



## **LIFE IMPACTO CERO**

### **Development and demonstration of an anti-bird strike tubular screen for High Speed Rail lines (LIFE12 BIO/ES/000660)**

La reducción de las colisiones de aves con el ferrocarril de Alta Velocidad es un tema de interés creciente en los últimos años. Las infraestructuras ferroviarias generan diversos efectos a las aves, a los que hay que sumar la alta velocidad como un factor de atención adicional en este tipo de líneas.

El proyecto Life Impacto Cero (Development and demonstration of an anti-bird strike tubular screen for High Speed Rail lines) cofinanciado por el programa "Life" de la Comisión Europea, tiene como principal objetivo la determinación de medidas de protección de la avifauna mediante pantallas anticolidión en líneas ferroviarias de Alta Velocidad. Para ello, este proyecto evaluará la efectividad de un nuevo diseño de pantalla anticolidión, basado en el concepto de "pantalla de tubos exentos". Se trata de aumentar el conocimiento sobre la interacción entre la infraestructura ferroviaria y la avifauna, con el objetivo de introducir mejoras de diseño que garanticen la conservación de la biodiversidad haciendo así compatibles las infraestructuras con la protección de las aves y reduciendo el impacto de las líneas de Alta Velocidad existentes y futuras.

#### **Título del entregable:**

#### **Summer report of results: population studies, crossing and mortality rates**

Fecha finalización documento: 30/10/2014

Documento asociado a la Acción A5:

Acción A: 'Preparatory actions, elaboration of management plans and/or of action plans'

Acción A5: 'Analysis and evaluation of preliminary results'

#### **Resumen entregable:**

El entregable analiza los resultados obtenidos en los trabajos de campo realizados durante la campaña de verano de 2014 (Acción A3). Estos resultados se encuentran recogidos en los entregables 10, 11 y 12 (ver fichas 10, 11 y 12), con los títulos *Geographical database (GDB) of bird censuses*, *Geographical database (GDB) of death records of birds* y *Geographical database (GDB) of results for crossover frequencies and flight behaviour over infrastructure*, respectivamente.

La documentación contenida en el entregable se estructura en los siguientes apartados:

- **Abundancia y distribución de la avifauna:** se expone la metodología empleada en los muestreos realizados, así como los principales indicadores de la abundancia de la avifauna (densidades e índices relativos de abundancia) en los diferentes tramos seleccionados (entregable 8) (Ver Ficha 8).
- **Muestreos de mortalidad:** se detalla la metodología seguida en los muestreos de campo, ofreciendo una primera aproximación a las estimas de mortalidad de la avifauna en los tramos TR13 (LAV Madrid-Levante, Villarrubia de Santiago) y TR14 (LAV Madrid-Levante, Santa Cruz de la Zarza). Estos resultados han de considerarse provisionales, estando sujetos a modificaciones derivadas de la identificación de las muestras recogidas en el terreno, y a la aplicación de factores de corrección relativos a la tasa de desaparición de los cadáveres y su detectabilidad por los investigadores.
- **Muestreos de la altura de cruce y comportamiento de la avifauna sobre la LAV:** en este capítulo se incluye la metodología diseñada para la realización de los muestreos y un análisis básico de los datos contenidos en el entregable 12 (Ver ficha 12), ofreciéndose las alturas medias de vuelo para las diferentes especies detectadas, así como la frecuencia de cruce a diferentes alturas con relevancia por el riesgo de colisión que conllevan.

El objetivo principal es el análisis de los datos recogidos en los trabajos de campo. Una vez concluida esta acción, se dispondrá de la información necesaria para proponer las localizaciones más adecuadas para la instalación de las pantallas anticolidión. Además, todos los datos recabados durante esta fase servirán para construir un modelo pre-operacional con el que contrastar los efectos derivados de la implementación de las pantallas, que serán evaluados en las Acciones D1 a D3.

### Abundancia y Distribución de la Avifauna

En el capítulo del entregable se presentan los resultados preliminares obtenidos en los censos de la avifauna realizados en la campaña de verano de 2014. Se explican los trabajos de análisis realizados y se desarrolla la metodología relativa a:

