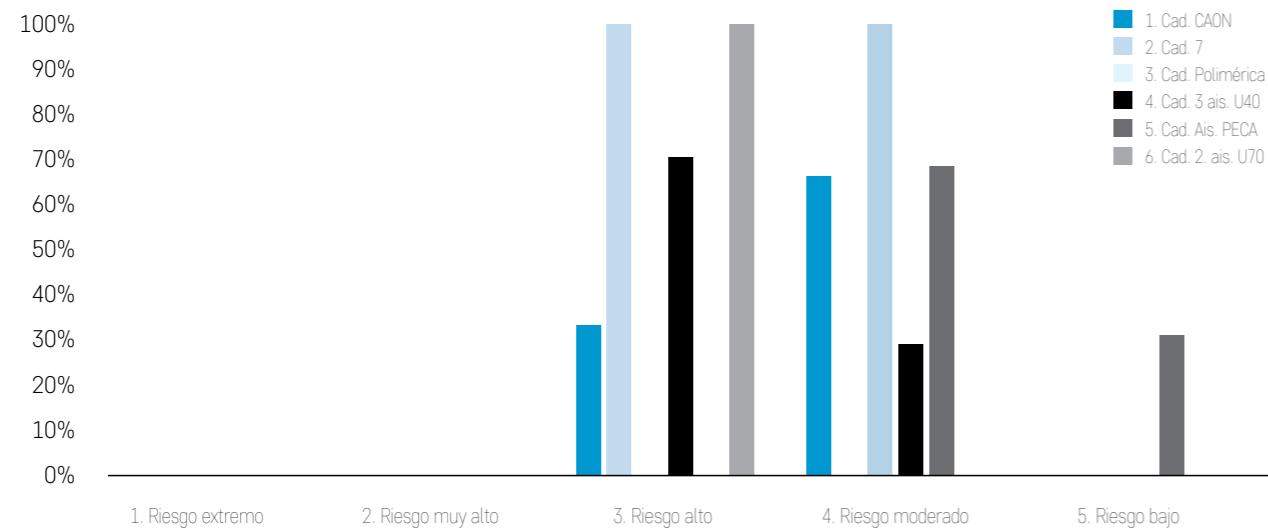
Figura 78 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el búho africano.



En el caso del búho bengalí, el reparto es parecido al anterior, aunque aquí son todos los aisladores con platos de vidrio los que provocan situaciones de

riesgo extremo. El aislador PECA únicamente ofrece niveles de riesgo alto o bajo.

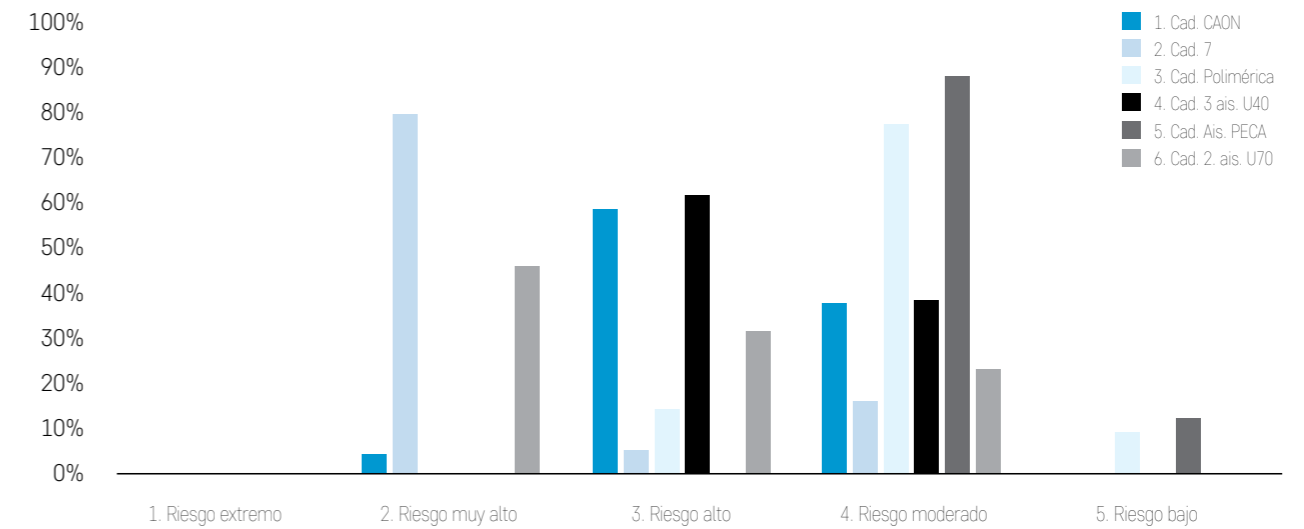
Figura 79 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el búho bengalí.



Para el búho real, la principal especie del grupo por número de ensayos y de posadas, todas las cadenas salvo la PECA y la CAON C3670 producen situa-

ciones de riesgo extremo. El riesgo estas dos es fundamentalmente de alto a bajo.

Figura 80 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el búho real.

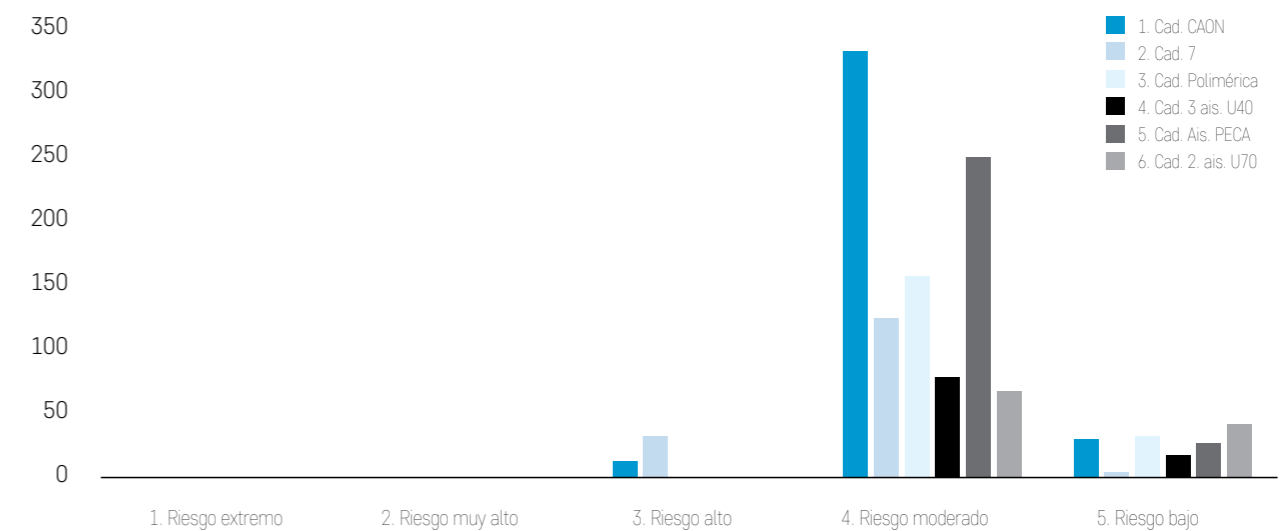


4.5.6. RAPACES MEDIANAS

Como sucedía con el grupo de los búhos, ninguna de las cadenas provoca situaciones de riesgo extremo. En este caso y dada la menor envergadura del grupo, tampoco provocan situaciones de riesgo muy alto, mientras que sólo hay 3 cadenas que pro-

vocan situaciones de posada de riesgo alto: polimérica con alargadera, 3 platos de vidrio U40 y PECA, aunque en este caso la proporción de posadas de riesgo alto es muy reducido.

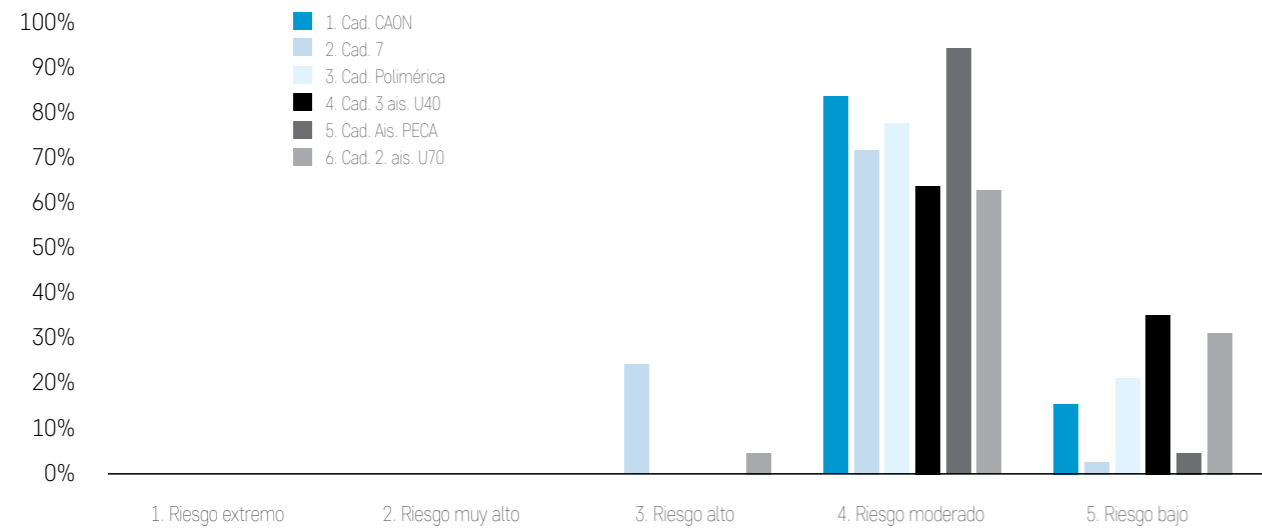
Figura 81 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el grupo de las rapaces medianas.



En el caso del ratonero, el patrón es muy semejante al de las rapaces en general, aunque en este caso hay una mayor igualdad entre cadenas, con

un predominio de las posadas de riesgo moderado. Sólo 2 cadenas muestran niveles de riesgo algo.

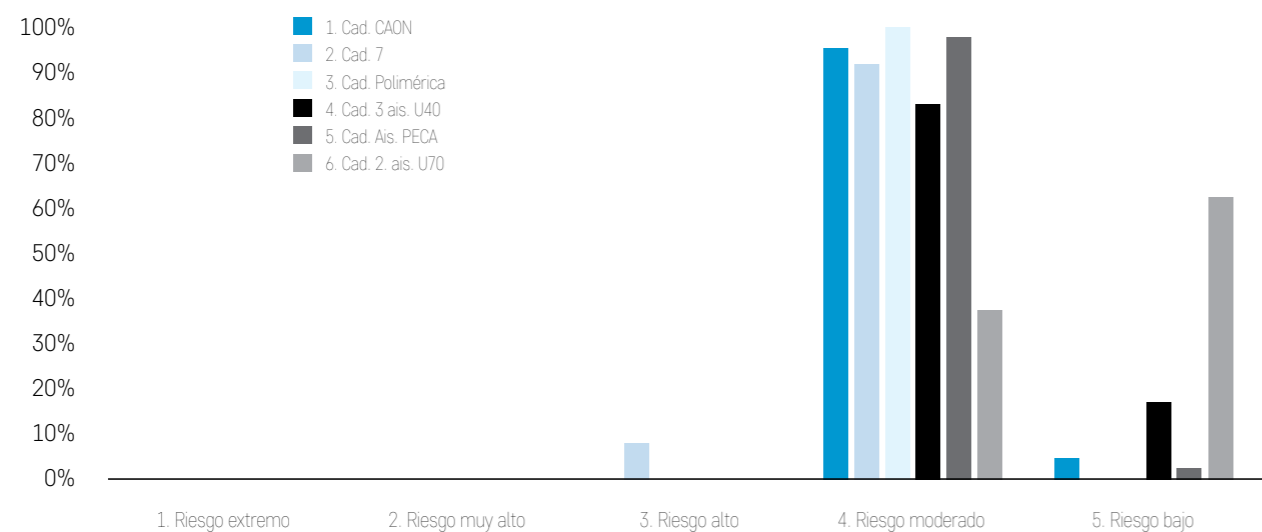
Figura 82 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el ratonero.



En el caso del ratonero de cola roja, casi todas las posadas se concentran en los niveles de riesgo moderada, con unos porcentajes poco relevantes de

los niveles de riesgo alto y bajo. Sólo la cadena de 7 platos U40 muestra niveles de riesgo alto.

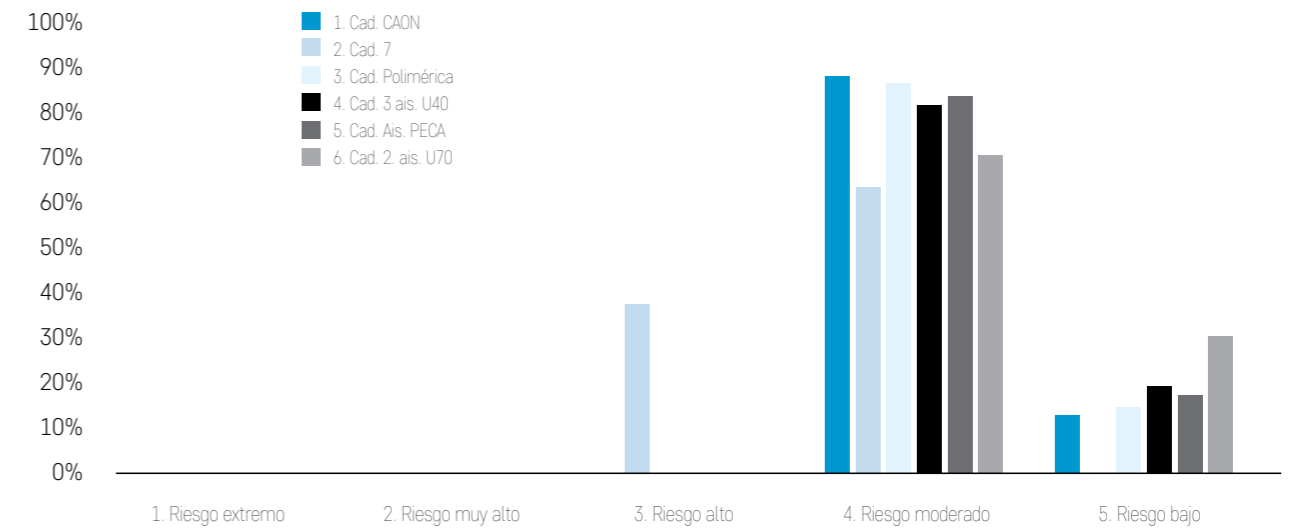
Figura 83 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el ratonero de cola roja.



El patrón tanto del aguilucho lagunero como del cenizo es casi análogo al del ratonero de cola roja,

con la totalidad del riesgo concentradas en los niveles de riesgo moderado.