- Transectos lineales

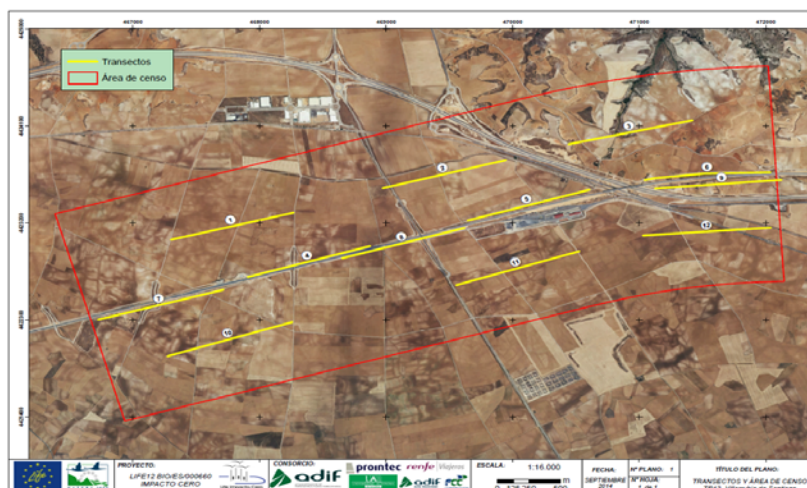


Fig.1 Ejemplo. Zona de estudio y transectos en TR13 Villarrubia de Santiago

- Estaciones puntuales de censo

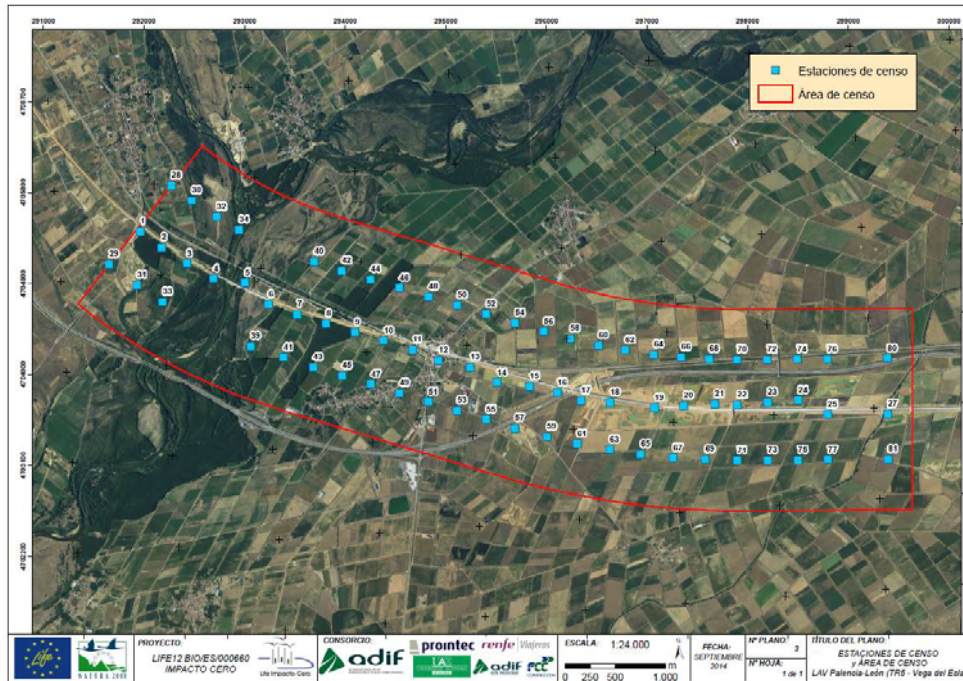


Fig. 2 Ejemplo. Estaciones de censo y área de censo en TR5 Vega del Estia

- Conteos directos mediante recorridos en coche

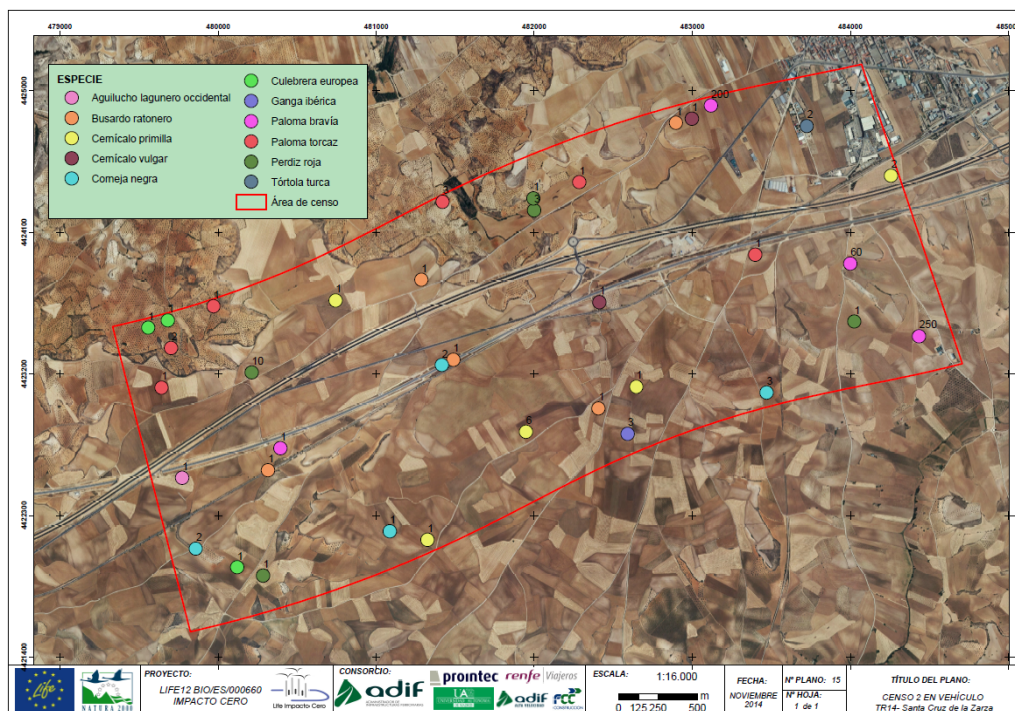


Fig. 3 Ejemplo de datos recogidos en censos en vehículos. TR14

- Estaciones de observación

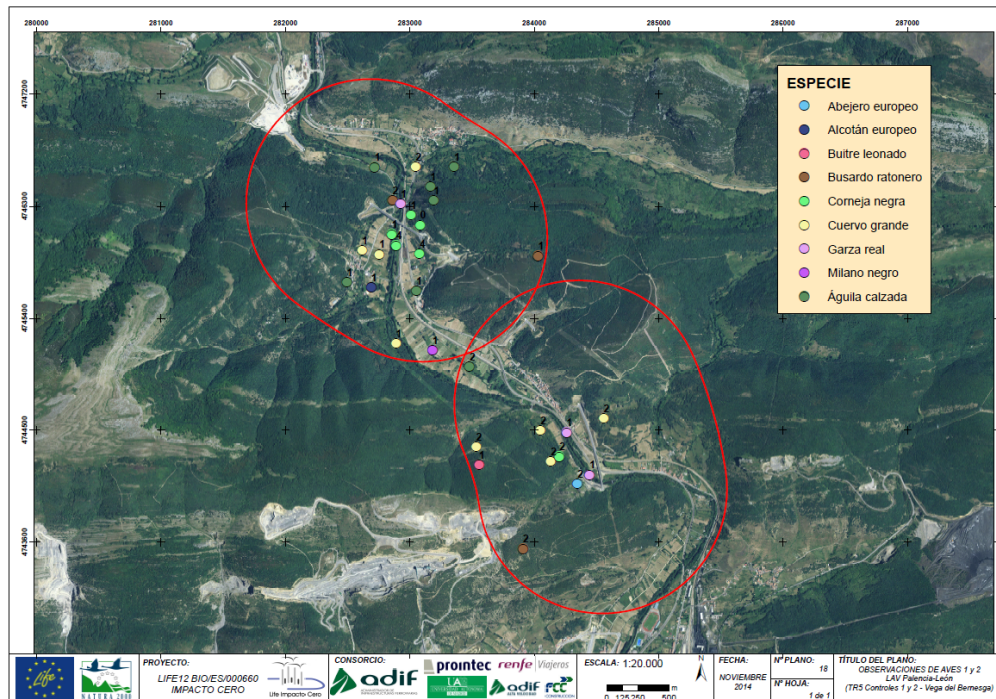


Fig. 4 Ejemplo de observaciones desde Estaciones en TR5 Controles 1 y 2

Permitiendo disponer en todos los métodos de índices de abundancia relativa de las especies, para su comparación posterior con los datos obtenidos en el resto de los muestreos.

Entre los resultados obtenidos y desarrollados en el entregable, cabe citar el registro en el **TR13 (LAV Madrid-Levante, Villarrubia de Santiago)** de 31 especies de aves, contabilizándose un total de 819 ejemplares y en el **TR14 (LAV Madrid-Levante, Santa Cruz de la Zarza)** de 27 especies ascendiendo a 1.955 el número total de individuos censados.

En el **TR13 (LAV Madrid-Levante, Villarrubia de Santiago)** las especies que arrojaron un IKA (Índice Kilométrico de Abundancia) global más elevado fueron el escribano triguero, el jilguero europeo y la urraca común (IKA=8,42, 6,75 y 2,96 aves/km, respectivamente). Para el conjunto de las especies la abundancia relativa fue notablemente mayor en los transectos realizados junto a la LAV (IKA=45,23 vs. 14,00 aves/km):

Especie	Nombre científico	IKA global	±	D.T.	IKA vía	±	D.T.	IKA 500m	±	D.T.
Escribano triguero	<i>Emberiza calandra</i>	8,42	±	11,79	16,17	±	22,63	0,67	±	0,94
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	6,75	±	2,83	10,08	±	6,01	3,42	±	0,35
Urraca común	<i>Pica pica</i>	2,96	±	1,00	3,67	±	2,36	2,25	±	0,35
<b>Total</b>		<b>29,21</b>	±	<b>14,90</b>	<b>45,23</b>	±	<b>27,81</b>	<b>14,00</b>	±	<b>12,58</b>

Tabla 1. Índices Kilométricos de Abundancia (IKA: nº de aves/km) para las 3 especies más significativas censadas en el tramo de estudio TR13-Villarrubia de Santiago (medias y desviación típica). IKA global: para el total de los transectos. IKA vía: para los transectos realizados junto a la LAV. IKA 500 m: para los transectos realizados a 500 m de la LAV.

El análisis de las densidades muestra un patrón bastante similar al de las abundancias relativas. Las especies con los mayores valores de densidad fueron el escribano triguero, el jilguero europeo y el gorrión chillón ( $D=84,17$ ,  $61,25$  y  $19,58$  aves/ $\text{km}^2$ , respectivamente), siendo también la densidad conjunta junto a la vía mayor que a 500 metros ( $393,33$  vs.  $77,50$  aves/ $\text{km}^2$ ):

Especie	Nombre científico	D global	±	D.T.	D vía	±	D.T.	D 500m	±	D.T.
Escribano triguero	<i>Emberiza calandra</i>	84,17	±	117,85	161,67	±	226,27	6,67	±	9,43
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	19,58	±	2,95	39,17	±	5,89	0,00	±	0,00
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	61,25	±	28,87	98,33	±	63,64	24,17	±	5,89
<b>Total</b>		<b>235,42</b>	±	<b>164,40</b>	<b>393,33</b>	±	<b>296,98</b>	<b>77,50</b>	±	<b>31,82</b>

Tabla 2. Densidades ( $D$ : nº aves/ $\text{km}^2$ ) de las 3 especies censadas más significativas mediante transectos lineales en el tramo de estudio TR13-Villarrubia de Santiago (medias y desviación típica).  $D$  global: para el total de los transectos.  $D$  vía: para los transectos realizados junto a la LAV.  $D$  500m: para los transectos realizados a 500 m de la LAV.

Las especies con una distribución más amplia fueron la cogujada común, el jilguero europeo y la urraca común, detectándose en el 79,17%, 58,33% y 54,17% de los transectos respectivamente:

Especie	Nombre científico	F Global	±	D.T.	F vía	±	D.T.	F 500m	±	D.T.
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	79,17	±	5,89	83,33	±	23,57	75,00	±	11,79
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	58,33	±	0,00	83,33	±	23,57	33,33	±	23,57
Urraca común	<i>Pica pica</i>	54,17	±	29,46	58,33	±	35,36	41,67	±	11,79

Tabla 3. Frecuencia de aparición en los transectos ( $F$ : en porcentaje) de las 3 especies más significativas censadas en el tramo de estudio TR13-Villarrubia de Santiago (medias y desviación típica).  $F$  global: para el total de los transectos.  $F$  vía: para los transectos realizados junto a la LAV.  $F$  500m: para los transectos realizados a 500 m de la LAV.

Respecto a los conteos realizados en vehículo, la especie más abundante fue la avutarda común, con una densidad media de  $2,81$  aves/ $\text{km}^2$ , presentando el resto de especies valores de densidad inferiores a  $1$  ave/ $\text{km}^2$ :

Especie	Nombre científico	Rango entre muestreos	D	±	D.T.
Avutarda común	<i>Otis tarda</i>	28-35	2,81	±	0,22

Tabla 4. Densidad ( $D$ : nº aves/ $\text{km}^2$ ) de la especie más significativa censada mediante recorridos en vehículo en el tramo de estudio TR13-Villarrubia de Santiago (rango, media y desviación típica).

En el **TR14 (LAV Madrid-Levante, Santa Cruz de la Zarza)** las especies más abundantes en función de su IKA fueron el estornino negro, el jilguero europeo y la cogujada común (IKA=27,67, 5,29 y 4,08 aves/km, respectivamente). Para el conjunto de las especies el IKA global fue de 54,00 aves/km, obteniéndose los valores más elevados en los transectos efectuados a 500 metros de la infraestructura (IKA=68,83 vs. 39,17 aves/km):

Especie	Nombre científico	IKA global	±	D.T.	IKA vía	±	D.T.	IKA 500m	±	D.T.
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	4,08	±	1,53	4,58	±	1,06	3,58	±	2,00
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	27,67	±	20,98	16,75	±	23,45	38,58	±	18,50
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	5,29	±	1,12	7,58	±	1,30	3,00	±	0,94
<b>Total</b>		<b>54,00</b>	±	<b>22,98</b>	<b>39,17</b>	±	<b>23,80</b>	<b>68,83</b>	±	<b>22,15</b>

Tabla 5. Índices Kilométricos de Abundancia (IKA: nº de aves/km) para las 3 especies más significativas censadas en el tramo de estudio TR14-Santa Cruz de la Zarza (medias y desviación típica). IKA global: para el total de los transectos. IKA vía: para los transectos realizados junto a la LAV. IKA 500m: para los transectos realizados a 500 m de la LAV.

Las mayores densidades estimadas correspondieron al jilguero europeo, la cogujada común y el gorrión común, con 33,33 aves/km<sup>2</sup> para las dos primeras y 22,92 aves/km<sup>2</sup> para la última. La densidad global para el conjunto de las especies fue de 138,33 aves/km<sup>2</sup>, resultando muy similares las obtenidas junto a la LAV y a 500 metros de la misma (141,67 y 135,00 aves/km<sup>2</sup>, respectivamente):

Especie	Nombre científico	D global	±	D.T.	D vía	±	D.T.	D 500m	±	D.T.
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	33,33	±	18,86	40,00	±	18,86	26,67	±	18,86
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	22,92	±	13,55	13,33	±	16,50	32,50	±	10,61
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	33,33	±	15,32	45,83	±	20,03	20,83	±	10,61
<b>Total</b>		<b>138,33</b>	±	<b>20,03</b>	<b>141,67</b>	±	<b>33,00</b>	<b>135,00</b>	±	<b>7,07</b>

Tabla 6. Densidades (D: nº aves/km<sup>2</sup>) de las 3 especies más significativas censadas mediante transectos lineales en el tramo de estudio TR14-Santa Cruz de la Zarza (medias y desviación típica). D global: para el total de los transectos. D vía: para los transectos realizados junto a la LAV. D 500m: para los transectos realizados a 500 m de la LAV.