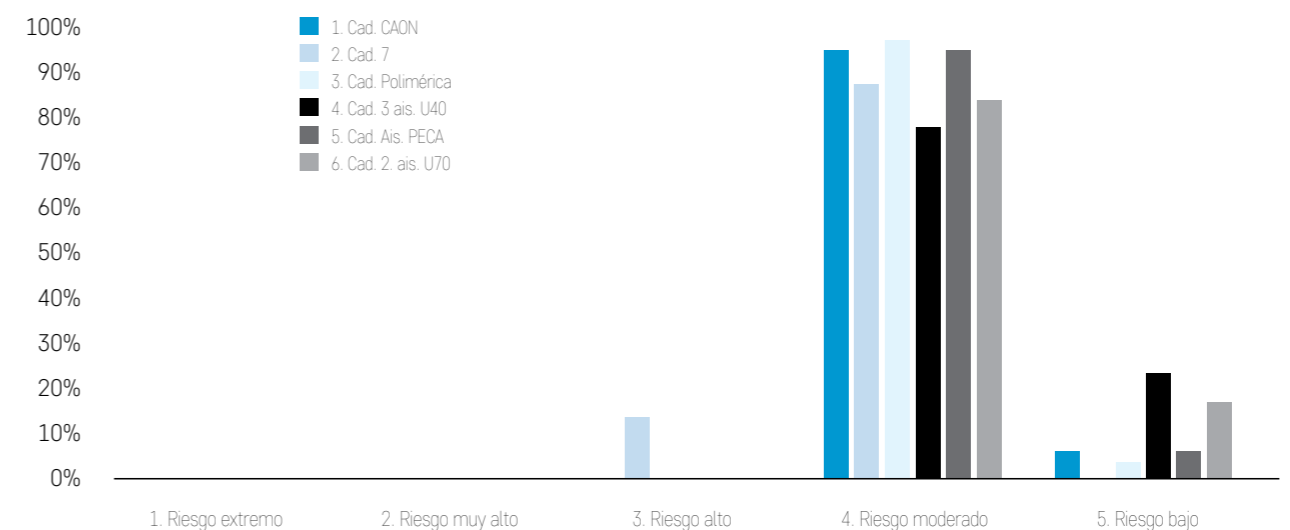
Figura 84 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el aguilucho lagunero.



En el caso del aguilucho cenizo, hay una menor relevancia de los niveles de riesgo alto en el caso de

la cadena de 7 platos U40, aunque es casi análoga al del otro aguilucho.

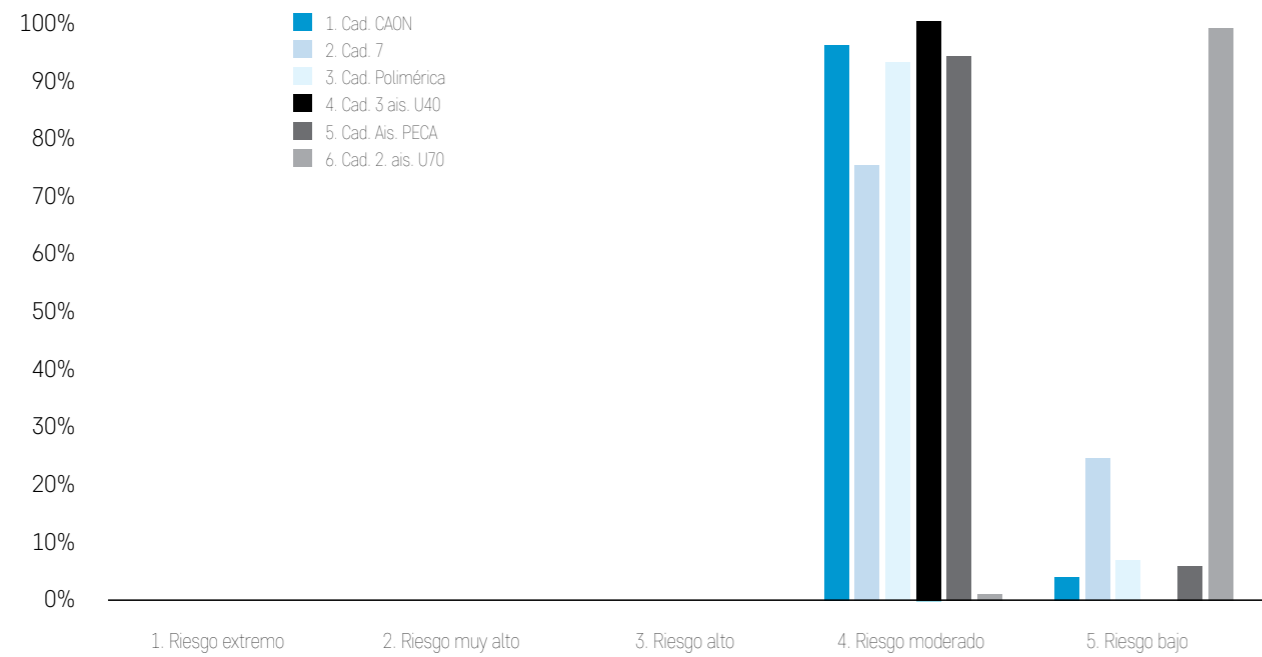
Figura 85 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el aguilucho cenizo.



En el caso del aguilucho pálido, ni siquiera hay presencia de posadas de riesgo alto. En este caso la

práctica totalidad de las posadas sobre las cadenas de 2 platos U70 son de riesgo bajo.

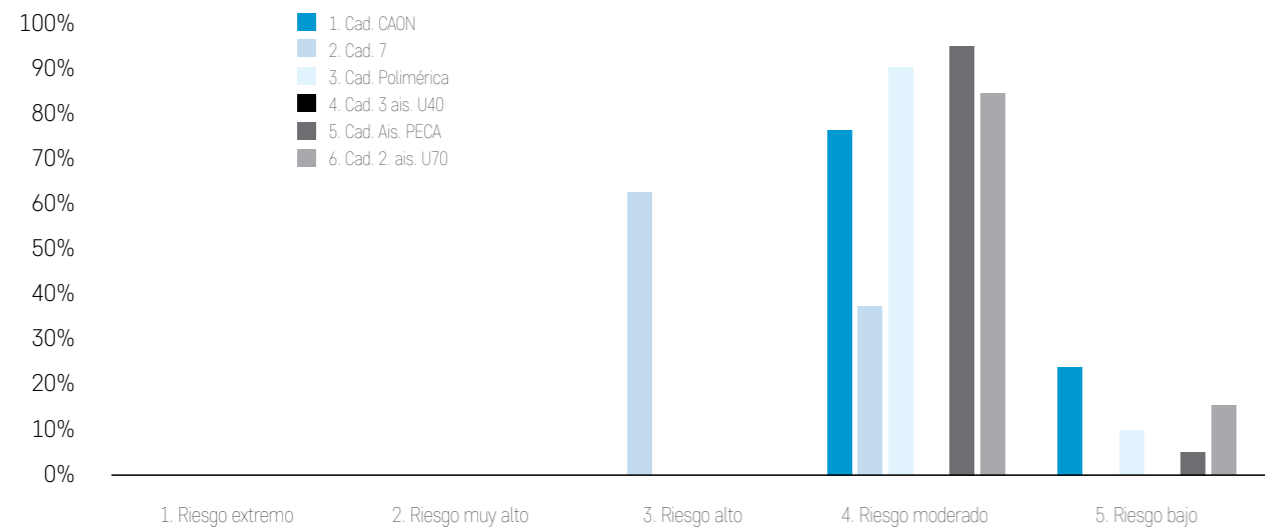
Figura 86 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el aguilucho pálido.



El halcón sacre no presenta posadas sobre la cadena de 3 aisladores U40. Además, presenta un relevante porcentaje de las posadas de la cadena

de 2 platos en niveles de riesgo alto, mientras que ninguna de las restantes cadenas alcanzan estos niveles de riesgo.

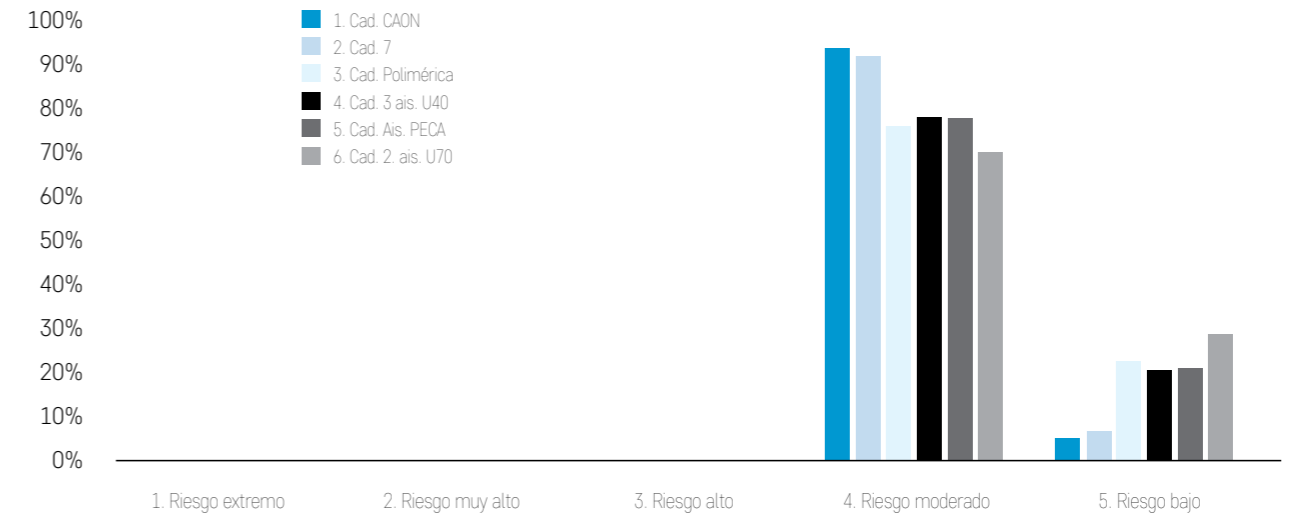
Figura 87 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el halcón sacre.



En el caso del halcón peregrino, ninguna de las posadas alcanza niveles de riesgo alto, siendo pre-

dominantes las posadas en los niveles de riesgo moderado.

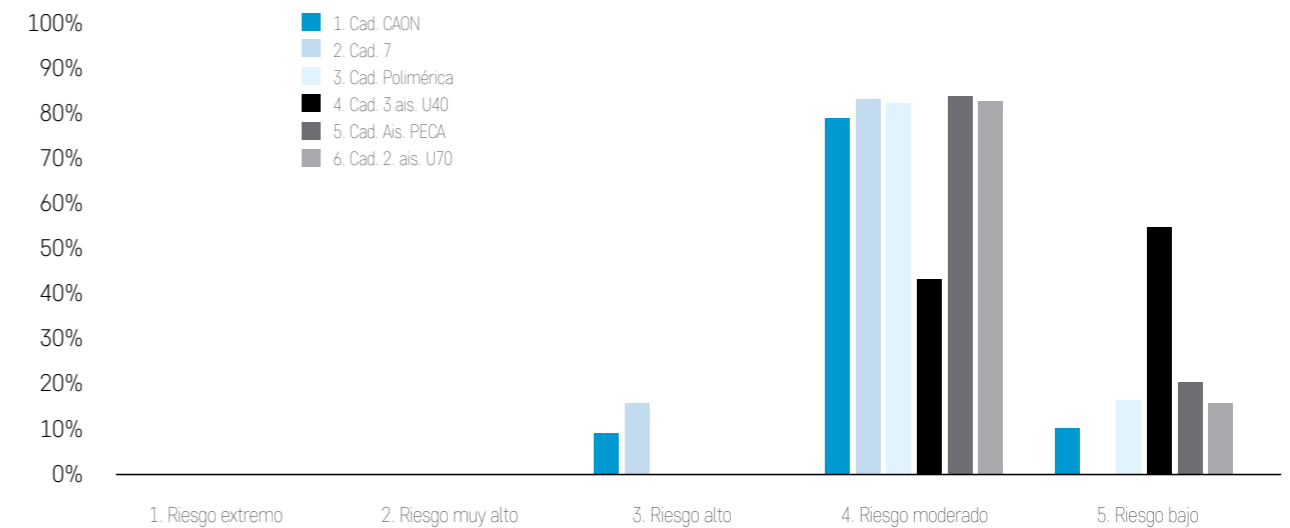
Figura 88 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el halcón peregrino.



La mayor envergadura del águila calzada y del milano negro con respecto a parte de los integrantes del grupo hace haya posadas en los niveles de

riesgo altos. En este vaso se producen tanto en la cadena del aislador CAON C3670 como en el caso de la cadena con 2 aisladores U70.

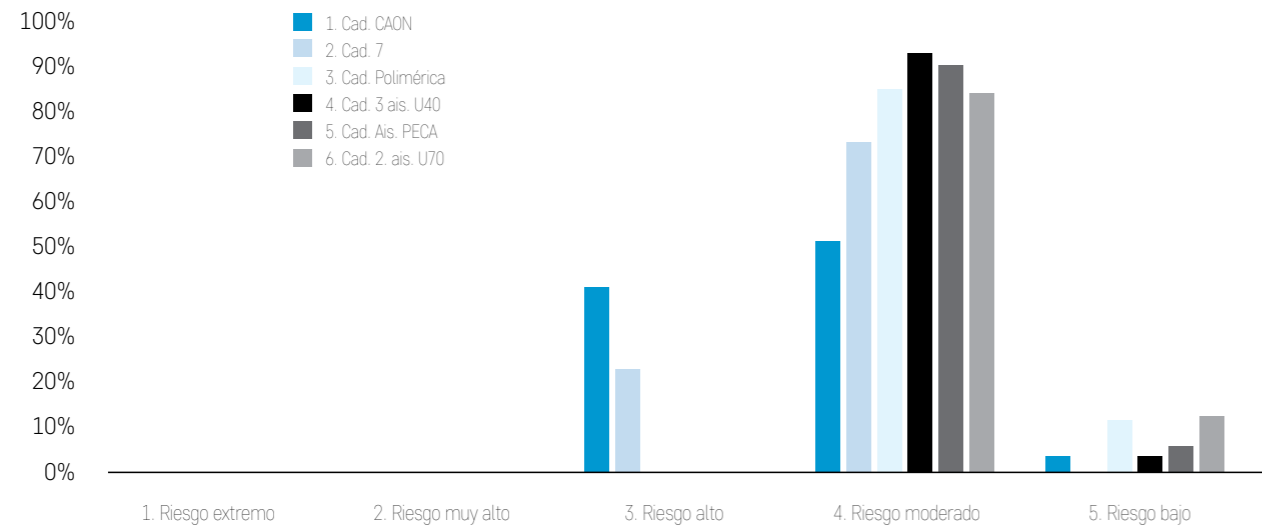
Figura 89 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el águila calzada.



En el caso del milano negro el patrón es muy semejante al del águila calzada, que muestra niveles

algo más elevados en el caso de las posadas sobre el aislador CAON C3670.

Figura 90 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el milano negro.

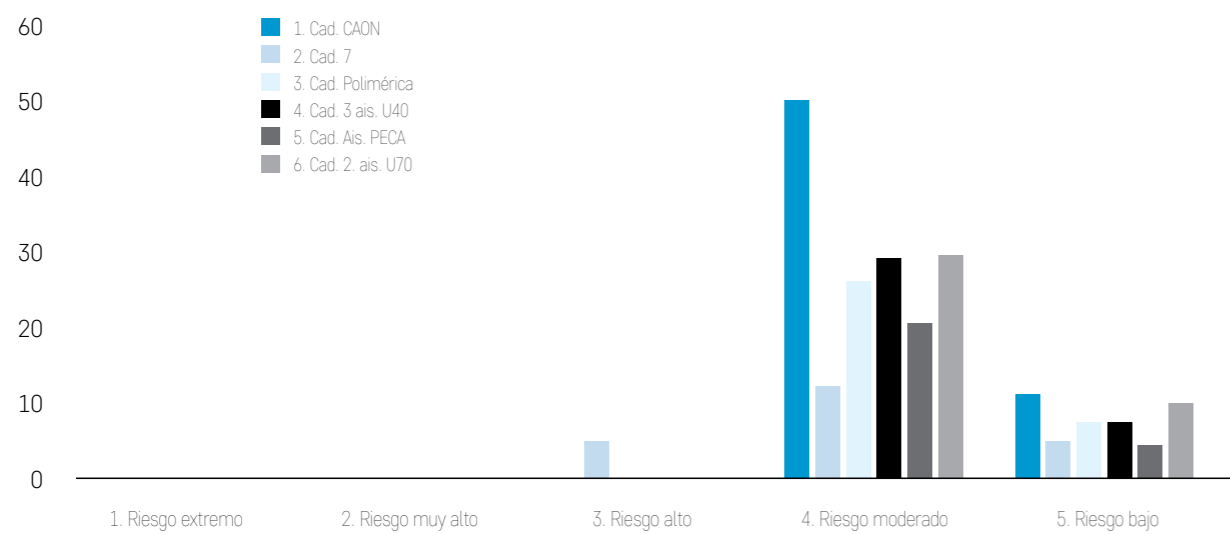


4.5.7. RAPACES PEQUEÑAS

Finalmente, en el caso de las rapaces pequeñas no hay posadas con niveles de riesgo altos o superiores, salvo excepcionalmente en el caso de la cadena

de 7 platos U40 para los cernícalos primilla, por lo que únicamente se muestra el nivel general.