La cogujada común, el pardillo común y la urraca común fueron las especies que aparecieron en un mayor número de transectos, registrándose en el 79,17%, 66,67% y 62,50% de los mismos respectivamente:

Especie	Nombre científico	F Global	±	D.T.	F vía	±	D.T.	F 500m	±	D.T.
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	79,17	±	5,89	91,67	±	11,79	66,67	±	23,57
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	66,67	±	11,79	75,00	±	11,79	58,33	±	35,36
Urraca común	<i>Pica pica</i>	62,50	±	17,68	66,67	±	23,57	58,33	±	11,79

Tabla 7. Frecuencia de aparición en los transectos (F: en porcentaje) de las 3 especies más significativas censadas en el tramo de estudio TR14-Santa Cruz de la Zarza (medias y desviación típica). F global: para el total

de los transectos. F vía: para los transectos realizados junto a la LAV. F 500m: para los transectos realizados a 500 m de la LAV.

De las especies censadas mediante conteos directos en vehículo, las que mostraron mayores densidades fueron la paloma bravía, la perdiz roja y la paloma torcaz, con 24,95, 3,47 y 1,03 aves/km<sup>2</sup> respectivamente:

Especie	Nombre científico	Rango	D	±	D.T.
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	0-511	24,95	±	35,28
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	9-12	1,03	±	0,21
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	16-55	3,47	±	2,69

Tabla 8. Densidades (D: nº aves/km<sup>2</sup>) de las 3 especies más significativas censadas mediante recorridos en vehículo en el tramo de estudio TR14-Santa Cruz de la Zarza (rango, media y desviación típica).

En el **TR5 (LAV Palencia-León, Vega del Esla)**, durante la campaña de censos de verano se registraron 71 especies de aves, incluyendo tanto las observadas en las estaciones de censo como en los recorridos en vehículo, con un total de 4.722 aves censadas.

Las especies con un IPA (Índice Puntual de Abundancia) más alto fueron el avión común, el gorrión común y el serín verdecillo (IPA=1.259,80, 511,98 y 184,62 aves/100 estaciones, respectivamente). El IPA global para el conjunto de estaciones y especies fue de 2.920,08 aves/100 estaciones, siendo muy similares los valores encontrados junto a la LAV y a 500 metros de la misma (2.988,23 y 2.881,11 aves/100 estaciones, respectivamente):

Especie	Nombre científico	IPA global	±	D.T.	IPA vía	±	D.T.	IPA 500m	±	D.T.
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	1259,80	±	1738,41	1213,46	±	1678,02	1284,01	±	1769,75
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	511,98	±	51,81	411,54	±	299,16	562,64	±	79,36
Serín verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	184,62	±	184,49	476,69	±	581,68	32,25	±	22,03
<b>Total</b>		<b>2920,0</b>	±	<b>2245,9</b>	<b>2988,2</b>	±	<b>2120,9</b>	<b>2881,1</b>	±	<b>2315,9</b>

Tabla 9. Índices Puntuales de Abundancia (IPA: nº de aves/100 estaciones) para las 3 especies más significativas censadas en el tramo de estudio TR5-Vega del Esla (medias y desviación típica). IPA global: para el total de las estaciones de censo. IPA vía: para las estaciones censadas junto a la LAV. IPA 500m: para las estaciones censadas a 500 m de la LAV.

Los valores de densidad más elevados se observaron en el serín verdecillo (792,72 aves/km<sup>2</sup>), el gorrión común (679,64 aves/km<sup>2</sup>) y el estornino negro (102,28 aves/km<sup>2</sup>), resultando la densidad total para el conjunto de las especies de 2.470,70 aves/km<sup>2</sup>. Las estaciones de censo situadas junto a la LAV ofrecieron densidades netamente superiores a las que se encontraban alejadas 500 m de la infraestructura (3.948,22 y 1.581,40 aves/km<sup>2</sup>, respectivamente):

Especie	Nombre científico	D global	±	D.T.	D vía	±	D.T.	D 500m	±	D.T.
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	102,28	±	85,44	30,56	±	43,22	143,24	±	150,46
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	679,64	±	359,30	786,67	±	882,03	613,32	±	168,80
Serín verdicillo	<i>Serinus serinus</i>	792,72	±	941,02	2176,26	±	2828,38	71,04	±	960,59
<b>Total</b>		<b>2470,7</b>	±	<b>364,03</b>	<b>3948,2</b>	±	<b>1705,3</b>	<b>1581,4</b>	±	<b>603,4</b>

Tabla 10. Densidades (D: nº de aves/km<sup>2</sup>) de las 3 especies más significativas censadas mediante estaciones puntuales de censo en el tramo de estudio TR5-Vega del Esla (medias y desviación típica). D global: para el total de las estaciones de censo. D vía: para las estaciones censadas junto a la LAV. D 500m: para las estaciones censadas a 500 m de la LAV.

Las especies más ubicuas fueron el cisticola buitrón, el gorrión común y el jilguero europeo, habiéndose observado su presencia en el 46,89%, 45,48% y 29,68% de las estaciones respectivamente:

Especie	Nombre científico	F Global	±	D.T.	F vía	±	D.T.	F 500m	±	D.T.
Cisticola buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	46,89	±	1,49	39,31	±	6,64	51,09	±	1,54
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	45,48	±	7,36	35,38	±	6,53	50,95	±	7,49
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	29,68	±	5,17	27,31	±	10,33	30,89	±	2,43

Tabla 11. Frecuencia de aparición en las estaciones de censo (F: en porcentaje) de las 3 especies más significativas censadas en el tramo de estudio TR5-Vega del Esla (medias y desviación típica). F global: para el total de las estaciones de censo. F vía: para las estaciones censadas junto a la LAV. F 500m: para las estaciones censadas a 500 m de la LAV.

En los conteos directos realizados mediante recorridos en coche se identificaron un total de 20 especies de aves, fundamentalmente rapaces, anátidas, córvidos y palomas, sumando entre los dos censos efectuados 472 ejemplares. Las especies que arrojaron los valores de densidad más altos fueron la corneja negra (4,75 aves/km<sup>2</sup>), la focha común (3,08 aves/km<sup>2</sup>) y el ánade azulón (0,96 aves/km<sup>2</sup>):

Especie	Nombre científico	Rango entre muestreos	D	±	D.T.
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	13-18	0,96	±	0,22
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	66-87	4,75	±	0,92
Focha común	<i>Fulica atra</i>	32-67	3,08	±	1,54

Tabla 12. Densidades (D: nº aves/km<sup>2</sup>) de las 3 especies más significativas censadas mediante recorridos en vehículo en el tramo de estudio TR5-Vega del Esla (rango, media y desviación típica).

En el **TR5 Controles 1 y 2 (LAV Palencia-León, Valle del Bernesga)**, durante los muestreos de verano se registraron un total de 49 especies, elevándose a 787 el número de aves censadas.



Las especies con los IPAs más altos fueron el gorrión común, el petirrojo europeo y el carbonero, con 342,74, 99,63 y 95,41 aves/100 estaciones, respectivamente. Para el conjunto de las especies el valor medio del índice de abundancia se situó en 1.515,19 aves/100 estaciones.

Especie	Nombre científico	IPA global	±	D.T.
Carbonero común	<i>Parus major</i>	95,41	±	27,45
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	342,74	±	54,79
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	99,63	±	57,09
<b>Total</b>		<b>1515,19</b>	<b>±</b>	<b>63,38</b>

Tabla 13. Índices Puntuales de Abundancia (IKA: nº de aves/100 estaciones) para las 3 especies más significativas censadas en el tramo de estudio TR5-Control 1 y 2-valle del Bernesga (medias y desviación típica).

Las mayores densidades estimadas correspondieron al gorrión común (1.013,69 aves/km<sup>2</sup>), la lavandera blanca (195 aves/km<sup>2</sup>) y el serín verdecillo (125 aves/km<sup>2</sup>), obteniéndose una densidad media para el conjunto de la avifauna de 2.254,11 aves/km<sup>2</sup>.

Especie	Nombre científico	D global	±	D.T.
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	1013,69	±	540,46
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	195,42	±	17,07
Serín verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	125,63	±	62,42
<b>Total</b>		<b>2254,11</b>	<b>±</b>	<b>1000,35</b>

Tabla 14. Densidades (D: nº aves/km<sup>2</sup>) de las 3 especies más significativas censadas mediante estaciones puntuales de censo en el tramo de estudio TR5-Control 1 y 2-valle del Bernesga (media y desviación típica). D global: para el total de las estaciones de censo.

Las especies con un mayor porcentaje de aparición en las estaciones de censo fueron el petirrojo europeo, el carbonero común y el agateador común, con frecuencias del 67,93% para el primero, y del 55,78% para los dos últimos.

Especie	Nombre científico	F Global	±	D.T.
Agateador europeo	<i>Certhia brachydactyla</i>	55,78	±	0,31
Carbonero común	<i>Parus major</i>	55,78	±	0,31
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	67,93	±	22,73

Tabla 15. Frecuencia de aparición en las estaciones de censo (F: en porcentaje) de las 3 especies más significativas censadas en el tramo de estudio TR5-Control 1 y 2-valle del Bernesga (media y desviación típica). F global: para el total de las estaciones de censo.

En las estaciones de observación se registró la presencia de 9 especies de aves, con un total de 46 avistamientos en 17 horas de observación para los dos tramos control. En general, los



córvidos (cornejas y cuervos) fueron las especies más frecuentes, con 25 observaciones en su conjunto, siendo también destacable el paso de águila calzada por el Control 2 (0,71 aves/hora).