Figura 91 | Reparto de niveles de riesgo por tipo de cadena para el grupo de las rapaces pequeñas.



La cadena más utilizada, como en la mayor parte de los grupos, es la cadena polimérica larga o cadena CAON-Korwi C3670.

5 CONCLUSIONES

Las principales conclusiones que caben extraerse del estudio son:

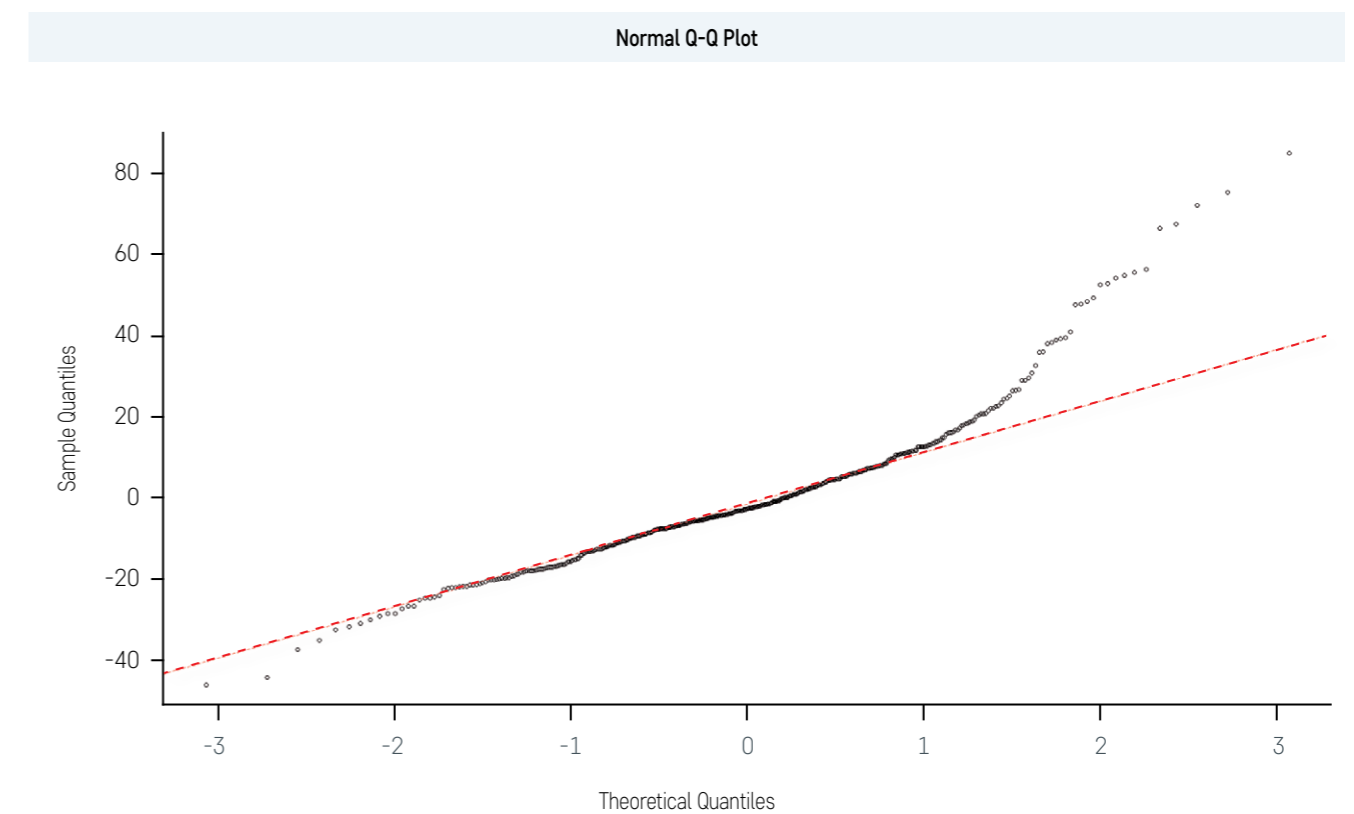
- Existe un importante número de factores que intervienen en el experimento, entre ellos elementos de diseño experimental, por lo que se debe ser muy cauto al interpretar los datos.
- Hay importantes diferencias en el uso que hacen las especies y grupos de cada de las cadenas de posada.
- De forma general, los elementos seleccionados positivamente para posarse por todos los grupos son la grapa de amarre y la cadena polimérica larga Caon-Korwi C3670, mientras que para muchos de los restantes elementos el grado de selección o rechazo está ligado al grupo del que se trata.
- La alargadera con chapa antiposada es lugar de posada para todas las especies y todos los grupos, aunque seleccionado negativamente (con un grado reducido de aversión).
- Hay un efecto positivo del número de aves y el número de días que pasan los ejemplares en un ensayo sobre el nº de posadas.
- Las pequeñas y las medianas rapaces son los grupos que más se posan, siendo significativa esta diferencia frente a los buitres y otros grupos.
- La cadena CAON C3670-Korwi es la que ofrece un nº más significativo de posadas.
- No existe una única cadena que minimice el riesgo, sino que se debe optar por una buena para diversas especies.
- El modelo que combina la ausencia de fenómenos de riesgo extremo con un menor uso y riesgo durante el uso es la cadena PECA.
- Para las especies catalogadas en peligro más sensibles a la electrocución (águila imperial ibérica y águila perdicera) la cadena PECA muestra los menores valores de riesgo relativo.

ANEXO 1: GRÁFICOS DE AJUSTE DE LOS RESIDUOS PARA LOS DISTINTOS MODELOS

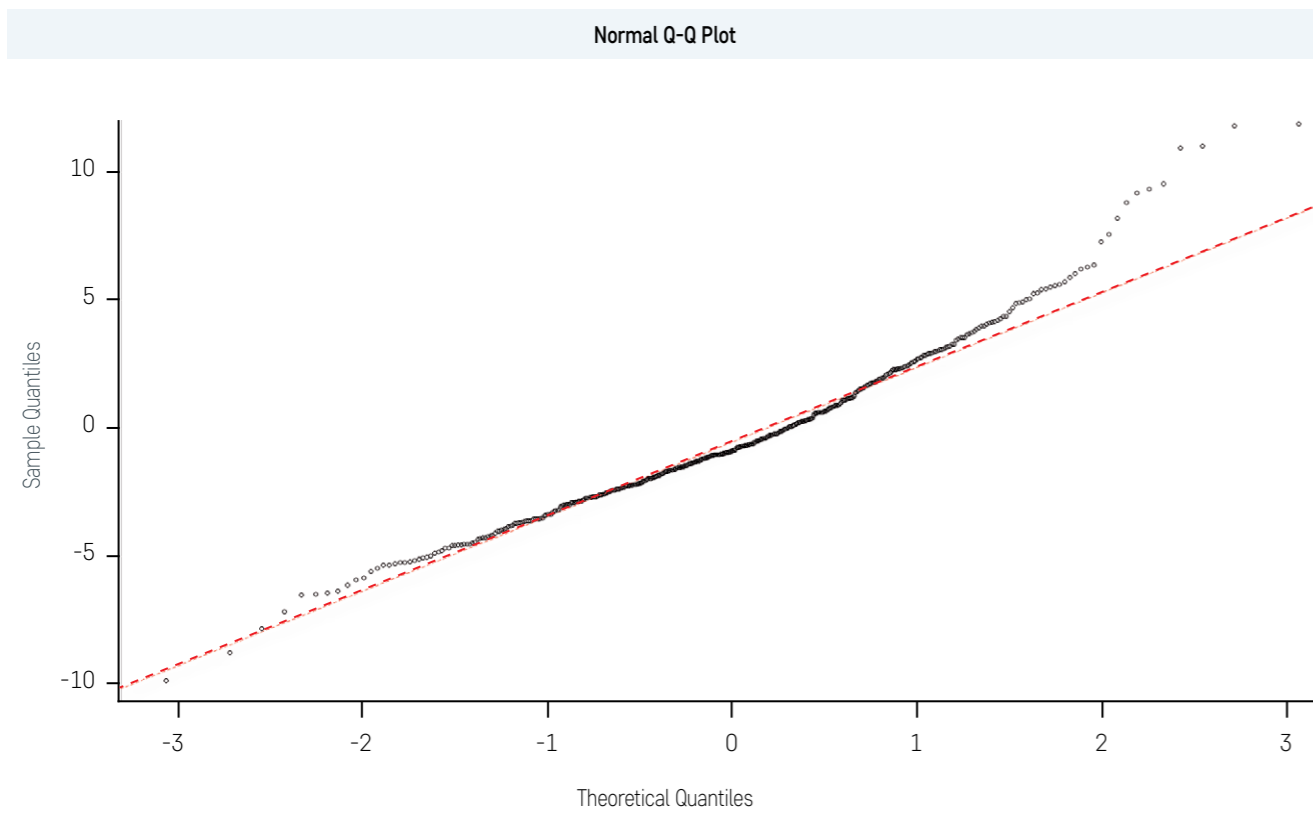
El ajuste de los residuos a la línea roja nos va a indicar la normalidad de los mismos (condición exigible en la mayor parte de los modelos). La presencia de "colas" (conjuntos de puntos que se alejan de la normalidad) revela la ausencia de esta normalidad para parte de los datos. Cuanto mayor sea la separa-

ción de las colas, como en el caso del modelo lineal general, tanto menor se aproximarán los residuos a una distribución normal. De esta forma, la figura que revela un mejor ajuste es la 6.3., correspondiente al modelo lineal generalizado, con distribución binomial negativa.

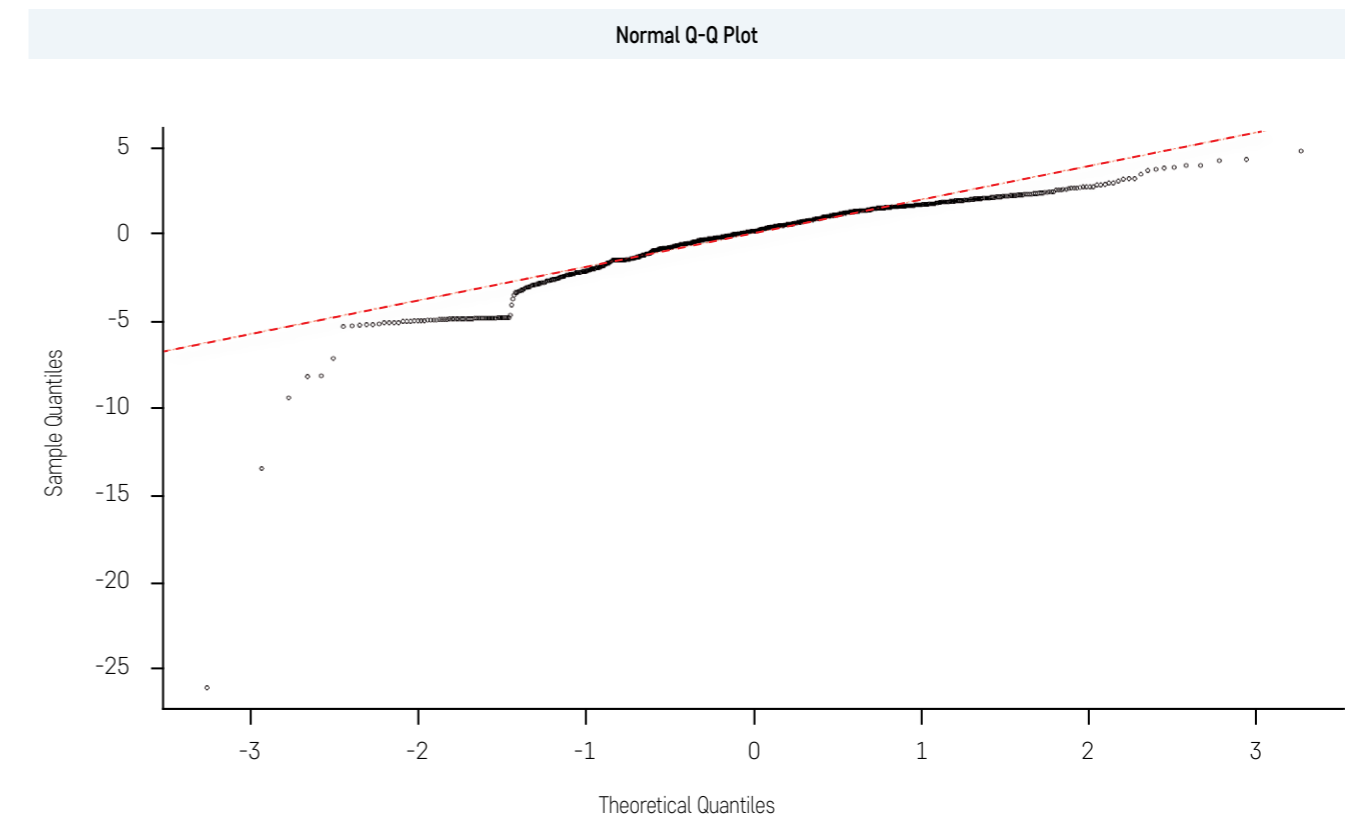