Entre las **Conclusiones**, se puede citar que la realización de los censos ha supuesto un elevado esfuerzo de muestreo, permitiendo obtener unas estimas de abundancia de la avifauna consistentes y un marco de referencia con el que contrastar tanto los datos relativos a la frecuencia y altura de cruce de las aves sobre la LAV como a los de mortalidad. No obstante, los censos de aves efectuados durante el periodo estival conllevan ciertas limitaciones que conviene tener presentes. En primer lugar, la detectabilidad de los individuos es mucho menor que en primavera, ya que los machos o no cantan o lo hacen durante periodos de tiempo muy breves. Este condicionante es mucho más acusado en los tramos de estudio TR5, debido a la mayor cobertura del estrato arbóreo y arbustivo, lo que dificulta la detección visual de las aves. En segundo lugar, la agregación de los animales en bandos postreproductores, común en muchas especies, introduce una elevada fuente de variación en los cálculos de abundancia, hecho que sucede en mucha menor medida en censos realizados durante la época reproductora.

La comunidad de aves en los tramos TR13 y TR14 se caracterizó por la dominancia de especies generalistas ligadas a medios agrarios y rurales (cogujadas, jilgueros, pardillos, estorninos, palomas, gorriones, etc.), más aquellas otras más típicas y exclusivas de ambientes esteparios (calandrias, alondras, avutardas, etc.).

Los censos realizados en los tramos TR5 denotan una comunidad ornítica mucho más rica, con unos valores de abundancia netamente superiores a los encontrados en Toledo. La explicación a la mayor riqueza específica responde principalmente a dos razones. En primer lugar, a una diversidad de sustratos mucho mayor; aunque los cultivos de maíz ocupan una gran extensión, el paisaje está salpicado de choperas, sotos, lindes arbustivas, pequeños humedales, etc., circunstancia que permite la presencia de numerosas especies con diferentes requerimientos. En segundo lugar, mientras siguen estando presentes la mayor parte de las especies detectadas en los tramos TR13 y TR14, exceptuando las exclusivamente esteparias (calandrias, avutardas, siones, etc.), hay que sumar todas aquellas con una distribución más septentrional (escribano hortelano, curruca mosquitera, camachuelo común, alcaudón dorsirrojo, etc.). Por otro lado, la abundante presencia de agua en la vega del Esla (pequeños humedales, acequias y caceras) permite una elevada productividad en la zona, hecho que redunda en una mayor capacidad de carga del sistema, y como consecuencia, un mayor número de individuos.

## Muestreos de la Mortalidad

En el capítulo del entregable se exponen los resultados obtenidos en los muestreos de mortalidad llevados a cabo en el verano de 2014 y se explica la metodología seguida (Ver ficha 11). Estos resultados deben considerarse como preliminares, estando sujetos a futuras modificaciones derivadas del análisis de las muestras recogidas en el campo de aquellas aves sin identificar.

La base de datos generada contiene información referente a *indicios* de mortalidad, entendiéndose como indicio cualquier resto de ave (cadáveres, plumas, huesos, etc.) encontrado durante los muestreos. La determinación de los casos de atropello se ha realizado agrupando todos aquellos indicios que podrían corresponder a un mismo evento de colisión, analizando especie por especie y caso por caso. Para ello se ha considerado toda la información recabada en el campo, como la fecha de registro, la presencia y ubicación de otros restos cercanos, antigüedad, sexo y edad del individuo, etc.

Entre los resultados obtenidos y desarrollados en el entregable, cabe citar el registro en el **TR13 (LAV Madrid-Levante, Villarrubia de Santiago)** de 141 indicios de mortalidad de aves, habiéndose determinado hasta nivel específico un total de 21 taxones. Tras el proceso de análisis de los datos, se ha estimado en 84 el número de casos de atropello, de los cuales el 52,4% corresponden a animales muertos durante el periodo de estudio y el 47,6% restantes a eventos de colisión anteriores:

Especie	Nombre científico	Antiguo	Reciente	Total	Porcentaje (solo recientes)
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	1	0	1	0,00
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	0	1	0,00
Aláudido sp.	-	0	1	1	2,27
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	0	1	1	2,27
Alcaudón real	<i>Lanius meridionalis</i>	0	1	1	2,27
Avutarda común	<i>Otis tarda</i>	5	0	5	0,00
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	1	0	1	0,00
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	0	1	1	2,27
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	0	1	1	2,27
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	0	1	1	2,27
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	1	0	1	0,00
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	2	0	2	0,00
Córvido sp.	<i>Corvus sp.</i>	1	0	1	0,00
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	0	1	1	2,27
Grajilla occidental	<i>Corvus monedula</i>	0	1	1	2,27
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	1	3	4	6,82
Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	0	1	1	2,27
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	2	4	6	9,09
Paloma sp.	<i>Columba sp.</i>	1	0	1	0,00
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	1	1	2	2,27
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	0	2	2	4,55

Especie	Nombre científico	Antiguo	Reciente	Total	Porcentaje (solo recientes)
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	2	5	7	11,36
Rapaz nocturna	-	1	0	1	0,00
Rapaz diurna	-	1	0	1	0,00
Sin identificar	-	16	7	23	15,91
Urraca común	<i>Pica pica</i>	2	11	13	25,00
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	1	2	3	4,55
<b>Total</b>		<b>40</b>	<b>44</b>	<b>84</b>	<b>100,00</b>

Tabla 16. Número de atropellos estimados para cada especie en el tramo de estudio TR13. Antiguo: corresponde a todos los restos encontrados durante la primera visita y a aquellos otros detectados en visitas posteriores pero cuya antigüedad permite asignarlos a eventos previos a la campaña de muestreo. Reciente: restos recientes encontrados durante la campaña de muestreo. Total: número total de eventos de atropello. Porcentaje: porcentaje que representa cada especie respecto al número total de atropellos considerando únicamente la categoría de recientes.

Considerando únicamente las observaciones recientes, las especies con mayor índice de mortalidad por atropellos durante el verano de 2014 fueron la urraca común (11 registros; 25%), la perdiz roja (5 registros; 11%), la paloma bravía (4 registros; 9%) y el jilguero europeo (3 registros; 6,82%), registrándose además el atropello de dos rapaces diurnas (Accipitriformes): un busardo ratonero y un cernícalo primilla. El resto de las especies aparecen en un porcentaje inferior al 5% de los casos (menos de 3 atropellos). No obstante, estas cifras seguramente varíen al determinar las muestras aún sin identificar (23 registros; 15,91%).

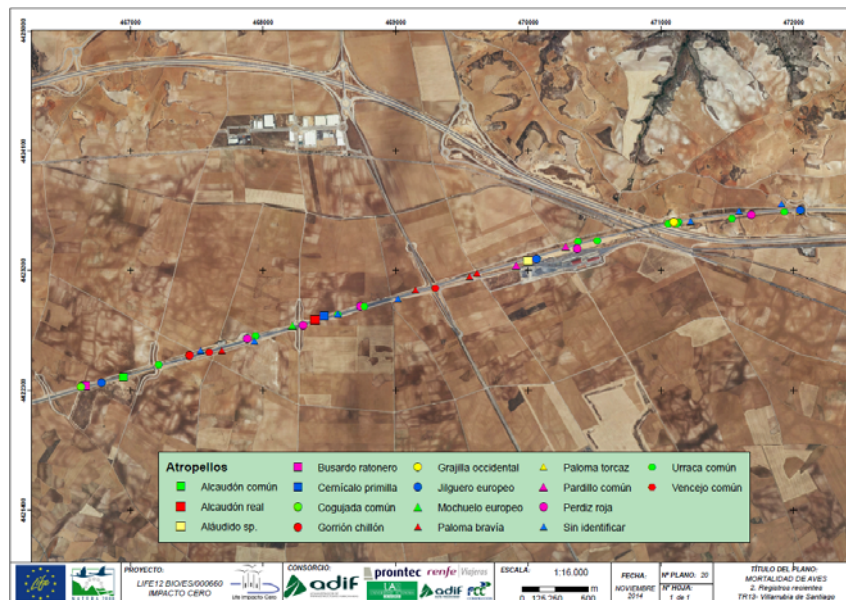


Fig. 5 Ejemplo de plano de mortalidad de aves. Registros Recientes. TR13

Respecto a las aves muertas con anterioridad al comienzo del muestreo, cabe señalar el registro de 5 avutardas (todos restos antiguos), un ejemplar de aguilucho cenizo (encontrado en la primera visita, pero probablemente atropellado pocos días antes) y un búho real (resto antiguo).

Los muestreos de mortalidad llevados a cabo en el tramo **TR14 (LAV Madrid-Levante, Santa Cruz de la Zarza)** permitieron registrar un total de 114 restos de aves en la infraestructura, pertenecientes a 16 especies identificadas. El número de atropellos estimados fue de 82; 57 de ellos acaecidos durante el periodo de estudio (69,5%) y 25 con anterioridad (30,5%):

Especie	Nombre científico	Antiguo	Reciente	Total	Porcentaje (solo recientes)
Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	0	2	2	3,51
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	1	1	2	1,75
Aláudido sp.	-	0	3	3	5,26
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	0	1	1	1,75
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	1	0	1	0,00
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	0	4	4	7,02
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	1	1	2	1,75
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	1	2	3	3,51
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	0	1	1	1,75
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	1	3	4	5,26
Paloma sp.	<i>Columba sp.</i>	0	1	1	1,75
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	0	2	2	3,51
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	0	9	9	15,79
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	1	4	5	7,02
Rabilargo ibérico	<i>Cyanopica cookii</i>	1	0	1	0,00
Sin identificar	-	14	20	34	35,09
Sisón común	<i>Tetrax tetrax</i>	1	0	1	0,00
Urraca común	<i>Pica pica</i>	2	3	5	5,26
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	1	0	1	0,00
<b>Total</b>		<b>25</b>	<b>57</b>	<b>82</b>	<b>100,00</b>

Tabla 17. Número de atropellos estimados para cada especie en el tramo de estudio TR14. Antiguo: corresponde a todos los restos encontrados durante la primera visita y a aquellos otros detectados en visitas posteriores pero cuya antigüedad permite asignarlos a eventos previos a la campaña de muestreo. Reciente: restos recientes encontrados durante la campaña de muestreo. Total: número total de eventos de atropello. Porcentaje: porcentaje que representa cada especie respecto al número total de atropellos considerando únicamente la categoría de recientes.