6.1. MODELO LINEAL GENERAL



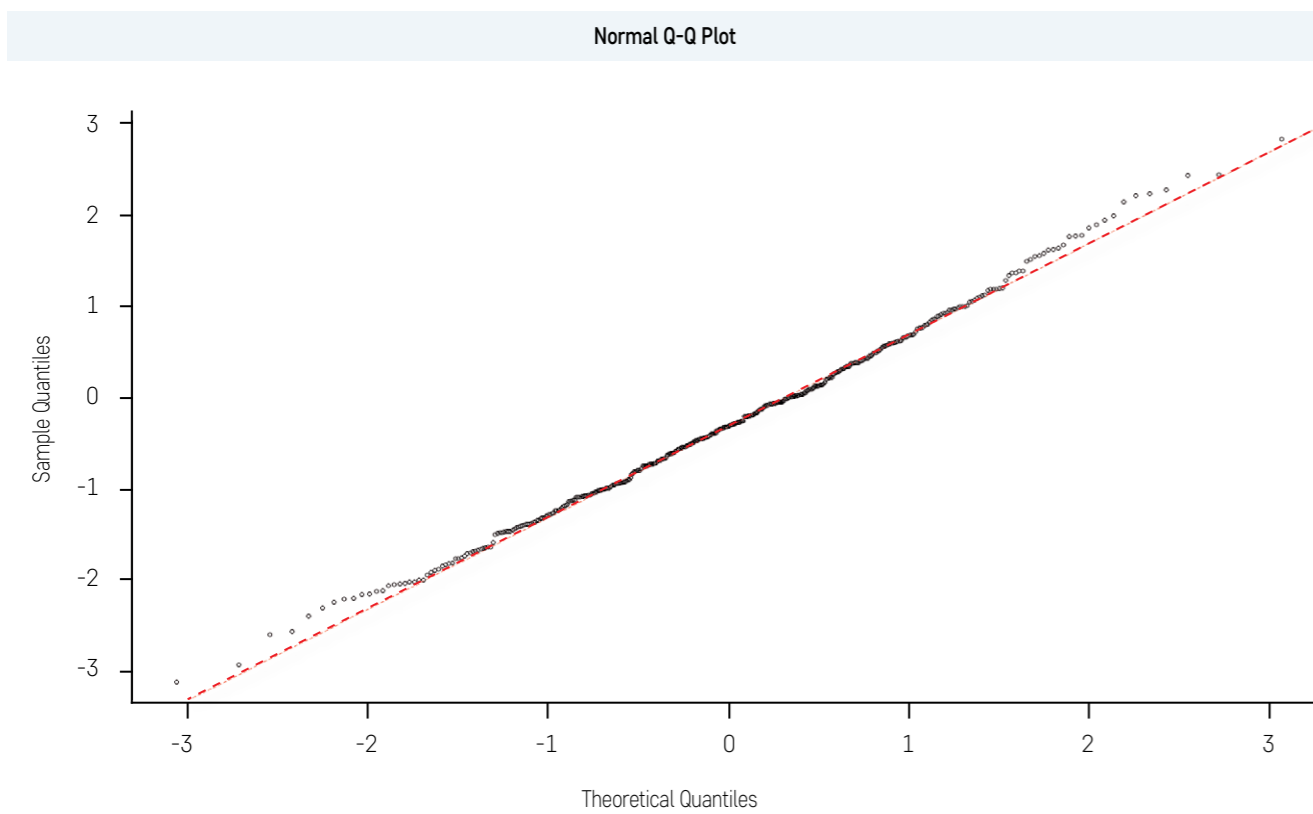
6.2. MODELO LINEAL GENERALIZADO: DISTRIBUCIÓN DE POISSON



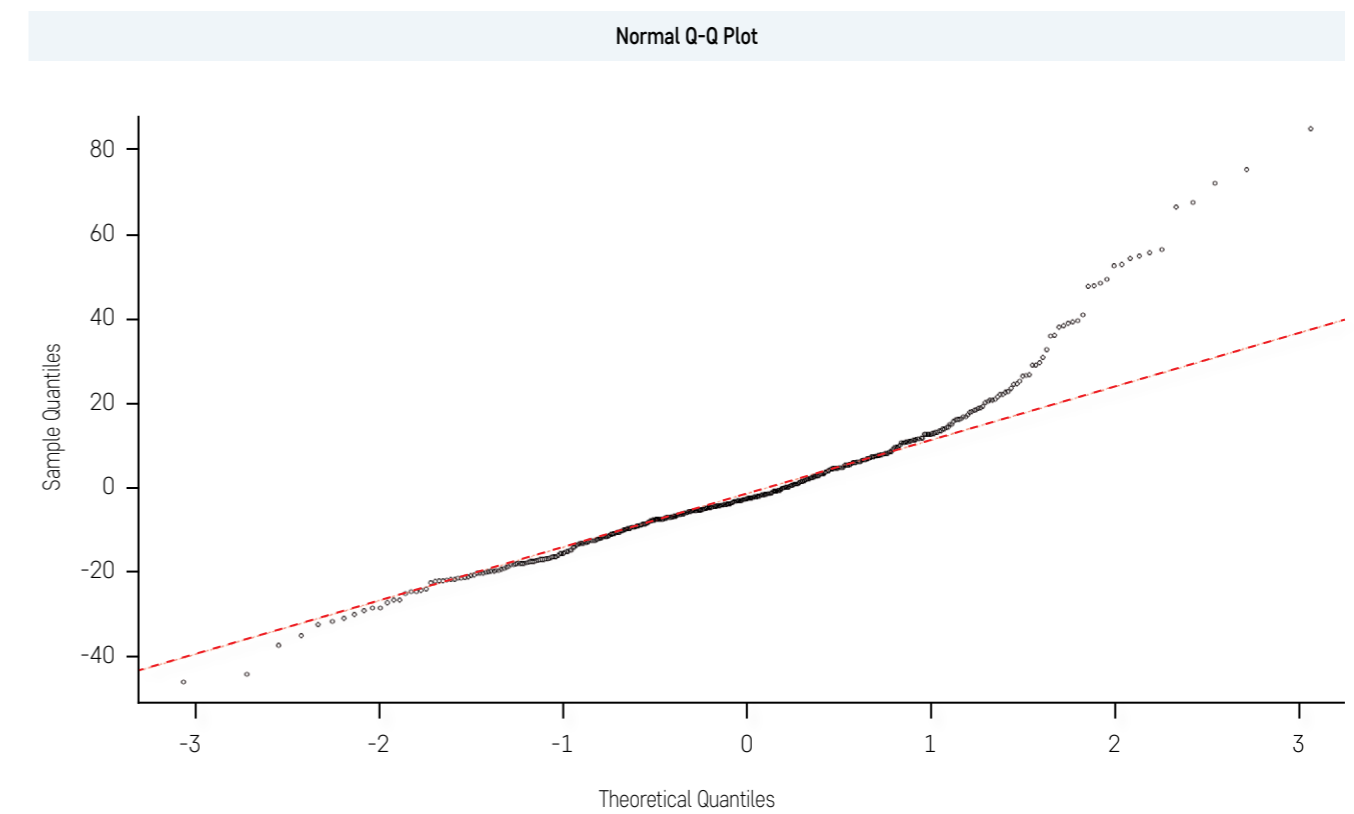
6.4. MODELO TRUNCADO POR CEROS



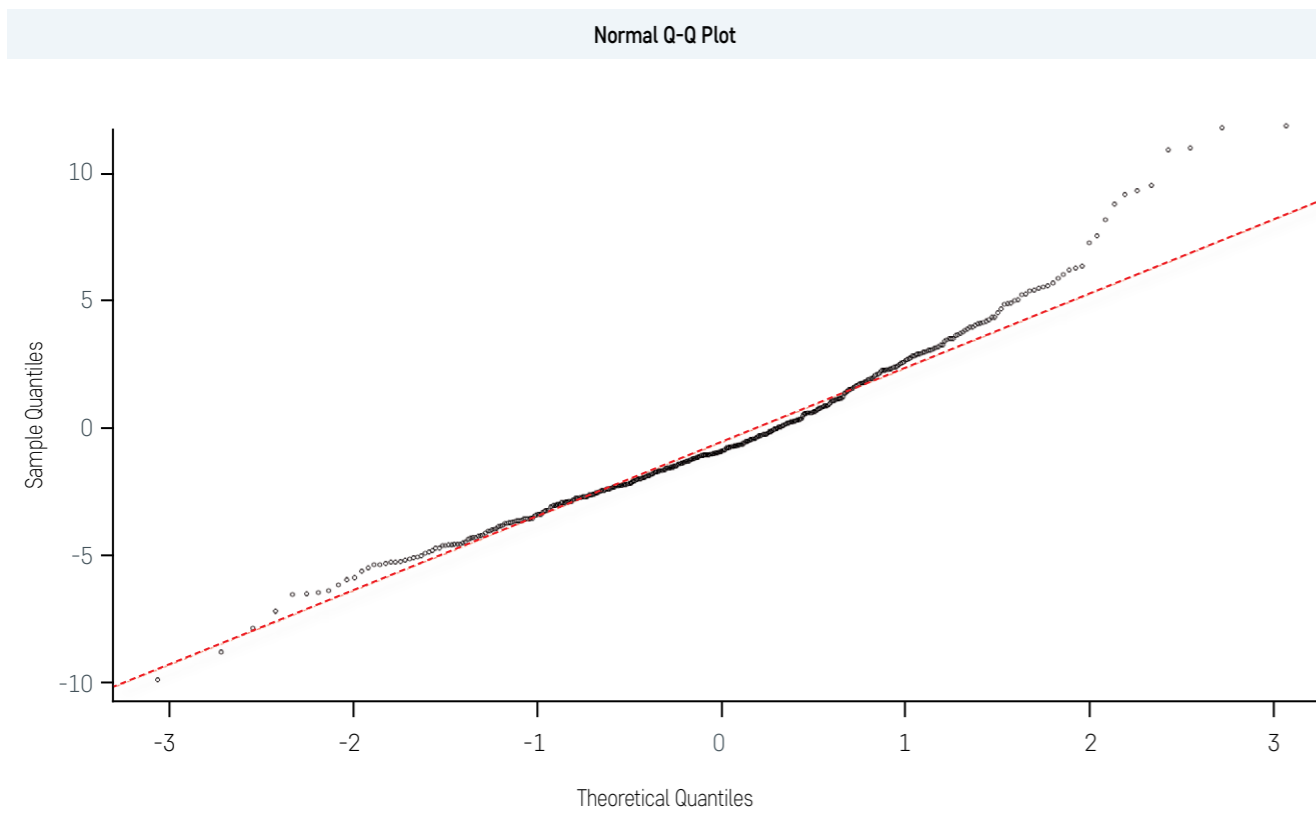
6.3. MODELO LINEAL GENERALIZADO: DISTRIBUCIÓN BINOMIAL NEGATIVA