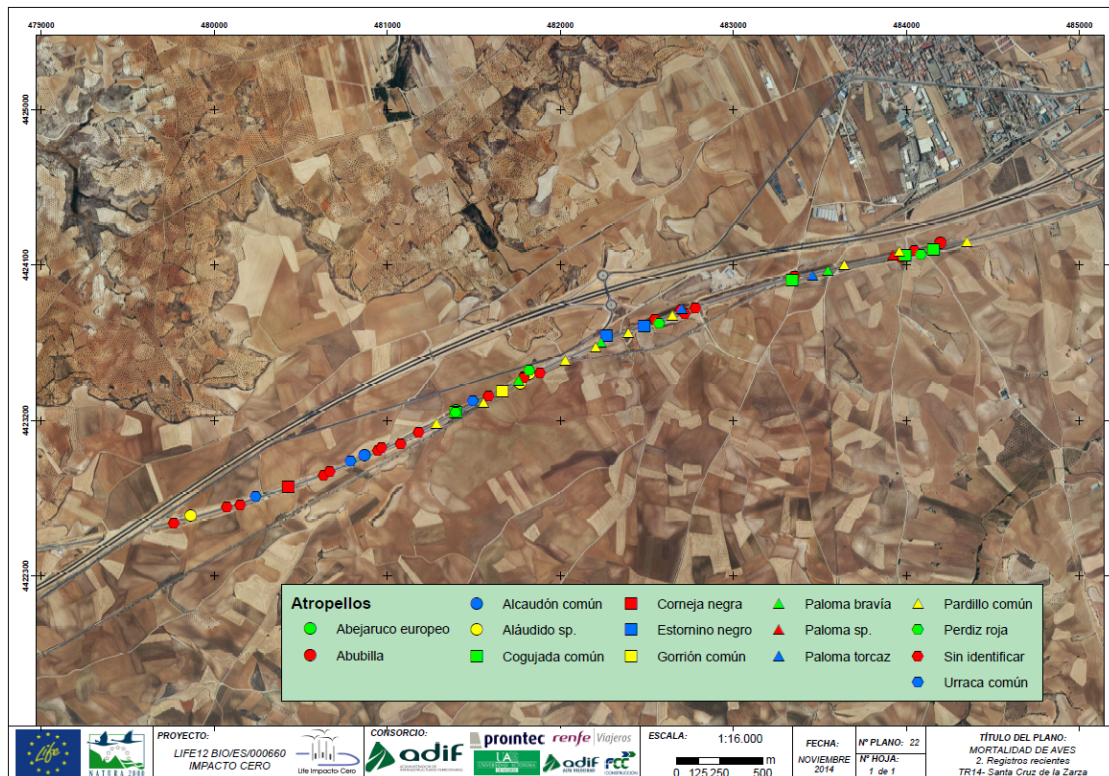


Fig. 6 Ejemplo de plano de mortalidad de aves. Registros Recientes. TR14

Excluyendo los registros de aves muertas previamente al inicio del muestreo, la especie con un mayor número de observaciones fue el pardillo común (9 registros; 15,8%), la perdiz roja (4 registros; 7%), la cogujada común (4 registros; 7%), la urraca común (3 registros; 5,3%) y la paloma bravía (3 registros; 5,3%), aunque estas cifras habrán de modificarse según se avance en la identificación de las muestras conservadas en laboratorio (20 registros; 35,1%).

Entre las **Conclusiones**, se pueden citar que los resultados ofrecidos han de considerarse como una primera aproximación, a la espera de confirmar la identificación de las muestras conservadas en el laboratorio. Por otro lado, en fases posteriores del estudio y con un conjunto mayor de datos, se analizará la tasa de desaparición de cadáveres en el campo, así como la eficiencia de búsqueda de los observadores, todo ello encaminado a corregir las estimas de mortalidad obtenidas.

Durante la campaña de verano de 2014 y considerando conjuntamente ambos tramos de estudio, se registraron un total de 255 indicios, habiéndose estimado en 166 el número de aves muertas, de las que aproximadamente el 60% fueron atropelladas durante el periodo de estudio. Las especies con un mayor número de observaciones recientes fueron la urraca común (14 aves), el pardillo común (11 aves), la perdiz roja (9 aves), la paloma bravía (7 aves) y la cogujada común (5 aves), habiéndose registrado también la presencia de un ejemplar de busardo ratonero y otro de cernícalo primilla. Entre los restos asignados a fechas previas al inicio del muestreo cabe destacar 5 individuos de avutarda común, 1 de sisón común y 2 de búho real.

## Muestreos de la altura de cruce y comportamiento de la avifauna sobre la LAV

En el capítulo del entregable se expone la metodología (ver ficha 12) y los resultados preliminares de los muestreos de la altura de cruce, el comportamiento de vuelo de la avifauna sobre la LAV y el uso de la infraestructura realizados en el verano de 2014.

Entre los resultados obtenidos y desarrollados en el entregable, cabe citar los 72 eventos de cruce sobre la LAV en el **TR13 (LAV Madrid-Levante, Villarrubia de Santiago)**, contabilizándose un total de 237 ejemplares pertenecientes a 13 especies. La frecuencia de cruce para el conjunto de las observaciones fue de 66,67 cruces/km hora y 219,44 aves/km hora. Las especies con un mayor número de registros fueron el jilguero europeo (26,85 cruces/km hora; 117,59 aves/km hora), la urraca común (8,33 cruces/km hora; 12,04 aves/km hora), y el estornino negro (7,41 cruces/km hora; 39,81 aves/km hora) (Tabla 18). La altura media de vuelo en el momento de cruzar la infraestructura fue de 5,34 metros, con valores máximos para las palomas bravías (11,0 m) y mínimos en las abubillas, cogujadas comunes y currucas tomilleras (1,0 m) (Tabla 19). En el 61,8% de los casos, la altura de cruce registrada fue inferior a 8,5 m (riesgo de colisión con el material rodante o la catenaria), y solo palomas bravías y verderones volaron siempre por encima de esa altura:

Especie	Nombre científico	Nº cruces	F cruces	Nº ind.	F ind.
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	8	7,41	43	39,81
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	29	26,85	127	117,59
Urraca común	<i>Pica pica</i>	9	8,33	13	12,04
<b>Total</b>		<b>72</b>	<b>66,67</b>	<b>237</b>	<b>219,44</b>

Tabla 18. Frecuencia de cruce de las 3 especies más significativas sobre la LAV. Nº cruces: número de eventos de cruces sobre la LAV. F cruces: frecuencia de eventos de cruce sobre la LAV (Nº de cruces/1000 m de LAV y 1 hora de observación). Nº ind: número de individuos que han cruzado sobre la LAV. F ind: frecuencia de individuos cruzando sobre la LAV (Nº de individuos/1000 m de LAV y 1 hora de observación).

Especie	Nombre científico	Altura vuelo	±	DT	Cat I	Cat II	Cat III	Cat IV
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	1,00	±	-	0,00	100,00	0,00	0,00
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	5,00	±	-	0,00	100,00	0,00	0,00
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	6,00	±	5,66	0,00	50,00	0,00	50,00
Cernícalo sp.	<i>Falco sp.</i>	7,00	±	2,83	0,00	50,00	0,00	50,00
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	1,00	±	-	0,00	100,00	0,00	0,00
Curruca tomillera	<i>Sylvia conspicillata</i>	1,00	±	-	0,00	100,00	0,00	0,00
Escribano triguero	<i>Emberiza calandra</i>	6,00	±	4,36	0,00	33,33	33,33	33,33
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	5,75	±	3,62	0,00	50,00	12,50	37,50
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	8,14	±	2,27	0,00	14,29	0,00	85,71
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	3,47	±	2,73	0,00	82,76	3,45	13,79
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	11,00	±	2,51	0,00	0,00	0,00	100,00
Urraca común	<i>Pica pica</i>	4,09	±	3,75	0,00	63,64	9,09	27,27

Especie	Nombre científico	Altura vuelo	±	DT	Cat I	Cat II	Cat III	Cat IV
Verderón común	<i>Chloris chloris</i>	8,80	±	0,28	0,00	0,00	0,00	100,00
<b>Total</b>		<b>5,34</b>	<b>±</b>	<b>3,85</b>	<b>0,00</b>	<b>56,58</b>	<b>5,26</b>	<b>38,16</b>

Tabla 19. Altura de vuelo (media ± desviación típica, expresada en metros) y porcentaje de cruces en función de la categorización de la altura de vuelo. Cat I: altura de vuelo <0 m. Cat II: 0<altura de vuelo<5,3 m. Cat III: 5,3<altura de vuelo<8,5 m. Cat IV: altura de vuelo>8,5 m.

Se identificaron 6 especies de aves haciendo algún tipo de uso de la vía, sumando en conjunto 30 individuos y 113,5 minutos de observación. En este tramo destacan los registros de gorrión chillón, con un total de 12 ejemplares y 51 minutos de uso:

Especie	Nombre científico	N cat	t cat	N pas	t pas	N pil	t pil	N pla	t pla	N pos	t pos	N tal	t tal	N tot	t tot
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10	0	0	2	10
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1,5	0	0	3	1,5
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	1	1	2	20	9	30	0	0	0	0	0	0	12	51
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3
Urraca común	<i>Pica pica</i>	1	3	0	0	0	0	3	11	5	29	0	0	9	43
<b>Total</b>		<b>3</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>40,5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>30</b>	<b>113,5</b>

Tabla 20. Número de individuos y tiempo de uso (expresado en minutos) de la infraestructura por las aves. N cat: nº de individuos en la catenaria. t cat: tiempo de uso en la catenaria. N pas: nº de individuos en pasarelas. t pas: tiempo de uso en pasarelas. N pil: nº de individuos en pilares. t pil: tiempo de uso en pilares. N pla: nº de individuos en la plataforma. t pla: tiempo de uso en la plataforma. N pos: nº de individuos en postes. t pos: tiempo de uso en postes. N tal: nº de individuos en los taludes. t tal: tiempo de uso en los taludes. N tot: número total de individuos. t tot: tiempo total de uso.

En el tramo **TR14 (LAV Madrid-Levante, Santa Cruz de la Zarza)** se registró un total de 50 cruces sobre la vía (122 ejemplares pertenecientes a 14 especies de aves), resultando la frecuencia para el conjunto de las observaciones de 62,5 cruces/km hora (152,5 aves/km hora). La golondrina común (16,25 cruces/km hora; 30 aves/km hora), el estornino negro (15,00 cruces/km hora; 65 aves/km hora) y el jilguero europeo (7,50 cruces/km hora; 18,75 aves/km hora) fueron las especies con un mayor número de registros (Tabla 21). La altura media de vuelo sobre la infraestructura fue de 4,8 metros, con un rango que se situó entre los 8,7 m de media para el estornino negro y 1,0 m para la curruca tomillera y el pardillo común (Tabla 22). El 72% de las observaciones se registraron bajo los 8,5 m marcados por la catenaria, y el 62% entre los 0 y los 5,3 m (riesgo de colisión con el material rodante).



Especie	Nombre científico	Nº cruces	F cruces	Nº ind.	F ind.
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	12	15,00	52	65,00
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	13	16,25	24	30,00
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	6	7,50	15	18,75
<b>Total</b>		<b>50</b>	<b>62,50</b>	<b>122</b>	<b>152,50</b>

Tabla 21. Frecuencia de cruce de las 3 especies más significativas sobre la LAV. Nº cruces: número de eventos de cruces sobre la LAV. F cruces: frecuencia de eventos de cruce sobre la LAV (Nº de cruces/1000 m de LAV y 1 hora de observación). Nº ind: número de individuos que han cruzado sobre la LAV. F ind: frecuencia de individuos cruzando sobre la LAV (Nº de individuos/1000 m de LAV y 1 hora de observación).

Especie	Nombre científico	Altura vuelo	±	DT	Cat I	Cat II	Cat III	Cat IV
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	4,00	±	-	0,00	100,00	0,00	0,00
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	1,50	±	0,71	0,00	100,00	0,00	0,00
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	3,50	±	0,71	0,00	100,00	0,00	0,00
Curruca tomillera	<i>Sylvia conspicillata</i>	1,00	±	-	0,00	100,00	0,00	0,00
Escribano triguero	<i>Emberiza calandra</i>	3,40	±	3,21	0,00	80,00	0,00	20,00
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	8,72	±	2,53	0,00	8,33	8,33	83,33
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	4,46	±	3,02	0,00	69,23	15,38	15,38
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	2,17	±	1,33	0,00	100,00	0,00	0,00
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	3,00	±	-	0,00	100,00	0,00	0,00
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	6,00	±	4,24	0,00	50,00	0,00	50,00
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	1,00	±	-	0,00	100,00	0,00	0,00
Paseriforme s.i.	-	0,50	±	-	0,00	100,00	0,00	0,00
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	8,00	±	-	0,00	0,00	100,00	0,00
Urraca común	<i>Pica pica</i>	1,00	±	-	0,00	100,00	0,00	0,00
Verderón común	<i>Chloris chloris</i>	7,00	±	-	0,00	0,00	100,00	0,00
<b>Total</b>		<b>4,80</b>	<b>±</b>	<b>3,48</b>	<b>0,00</b>	<b>62,00</b>	<b>10,00</b>	<b>28,00</b>

Tabla 22. Altura de vuelo (media ± desviación típica, expresada en metros) y porcentaje de cruces en función de la categorización de la altura de vuelo. Cat I: altura de vuelo <0 m. Cat II: 0<altura de vuelo<5,3 m. Cat III: 5,3<altura de vuelo<8,5 m. Cat IV: altura de vuelo>8,5 m.

Se identificaron 6 especies haciendo uso de la infraestructura, acumulando entre todos los registros un total de 35,5 minutos de observación. La especie más frecuente fue la paloma bravía, con 7 ejemplares detectados y 16 minutos de uso, todos ellos sobre pasarelas:

Especie	Nombre científico	N cat	t cat	N pas	t pas	N pla	t pla	N pos	t pos	N val	t val	N tot	t tot
Escribano triguero	<i>Emberiza calandra</i>	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	1,0	3	1,5
Estornino	<i>Sturnus</i>	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	3,0	0	0,0	4	3,0

Especie	Nombre científico	N cat	t cat	N pas	t pas	N pla	t pla	N pos	t pos	N val	t val	N tot	t tot
negro	<i>unicolor</i>												
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	0	0,0	2	10,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	10,0
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	0	0,0	7	16,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	7	16,0
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	0	0,0	0	0,0	3	3,0	0	0,0	0	0,0	3	3,0
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	1	2,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	2,0
<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>2,5</b>	<b>9</b>	<b>26,0</b>	<b>3</b>	<b>3,0</b>	<b>4</b>	<b>3,0</b>	<b>2</b>	<b>1,0</b>	<b>20</b>	<b>35,5</b>

Tabla 23. Número de individuos y tiempo de uso (expresado en minutos) de la infraestructura por las aves. N cat: nº de individuos en la catenaria. t cat: tiempo de uso en la catenaria. N pas: nº de individuos en pasarelas. t pas: tiempo de uso en pasarelas. N pla: nº de individuos en la plataforma. t pla: tiempo de uso en la plataforma. N pos: nº de individuos en postes. t pos: tiempo de uso en postes. N val: nº de individuos en el vallado. t val: tiempo de uso del vallado. N tot: número total de individuos. t tot: tiempo total de uso.

En el tramo **TR5 (LAV Palencia-León, Vega del Esla)** se han agrupado los datos en dos subtramos de estudio (i) estaciones de muestreo realizadas en el viaducto sobre el río Esla y alledañas, y (ii) estaciones realizadas en los viaductos sobre la autovía A-231 y el arroyo de Valdearcos y alledañas.

En el primer subtramo (i), Se observaron 22 especies de aves cruzando sobre la vía, sumando un total de 74 cruces y 169 individuos. La frecuencia de cruce global fue de 77,08 cruces/km hora y 176,04 aves/km hora. Aviones zapadores y milanos negros fueron las especies de las que se obtuvieron un mayor número de registros (13,54 cruces/km hora para ambas; 46,88 y 15,63 aves/km hora, respectivamente) (Tabla 24). La altura media de vuelo para el conjunto de las observaciones se situó en 15,68 m, variando entre los 44,64 m en el milano negro y los 2,5 m y 3,5 m en los casos del mirlo común y el jilguero europeo (Tabla 25). El 44,4% de los contactos se registraron entre los 0 m y los 8,5 m:

Especie	Nombre científico	Nº cruces	F cruces	Nº ind.	F Ind.
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	13	13,54	45	46,88
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	13	13,54	15	15,63
<b>Total</b>		<b>74</b>	<b>77,08</b>	<b>169</b>	<b>176,04</b>

Tabla 24. Frecuencia de cruce de las 2 especies más significativas sobre la LAV. Nº cruces: número de eventos de cruces sobre la LAV. F cruces: frecuencia de eventos de cruce sobre la LAV (Nº de cruces/1000 m de LAV y 1 hora de observación). Nº ind: número de individuos que han cruzado sobre la LAV. F ind: frecuencia de individuos cruzando sobre la LAV (Nº de individuos/1000 m de LAV y 1 hora de observación).

Especie	Nombre científico	Altura vuelo	±	DT	Cat I	Cat II	Cat III	Cat IV
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	10,00	±	-	0,00	0,00	0,00	100,00
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	9,55	±	9,27	15,38	53,85	0,00	30,77

Especie	Nombre científico	Altura vuelo	±	DT	Cat I	Cat II	Cat III	Cat IV
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	10,00	±	8,66	0,00	66,67	0,00	33,33
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	8,71	±	8,05	12,50	62,50	0,00	25,00
Cistícola buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	30,00	±	-	0,00	0,00	0,00	100,00
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	4,00	±	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	20,00	±	15,56	50,00	0,00	0,00	50,00
Escribano soteño	<i>Emberiza cirulus</i>	-8,00	±	2,83	100,00	0,00	0,00	0,00
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	6,33	±	2,94	0,00	66,67	0,00	33,33
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	6,20	±	7,73	0,00	80,00	0,00	20,00
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	3,50	±	1,73	0,00	100,00	0,00	0,00
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	5,00	±	-	0,00	100,00	0,00	0,00
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	44,64	±	32,43	0,00	0,00	0,00	100,00
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	2,00	±	-	0,00	100,00	0,00	0,00
Oropéndola europea	<i>Oriolus oriolus</i>	-6,00	±	5,66	100,00	0,00	0,00	0,00
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	16,67	±	7,64	0,00	0,00	0,00	100,00
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	20,00	±	-	0,00	0,00	0,00	100,00
Paseriforme s.i.	-	10,00	±	-	0,00	0,00	0,00	100,00
Pico picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	5,00	±	-	0,00	100,00	0,00	0,00
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	10,00	±	-	0,00	0,00	0,00	100,00
Pito real	<i>Picus viridis</i>	4,00	±	-	0,00	100,00	0,00	0,00
Serín verdicillo	<i>Serinus serinus</i>	6,71	±	3,25	0,00	57,14	0,00	42,86
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	20,00	±	-	0,00	0,00	0,00	100,00
<b>Total</b>		<b>15,68</b>	±	<b>20,76</b>	<b>9,88</b>	<b>44,44</b>	<b>0,00</b>	<b>45,68</b>

Tabla 25. Altura de vuelo (media ± desviación típica, expresada en metros) y porcentaje de cruces en función de la categorización de la altura de vuelo. Cat I: altura de vuelo <0 m. Cat II: 0<altura de vuelo<5,3 m. Cat III: 5,3<altura de vuelo<8,5 m. Cat IV: altura de vuelo>8,5 m.

Colirrojos tizones, cornejas y verdicillos fueron detectados haciendo algún uso de la infraestructura, sumando entre las tres especies 32 individuos y 28 minutos de uso:

Especie	Nombre científico	N tal	t tal	N val	t val	N tot	t tot
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	0	0,00	1	2,00	1	2,00
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	0	0,00	1	4,00	1	4,00
Serín verdicillo	<i>Serinus serinus</i>	30	22,00	0	0,00	30	22,00
<b>Total general</b>		<b>30</b>	<b>22,00</b>	<b>2</b>	<b>6,00</b>	<b>32</b>	<b>28,00</b>

Tabla 26. Número de individuos y tiempo de uso (expresado en minutos) de la infraestructura por las aves. N tal: nº de individuos en los taludes. t tal: tiempo de uso de los taludes. N val: nº de individuos en el vallado. t val: tiempo de uso del vallado. N tot: número total de individuos. t tot: tiempo total de uso.

En el segundo subtramo (ii), se registraron un total de 91 eventos de cruce sobre la LAV, correspondientes al paso de 312 ejemplares de 29 especies de aves. La frecuencia de cruce global fue de 57,59 cruces/km hora (197,47 aves/km hora). Las especies con mayor número de observaciones fueron el cernícalo vulgar (5,70 cruces/km hora y 5,70 aves/km hora), la corneja negra (5,70 cruces/km hora y 10,13 aves/km hora) y el gorrión molinero (5,06 cruces/km hora y 27,85 aves/km hora), siendo también reseñable el paso de aguiluchos laguneros (4,43 cruces/km hora y 4,43 aves/km hora) y ánades reales (3,80 cruces/km hora y 4,43 aves/km hora) (Tabla 27). La altura media de vuelo fue de 19,25 m, con valores máximos en el caso de busardos ratoneros (150 m), águilas calzadas y cigüeñas blancas (100 m). En el extremo opuesto, cogujadas comunes, tarabillas comunes, lavanderas blancas, gorriones molineros y gorriones comunes mostraron valores medios de la altura de vuelo inferiores a 1,5 m (Tabla 28). En el 60,95% de las observaciones, la altura de cruce registrada se situó entre los 0 m y los 8,5 m (riesgo de colisión con el material rodante o la catenaria).

Especie	Nombre científico	Nº cruces	F cruces	Nº ind.	F ind.
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	9	5,70	9	5,70
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	9	5,70	16	10,13
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	8	5,06	44	27,85
<b>Total</b>		<b>91</b>	<b>57,59</b>	<b>312</b>	<b>197,47</b>

Tabla 27. Frecuencia de cruce de las 3 especies más significativas sobre la LAV. Nº cruces: número de eventos de cruces sobre la LAV. F cruces: frecuencia de eventos de cruce sobre la LAV (Nº de cruces/1000 m de LAV y 1 hora de observación). Nº ind: número de individuos que han cruzado sobre la LAV. F ind: frecuencia de individuos cruzando sobre la LAV (Nº de individuos/1000 m de LAV y 1 hora de observación).

Especie	Nombre científico	Altura media	±	DT	Cat I	Cat II	Cat III	Cat IV
Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	26,70	±	15,39	0,00	20,00	0,00	80,00
Águila calzada	<i>Aquila pennata</i>	101,00	±	140,01	0,00	50,00	0,00	50,00
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	22,50	±	10,61	0,00	0,00	0,00	100,00
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	28,57	±	23,47	0,00	28,57	14,29	57,14
Alcotán europeo	<i>Falco subbuteo</i>	2,00	±	-	0,00	100,00	0,00	0,00
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	23,89	±	29,82	0,00	33,33	22,22	44,44
Andarríos chico	<i>Actitis hypoleucos</i>	5,50	±	2,12	0,00	50,00	50,00	0,00
Andarríos grande	<i>Tringa ochropus</i>	2,50	±	-	0,00	100,00	0,00	0,00
Avefría europea	<i>Vanellus vanellus</i>	30,00	±	-	0,00	0,00	0,00	100,00
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	43,50	±	66,26	0,00	33,33	33,33	33,33
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	150,00	±	-	0,00	0,00	0,00	100,00
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	6,20	±	4,14	0,00	60,00	20,00	20,00
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	100,00	±	-	0,00	0,00	0,00	100,00
Cistícola buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	1,50	±	-	0,00	100,00	0,00	0,00
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	0,50	±	-	0,00	100,00	0,00	0,00

Especie	Nombre científico	Altura media	±	DT	Cat I	Cat II	Cat III	Cat IV
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	3,06	±	2,04	0,00	77,78	22,22	0,00
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	10,00	±	-	0,00	0,00	0,00	100,00
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	19,67	±	13,80	0,00	33,33	0,00	66,67
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	-9,00	±	-	100,0	0,00	0,00	0,00
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	1,38	±	0,85	20,00	80,00	0,00	0,00
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	1,29	±	0,95	12,50	87,50	0,00	0,00
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	2,00	±	-	0,00	100,00	0,00	0,00
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	1,00	±	-	66,67	33,33	0,00	0,00
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	33,42	±	29,26	0,00	16,67	0,00	83,33
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	20,17	±	30,11	0,00	50,00	0,00	50,00
Paseriforme s.i.	-	2,67	±	0,58	0,00	100,00	0,00	0,00
Tarabilla europea	<i>Saxicola rubicola</i>	0,50	±	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>	60,00	±	-	0,00	0,00	0,00	100,00
Urraca común	<i>Pica pica</i>	2,25	±	1,77	0,00	100,00	0,00	0,00
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	50,00	±	14,14	0,00	0,00	0,00	100,00
<b>Total</b>		<b>19,25</b>	<b>±</b>	<b>32,90</b>	<b>4,76</b>	<b>51,43</b>	<b>9,52</b>	<b>34,29</b>

Tabla 28. Altura de vuelo (media ± desviación típica, expresada en metros) y porcentaje de cruces en función de la categorización de la altura de vuelo. Cat I: altura de vuelo <0 m. Cat II: 0<altura de vuelo<5,3 m. Cat III: 5,3<altura de vuelo<8,5 m. Cat IV: altura de vuelo>8,5 m.

Se observaron 8 especies de aves haciendo uso de la infraestructura, sumando en su conjunto 48 individuos y 139,4 minutos de observación. El mayor número de contactos correspondió a la corneja negra (17 aves, 73 minutos) y el cernícalo vulgar (10 aves, 18 minutos). Los elementos de la infraestructura más utilizados fueron los postes, con un total de 110,5 minutos:

Especie	Nombre científico	N pil	t pil	N pla	t pla	N pos	t pos	N tal	t tal	N bar	t bar	N val	t val	N tot	t tot
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	0	0	0	0,0	4	36,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	36,0
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	0,5	0	0,0	7	16,5	2	1,0	0	0,0	0	0,0	10	18,0
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,0	1	1,0
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	0	0	4	12,0	8	58,0	0	0,0	5	3,0	0	0,0	17	73,0
Curruca mosquitera	<i>Sylvia borin</i>	0	0	0	0,0	0	0,0	1	8,0	0	0,0	0	0,0	1	8,0
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,3	0	0,0	1	0,3
Gorrión	<i>Passer</i>	0	0	1	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	7	1,3	8	2,3

Especie	Nombre científico	N pil	t pil	N pla	t pla	N pos	t pos	N tal	t tal	N bar	t bar	N val	t val	N tot	t tot
molinero	<i>montanus</i>														
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	0	0	5	0,4	0	0,0	0	0,0	1	0,3	0	0,0	6	0,8
<b>Total general</b>		<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>10</b>	<b>13,4</b>	<b>19</b>	<b>110,5</b>	<b>3</b>	<b>9,0</b>	<b>7</b>	<b>3,7</b>	<b>8</b>	<b>2,3</b>	<b>48</b>	<b>139,4</b>

Tabla 29. Número de individuos y tiempo de uso (expresado en minutos) de la infraestructura por las aves. N pil: nº de individuos en los pilares del viaducto. t pil: tiempo de uso de los pilares del viaducto. N pla: nº de individuos en la plataforma. t pla: tiempo de uso de la plataforma. N pos: nº de individuos en los postes. t pos: tiempo de uso en los postes. N tal: nº de individuos en los taludes. t tal: tiempo de uso de los taludes. N bar V: nº de individuos en la barandilla de los viaductos. t bar V: tiempo de uso de la barandilla de los viaductos. N val: nº de individuos en el vallado. t val: tiempo de uso del vallado. N tot: número total de individuos. t tot: tiempo total de uso.

En el tramo **TR5, Control 1 (LAV Palencia-León, valle del Bernesga)**, El número de cruces registrado ascendió a 55, lo que supone una frecuencia de 35,71 cruces/km hora (57,79 aves/km hora). El avión roquero fue, con diferencia, la especie con mayor número de observaciones (15,58 cruces/km hora; 31,82 aves/km hora), seguida de la lavandera blanca (5,19 cruces/km hora; 7,14 aves/km hora) y la golondrina dáurica (4,55 cruces/km hora; 4,55 aves/km hora):

Especie	Nombre científico	Nº cruces	F cruces	Nº ind.	F ind.
Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	24	15,58	49	31,82
Golondrina dáurica	<i>Cecropis daurica</i>	7	4,55	7	4,55
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	8	5,19	11	7,14
<b>Total</b>		<b>55</b>	<b>35,71</b>	<b>89</b>	<b>57,79</b>

Tabla 30. Frecuencia de cruce de las 3 especies más significativas sobre la LAV. Nº cruces: número de eventos de cruces sobre la LAV. F cruces: frecuencia de eventos de cruce sobre la LAV (Nº de cruces/1000 m de LAV y 1 hora de observación). Nº ind: número de individuos que han cruzado sobre la LAV. F ind: frecuencia de individuos cruzando sobre la LAV (Nº de individuos/1000 m de LAV y 1 hora de observación).

La altura media de vuelo para el conjunto de las observaciones fue de 27,89 m, con un rango que varió entre los 300 m en el caso del buitre leonado, y los 1,9 m en la lavandera blanca. El 53,45% de los cruces registrados se realizaron por encima de los 8,5 m, el 32,76% entre los 0 y los 8,5 m, y el 13,79% restante por debajo del viaducto:

Especie	Nombre científico	Altura media	±	DT	Cat I	Cat II	Cat III	Cat IV
Abejero europeo	<i>Pernis apivorus</i>	20,00	±	-	0,00	0,00	0,00	100,00
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	200,00	±	-	0,00	0,00	0,00	100,00
Alcaudón dorsirrojo	<i>Lanius collurio</i>	-9,00	±	-	100,00	0,00	0,00	0,00
Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	13,54	±	7,88	0,00	8,33	29,17	62,50
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	300,00	±	-	0,00	0,00	0,00	100,00
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	-8,00	±	-	100,00	0,00	0,00	0,00
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	12,00	±	-	0,00	0,00	0,00	100,00

Especie	Nombre científico	Altura media	±	DT	Cat I	Cat II	Cat III	Cat IV
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	63,33	±	15,28	0,00	0,00	0,00	100,00
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	112,50	±	123,74	0,00	0,00	0,00	100,00
Golondrina dáurica	<i>Cecropis daurica</i>	9,29	±	5,65	0,00	28,57	14,29	57,14
Herrerillo común	<i>Cyanistes caeruleus</i>	12,00	±	4,24	33,33	0,00	0,00	66,67
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	1,95	±	1,72	37,50	62,50	0,00	0,00
Mirlo-acuático europeo	<i>Cinclus cinclus</i>	-7,00	±	-	100,00	0,00	0,00	0,00
Pico picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	10,50	±	-	0,00	0,00	0,00	100,00
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	6,50	±	2,12	0,00	50,00	50,00	0,00
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	-10,00	±	-	100,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>		<b>27,89</b>		<b>55,69</b>	<b>13,79</b>	<b>17,24</b>	<b>15,52</b>	<b>53,45</b>

Tabla 31. Altura de vuelo (media  $\pm$  desviación típica, expresada en metros) y porcentaje de cruces en función de la categorización de la altura de vuelo. Cat I: altura de vuelo <0 m. Cat II: 0<altura de vuelo<5,3 m. Cat III: 5,3<altura de vuelo<8,5 m. Cat IV: altura de vuelo>8,5 m.

El uso de los elementos de la infraestructura ascendió a 4,2 minutos, para un total de 15 ejemplares de alcaudón dorsirrojo, lavandera blanca y colirrojo tizón:

Especie	Nombre científico	N pla	t pla	N bar	t bar	N tot	t tot
Alcaudón dorsirrojo	<i>Lanius collurio</i>	0	0,0	1	0,7	1	0,7
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	0	0,0	1	0,2	1	0,2
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	2	1,2	11	2,2	13	3,3
<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>1,2</b>	<b>13</b>	<b>3,0</b>	<b>15</b>	<b>4,2</b>

Tabla 32. Número de individuos y tiempo de uso (expresado en minutos) de la infraestructura por las aves. N pla: nº de individuos en la plataforma. t pla: tiempo de uso de la plataforma. N bar: nº de individuos en la barandilla del viaducto. t bar: tiempo de uso de la barandilla del viaducto. N tot: número total de individuos. t tot: tiempo total de uso.

En el tramo **TR5, Control 2 (LAV Palencia-León, valle del Bernesga)**, Se registró el cruce de 317 aves pertenecientes a 22 especies, estimándose unas frecuencias de 23,51 cruces/km hora y 63,15 aves/km hora. Las especies con un mayor número de observaciones fueron el avión roquero (10,36 cruces/km hora; 34,86 aves/km hora) y la paloma bravía (2,39 cruces/km hora; 6,37 aves/km hora):

Especie	Nombre científico	Nº cruces	F cruces	Nº ind.	F ind.
Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	52	10,36	175	34,86
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	12	2,39	32	6,37
<b>Total</b>		<b>118</b>	<b>23,51</b>	<b>317</b>	<b>63,15</b>

Tabla 33. Frecuencia de cruce de las 2 especies más significativas sobre la LAV. Nº cruces: número de eventos de cruces sobre la LAV. F cruces: frecuencia de eventos de cruce sobre la LAV (Nº de cruces/1000 m

de LAV y 1 hora de observación). N° ind: número de individuos que han cruzado sobre la LAV. F ind: frecuencia de individuos cruzando sobre la LAV (N° de individuos/1000 m de LAV y 1 hora de observación).

La altura media de vuelo para el total de observaciones fue de 21,71 m, oscilando entre los 250 m del busardo ratonero y los 0,5 m del mosquitero ibérico. Más de la mitad de los cruces (51,69%) se registraron bajo el viaducto, el 26,27% en el intervalo de 0 m a 8,5 m, y el 22,03% por encima de los 8,5 m:

Especie	Nombre científico	Altura media	±	DT	Cat I	Cat II	Cat III	Cat IV
Águila calzada	<i>Aquila pennata</i>	69,17	±	42,48	0,00	0,00	0,00	100,00
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	-20,00	±	-	100,00	0,00	0,00	0,00
Arrendajo euroasiático	<i>Garrulus glandarius</i>	-15,00	±	-	100,00	0,00	0,00	0,00
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	16,67	±	12,58	0,00	33,33	0,00	66,67
Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	5,07	±	10,19	55,77	40,38	0,00	3,85
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	250,00	±	-	0,00	0,00	0,00	100,00
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	6,00	±	-	80,00	0,00	20,00	0,00
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	15,33	±	8,08	25,00	0,00	25,00	50,00
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	100,00	±	-	50,00	0,00	0,00	50,00
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	-15,00	±	-	100,00	0,00	0,00	0,00
Golondrina dáurica	<i>Cecropis daurica</i>	29,25	±	15,78	20,00	0,00	0,00	80,00
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-37,50	±	3,54	100,00	0,00	0,00	0,00
Herrerillo común	<i>Cyanistes caeruleus</i>	-35,00	±	-	100,00	0,00	0,00	0,00
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	-25,00	±	7,07	100,00	0,00	0,00	0,00
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	-37,50	±	3,54	100,00	0,00	0,00	0,00
Mosquitero ibérico	<i>Phylloscopus ibericus</i>	0,50	±	-	0,00	100,00	0,00	0,00
Oropéndola europea	<i>Oriolus oriolus</i>	20,00	±	-	85,71	0,00	0,00	14,29
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	6,00	±	3,54	58,33	25,00	8,33	8,33
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	12,00	±	-	0,00	0,00	0,00	100,00
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	-30,00	±	-	100,00	0,00	0,00	0,00
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	10,67	±	6,06	14,29	28,57	0,00	57,14
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	10,00	±	-	0,00	0,00	0,00	100,00
<b>Total</b>		<b>21,71</b>	<b>±</b>	<b>41,01</b>	<b>51,69</b>	<b>23,73</b>	<b>2,54</b>	<b>22,03</b>

Tabla 34. Altura de vuelo (media ± desviación típica, expresada en metros) y porcentaje de cruces en función de la categorización de la altura de vuelo. Cat I: altura de vuelo <0 m. Cat II: 0<altura de vuelo<5,3 m. Cat III: 5,3<altura de vuelo<8,5 m. Cat IV: altura de vuelo>8,5 m.

Las únicas especies que hicieron uso de la infraestructura durante el periodo de muestreo fueron los aviones roqueros y, especialmente, las palomas bravías, estas últimas con una presencia prácticamente continua en los pilares que sustentan el viaducto:



Especie	Nombre científico	N pla	t pla	N pil	t pil	N pos	t pos	N tot	t tot
Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	5	1,1	0	0,0	0,0	0,0	5	1,1
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	3	4,0	203	1143,0	1,0	6,0	207	1153,0
<b>Total</b>		<b>8</b>	<b>5,1</b>	<b>203</b>	<b>1143,0</b>	<b>1,0</b>	<b>6,0</b>	<b>212</b>	<b>1154,1</b>

Tabla 35. Número de individuos y tiempo de uso (expresado en minutos) de la infraestructura por las aves. N pla: nº de individuos en la plataforma. t pla: tiempo de uso de la plataforma. N pil: nº de individuos en los pilares del viaducto. t pil: tiempo de uso de los pilares del viaducto. N pos: nº de individuos en los postes. t pos: tiempo de uso de los postes. N tot: número total de individuos. t tot: tiempo total de uso.

Entre las **Conclusiones**, se puede citar que el diseño y la ejecución de los muestreos ha permitido establecer la frecuencia de cruce de la avifauna, su altura de vuelo, y el uso que hacen de la infraestructura, en los diferentes tramos de estudio. Sin embargo, los resultados denotan la dificultad que entraña recabar información para ciertas especies de interés, como avutardas, sisones, gangas, etc., debido tanto a su escaso tamaño poblacional en área de estudio como a un comportamiento por lo general poco dado al vuelo.

El número de especies registradas en los muestreos parece estar relacionado con la riqueza específica de la ornitofauna en cada tramo de estudio (13-14 especies en la LAV Madrid-Levante; 16-29 especies en la LAV Palencia-León), aunque no así las frecuencias de cruce (62,5-66,67 cruces/km hora en la LAV Madrid-Levante; 23,51-77,08 cruces/km hora en la LAV Palencia-León).

Por último, el porcentaje de eventos de cruce observado en el intervalo comprendido entre los 0 y los 8,5 m (colisión con el material rodante o la catenaria) osciló entre el 26% registrado en el viaducto del tramo TR5-Control 2, y el 72% en el tramo TR14-Santa Cruz de la Zarza.