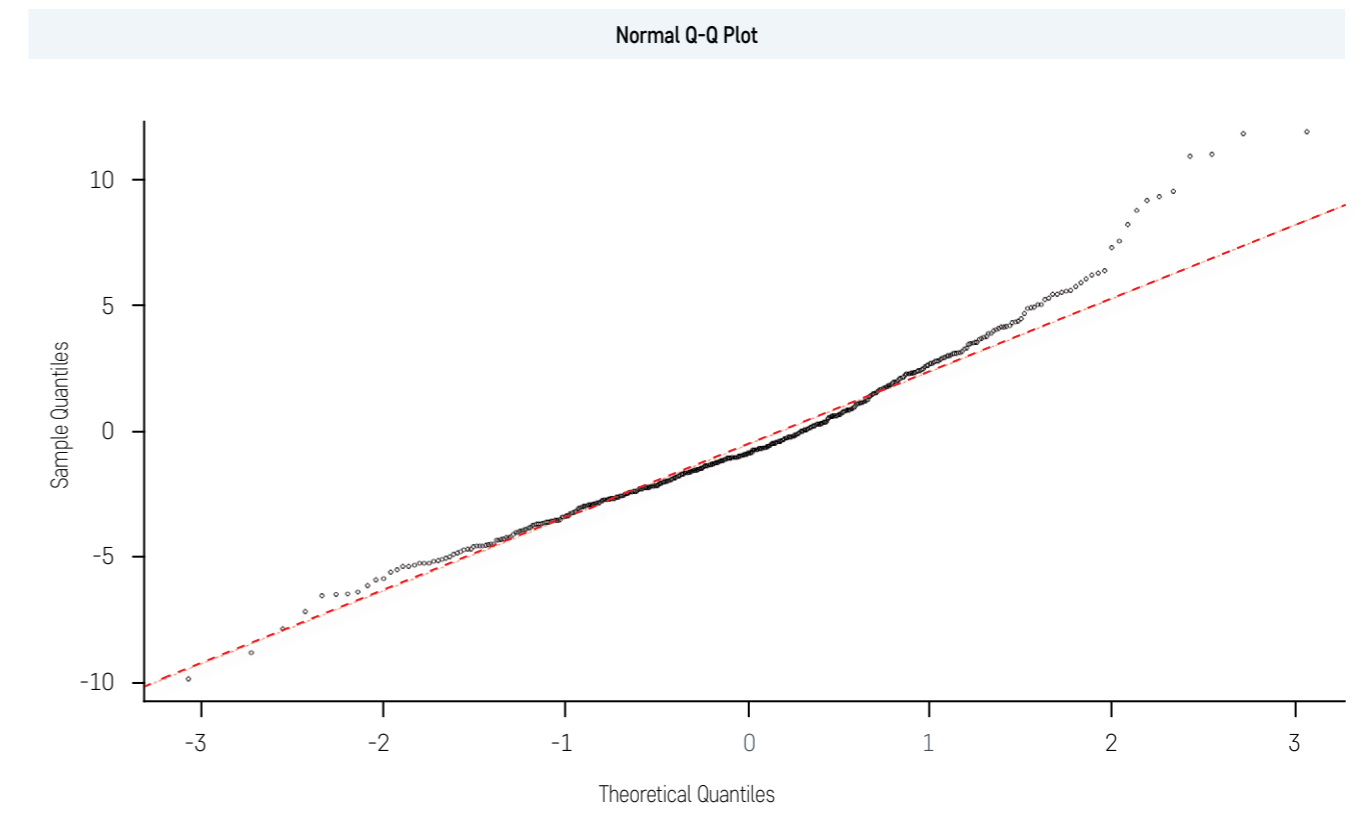
6.5. MODELO ADITIVO GENERAL



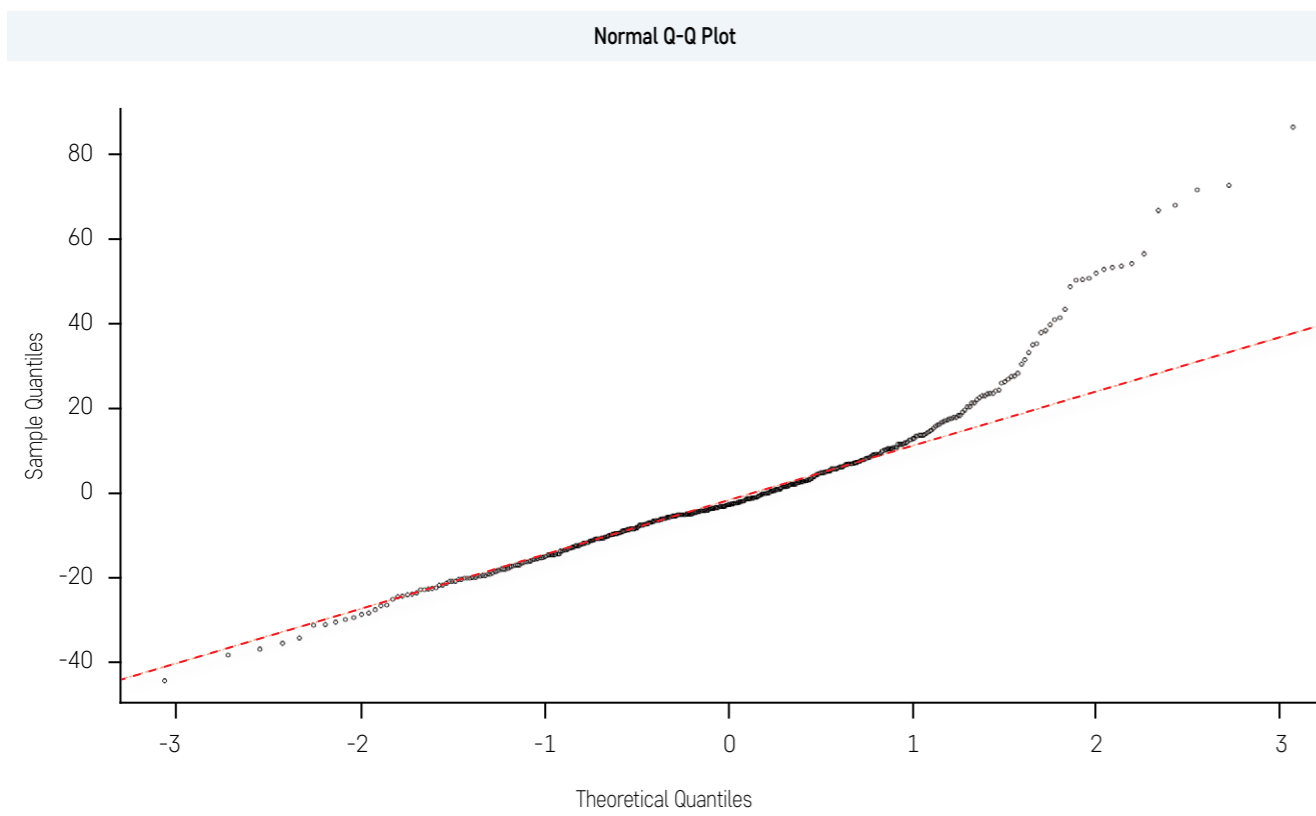
6.6. MODELO ADITIVO GENERALIZADO: DISTRIBUCIÓN DE POISSON



6.8. MODELO MIXTO GENERALIZADO: DISTRIBUCIÓN DE POISSON



6.7. MODELO MIXTO GENERAL





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA