



**ESTUDIO DE LA NIDIFICACIÓN DEL ÁNADE AZULÓN  
EN EL PARQUE NATURAL DE L'ALBUFERA DE  
VALENCIA Y VALORACIÓN DEL IMPACTO POR  
ATROPELLO QUE PRODUCE LA CARRETERA CV-500  
SOBRE LA POBLACIÓN DE ESTA ESPECIE.**



---

**TESINA DE MÁSTER**

**AUTOR:**

CAROLINA GARCÍA SUIKKANEN

**TUTOR:**

VICENT BENEDITO DURÁ

**VALENCIA, SEPTIEMBRE DE 2008**

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1.- Objetivos.....	8
2. MATERIAL Y MÉTODOS.....	11
2.1.- Zona de estudio.....	11
2.1.1.- Estudio de los atropellos.....	11
2.1.2.- Estudio de la nidificación.....	14
2.2.- Protocolo de trabajo.....	19
2.2.1.- Trabajo de campo.....	19
2.2.1.1.- Seguimiento de los atropellos.....	19
2.2.1.2.- Localización y seguimiento de nidos.....	22
2.2.2.- Trabajo de gabinete.....	30
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31
3.1.- Estudio y análisis de los atropellos.....	31
3.1.1.- Descripción de la estructura de la carretera y su entorno.....	31
3.1.2.- Descripción de la circulación.....	33
3.1.3.- Resultados generales.....	40
3.1.4.- Distribución espacial de los atropellos de ánade azulón.....	42
3.1.4.1- Relación entre los atropellos y el número de bajas.....	45
3.1.4.2.- Índices Kilométricos de Abundancia de atropellos (IKAs).....	49
3.1.4.3.- Puntos negros.....	51
3.1.4.4.- Distribución de los atropellos sobre la carretera.....	53
3.1.5.- Relación de los atropellos con la estructura del medio.....	55
• Relación de los atropellos con la antropización de la Devesa....	55
• Relación de los atropellos con el hábitat de destino de los pollos de ánade.....	57
• Relación de los atropellos con la existencia de barreras en el camino al Lago o al arrozal.....	59
• Relación de los atropellos con la presencia de pequeños obstáculos.....	63
• Mortalidad frente al Parador Nacional.....	66

• Conclusión sobre la influencia de la estructura del medio.....	70
3.1.6.- Distribución temporal de los atropellos de ánade azulón .....	71
3.1.6.1- Relación entre los atropellos y la temporada reproductora del ánade azulón.....	74
3.1.6.2.- Evolución semanal de los atropellos.....	78
3.2.- Estudio de la nidificación del ánade azulón en el Parque Natural de l'Albufera de Valencia.....	80
3.2.1.- Descripción de los hábitats disponibles para la nidificación.....	80
3.2.2.- Resultados generales.....	95
3.2.3.- Localización de los lugares de nidificación.....	98
3.2.4.- Características de los nidos.....	110
3.2.4.1.- Comportamiento de la hembra de ánade azulón nidificante...	117
3.2.4.2.- Evolución de los nidos de ánade azulón.....	120
3.2.5.- Estimación de la importancia de la Devesa en la nidificación del collverd en el PN de L'Albufera .....	125
3.3.- Relación entre las zonas de nidificación y la localización de los atropellos en la carretera CV-500.....	132
3.4.- Medidas de mitigación del efecto barrera y los atropellos de collverd en la carretera CV-500 en el tramo entre los p.k. 6+500 y 14+500.....	138
4. CONCLUSIONES.....	149
5. BIBLIOGRAFÍA.....	159

## **1.- INTRODUCCIÓN.**

### **Descripción del Parque Natural de l'Albufera y de sus hábitats.**

Prácticamente junto a la ciudad de Valencia se sitúa el Parque Natural de l'Albufera. Esta zona es un humedal costero que se encuentra separado del Mar Mediterráneo mediante una restinga formada a partir de la sedimentación de material acarreado por la corriente de deriva litoral que en esta costa tiene un sentido Norte-sur. Esta restinga se extiende a lo largo de 30 km, desde la desembocadura del Turia hasta el cabo de Cullera.

Debido a su alto valor ecológico, este espacio fue declarado Parque Natural mediante el Decreto 89/1986, de 8 de julio. En 1990 se incluyó en la Lista de Zonas Húmedas de Importancia Internacional para aves, establecida según el Convenio de Ramsar del 2 de febrero de 1971, y se integró en la Red Natura 2000 como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) según la Directiva 94/24/CE del 8 de junio de 1994. Gran parte de su importancia se debe a que alberga una gran diversidad biológica, que se corresponde con la variedad de ambientes presentes en el Parque.

La mayor parte del Parque la constituye el marjal, el cual se instala en una llanura aluvial de sedimentación fluvial. Este hábitat se ha destinado principalmente al cultivo de arroz, ocupando éste una superficie aproximada de 14.000 ha. La presencia de este cultivo confiere a l'Albufera una situación estacional con alternancia de períodos de inundación, mientras crece el arroz, con otros de desecación.

Pese a que hace años la mayor parte de la zona correspondía a terrenos inundados, en la actualidad el Lago de l'Albufera se limita a una extensión de 2.800 ha. Este es un lago poco profundo de agua dulce que comunica con el mar a través de las golas de El Perelló, El Perellonet y de Pujol. Estas golas se encargan de regular el flujo de agua según las necesidades de los cultivos de arroz. Tanto en las orillas del Lago, como dentro del mismo formando islas, se desarrollan agrupaciones de vegetación densa de carrizo y enea denominadas "matas". Estas matas ocupan una extensión aproximada de 350 ha.

Como se ha indicado, el Lago se encuentra separado del mar mediante una restinga. Dentro de esta se pueden encontrar gran variedad de ambientes. El cordón dunar exterior se encuentra en la zona más cercana al mar. Se caracteriza por la presencia de dunas colonizadas por vegetación herbácea de porte rastrero, resistentes al viento, al sustrato móvil y a la escasez de agua. En la zona interior, protegida del viento salino por las dunas, se encuentra una vegetación densa con estrato arbóreo de pino carrasco. Intercalado entre estas zonas se encuentran depresiones del terreno denominadas “malladas”. Las malladas son saladares que se caracterizan por la presencia de una vegetación baja adaptada a la salinidad y a encharcamientos ocasionales.

Además de estos ambientes naturales mencionados hemos de considerar otro tipo de hábitats formados como consecuencia de la influencia antrópica a la que se ve sometida el Parque. Así es posible encontrar pequeñas parcelas de terreno que se emplean, o se emplearon en su día, para el cultivo de hortalizas y frutales. Dichos cultivos se sitúan mayoritariamente en la periferia del Parque, aunque también es posible encontrar algunos de ellos entre los campos de arroz que rodean al Lago. Asimismo, el aumento poblacional que se produce a lo largo de los años ha motivado el crecimiento de los núcleos urbanos y las zonas residenciales que rodean el Parque. Este crecimiento conlleva el correspondiente desarrollo de la red viaria y un aumento en la densidad de la circulación en la misma. Las infraestructuras viarias a las que acabamos de aludir constituyen un elemento que puede estar causando un importante impacto sobre la fauna, tal como se detalla a continuación.

### **Mortalidad de ánade azulón en la carretera CV-500.**

Dentro de las modificaciones provocadas por el hombre en el ambiente original del Parque destaca por su impacto la carretera CV-500. Dicha carretera atraviesa el Parque separando la Devesa del marjal. Pese a que esta vía no es muy ancha y sólo presenta un carril de circulación para cada sentido, su ubicación y la elevada densidad de tráfico que soporta hacen que la mortalidad de vertebrados registrada en la misma alcance valores muy altos. En el estudio de Rodríguez *et al.* (2005) realizado en los años 2004 y 2005 se registró un total de 1.571 atropellos de vertebrados. En este estudio se

observa que uno de los grupos faunísticos más afectado es el de las aves (1.382 ejemplares localizados), dentro del cual destaca la elevada mortalidad registrada de individuos de ánade azulón (287 individuos). En estudios previos sobre atropellos de fauna realizados en la misma carretera ya se hacía referencia a la peligrosidad de esta carretera para esta especie. Así, Martínez-Abraín (1994) localizó 14 atropellos de ánade azulón de un total de 307 atropellos de aves. Aguilar *et al.* (1992) en un primer estudio localizaron 11 atropellos de ánade azulón, mientras que en un estudio realizado al año siguiente la cifra ascendió a 23. Pese a que aparentemente las cifras no sean muy elevadas, Aguilar *et al.* ya calificaron a la carretera CV-500 como un punto negro en la mortalidad del ánade azulón.

La elevada mortalidad registrada en la carretera CV-500 para esta especie es una situación insólita de la que no se tiene referencia en otros estudios. Los resultados obtenidos en los trabajos en los que se estudia los efectos de las carreteras en la mortalidad de todo tipo de vertebrados muestran que el número de atropellos que se registran para esta especie suelen resultar realmente bajos. Se puede citar como ejemplo los resultados obtenidos en estudios realizados en carreteras de Estados Unidos. Así, McClure (1951) no localizó más que cuatro atropellos de ánade azulón en un estudio realizado a lo largo de 122.000 kms de carreteras estadounidenses. En el estudio realizado por Sargeant (1981) se llegaron a localizar 562 patos atropellados en un período de 10 años en una carretera que atravesaba una zona de cría de anátidas. Estos resultados se confirman en diversos estudios realizados en España. Podemos considerar el estudio realizado por la CODA (1992) como estudio representativo de la situación en nuestro país. Este trabajo abarca el estudio de carreteras a lo largo de todo el territorio español, con un total de 60.664,1 km de carreteras muestreado. Los resultados muestran que sólo se encontraron 38 atropellos de ánade azulón de los 43.505 datos de vertebrados muertos en carretera. Pero lo más destacable de estos resultados fue que casi la mitad de los atropellos de ánade azulón (44,7%) se encontraron en Valencia, concretamente en la zona de l'Albufera.

En todos los estudios de mortalidad llevados a cabo en la carretera CV-500 a su paso por el Parque se observa que los atropellos de ánade azulón se localizan en el mismo tramo de carretera, en la misma época (mayo-junio) y corresponden a pollos con

pocas horas de edad. Este fenómeno se produce por lo tanto como consecuencia del ciclo biológico de la especie.

La abundancia de nidos presente en la Devesa provoca que en el momento de la eclosión, un gran número de familias de ánade azulón abandonen la Devesa y se dirijan al marjal, donde se encuentra su hábitat de alimentación, atravesando para ello la carretera. Es en este momento cuando se producen los atropellos.

El alto grado de exposición de esta especie a los atropellos sumado al hecho de que afecte a la población en un estado muy vulnerable y que se produzca dentro de una zona declarada como espacio natural protegido, hace destacar la relevancia de estos atropellos, y justifica la necesidad de un estudio en profundidad que permita aplicar medidas para mitigar, en la medida de lo posible, estos atropellos.

Asimismo, el alto número de atropellos y las circunstancias específicas bajo las que se producen justifican la necesidad de realizar un estudio de la nidificación de esta especie en todo el Parque. La estimación de la abundancia de nidos en cada una de las zonas nos permitiría determinar la importancia que la Devesa para la nidificación respecto al resto de hábitats del Parque, lo que a su vez indicaría la importancia de los atropellos ocurridos en la CV-500 respecto del total de la población nidificante. Por otra parte, el estudio de la nidificación nos permitirá conocer las condiciones bajo las que se produce y los factores que afectan a la decisión de la hembra a la hora de localizar el nido.

### **Nidificación del ánade azulón en el PN de l'Albufera.**

Se calcula que unas 250 especies de aves encuentran refugio dentro del PN de l'Albufera, y que unas 90 se reproducen con éxito. El grupo de las aves acuáticas destaca por su importancia, registrándose alrededor de 70 especies diferentes (Dies *et al.*, 1999). Dentro de este grupo se encuentra la familia de las anátidas, de la que forma parte el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*).

El ánade azulón es una especie residente e invernante común, con una población estable en el Parque (Oltra *et al.*, 2001). El número de parejas de ánade azulón

nidificante en l'Albufera en 1991 se estimó en 1.500 (Urios *et al.*, 1991), presentando durante la época invernante unos 4.700 ejemplares (Dies *et al.*, 1999). Sin embargo, las labores de conservación que se han llevado a cabo dentro del Parque, como la recuperación de la Devesa de El Saler, la regeneración del saladar del Racó de l'Olla o la protección del Lago y sus matas, han favorecido a las poblaciones de collverd. De esta forma se ha pasado de una población invernante cercana a los 5.000 ejemplares a superar los 10.000 en el año 2004. Los máximos se alcanzan en septiembre, durante la época postnupcial, en la que se pueden superar los 15.000 ejemplares (Dies, 2004). Estos datos sitúan a l'Albufera de Valencia como el tercer humedal español en importancia para esta especie, por detrás de Doñana y el Delta del Ebro (Dolz y Gómez, 1988; Oltra *et al.*, 2001).

Como características generales de nidificación de esta especie indicar que en la época de cría las hembras de collverd suelen poner un huevo al día, generalmente a primera hora de la mañana, hasta alcanzar un tamaño de puesta que oscila entre los 4 y los 18 huevos, aunque por término medio suelen poner 9 (Zenner *et al.*, 1992). El tiempo de incubación de los huevos es de 27 – 28 días (Ogilvie, 1964). La eclosión de los huevos se produce de forma muy sincronizada, normalmente en menos de 24 horas, aunque puede llegar a las 36 horas. Esta sincronización es fundamental para la supervivencia de la especie ya que los patitos suelen abandonar el nido a las pocas horas de nacer (entre 4 y 21 horas después de la eclosión) (Björvall, 1968). Según se ha observado en el PN de l'Albufera, el periodo de puesta es bastante amplio, con eclosiones desde mediados de marzo hasta julio. (Dies *et al.*, 1999). Tras la eclosión la hembra guía a su pollada hasta la zona de agua más próxima.

Debido a la gran adaptabilidad de esta especie, el nido puede localizarse en gran variedad de ambientes. No obstante, suelen buscar lugares con cobertura vegetal densa, de medio metro de altura aproximadamente, que les permita esconderse de los predadores (Bellrose, 1976). En el caso del PN de l'Albufera se ha observado nidificación del collverd tanto en las matas del Lago, como en zonas de marjal, estanys de la Plana y Sant Llorenç (Dies *et al.*, 1999). Asimismo, se ha comprobado la presencia de una gran cantidad de nidos en la zona de Devesa (Benedito *et al.*, 2006; Benedito *et al.*, 2007).

### **1.1.- Objetivos.**

A partir de los estudios en los que se constata el atropello de individuos de ánade azulón en diversas carreteras españolas, se observa que las condiciones en las que se producen los atropellos en la carretera CV-500 corresponden a circunstancias muy específicas en cuanto a la época de atropello y los individuos afectados. Mientras que en la mayoría de las carreteras los atropellos de ánade azulón corresponden a individuos adultos aislados, machos y hembras en bajo número, en el caso de la carretera CV-500 en el PN de l'Albufera de Valencia corresponden en su gran parte a pollos. Por su marcada estacionalidad y las características de los atropellos, se trata de grupos familiares que intentan atravesar la carretera, como consecuencia del comportamiento relacionado con su ciclo vital, por el que el hábitat en el que nacen es distinto al que utilizan para alimentarse y desarrollarse. Este suceso se repite de forma continuada año tras año, afectando a la población durante una época que resulta crítica para la especie.

Por tanto se hace necesario un estudio de la problemática de los atropellos de ánade azulón en una carretera que transcurre por el interior de un Parque Natural, que causa un gran número de bajas de individuos de ánade azulón que se encuentran en un estado muy vulnerable. Resulta de gran importancia el poder determinar bajo que condiciones se producen los atropellos y establecer una relación entre estos atropellos y la nidificación. Asimismo es necesario hacer un estudio de la nidificación de esta especie en el Parque, de forma que se pueda deducir la importancia de la Devesa para la nidificación del ánade azulón y con ello estimar la importancia de los atropellos sobre la población presente en el parque. Todo ello nos facilitará la adopción de medidas de gestión que puedan resultar efectivas a la hora de mejorar la condición de esta y otras especies dentro del Parque.

Así, los objetivos del presente trabajo se pueden resumir como sigue:

1. Estudiar la mortalidad de ánade azulón en la carretera CV-500, entre los p.k. 6+500 y p.k. 14+500, dónde se describirá la distribución espacial y temporal de atropellos durante la temporada de cría correspondiente a la primavera de 2007.
2. Analizar y valorar la evolución del fenómeno de la mortalidad de ánade azulón en la CV-500 en los últimos años.

3. Relacionar los datos obtenidos para el atropello con los datos de eclosión obtenidos en el Racó de l'Olla.
4. Estudiar la nidificación que se produce en todo el Parque Natural de L'Albufera.
5. Determinar la importancia de nidificación en cada uno de los hábitats que forman el Parque aparte de la Devesa. Obtener una estima aproximada de la densidad de nidificación y de la abundancia de nidos en cada uno de estos hábitats.
6. Estudiar en la Devesa la nidificación en dos zonas de matorral de las que se tiene constancia de una elevada densidad de nidos. Analizar de forma conjunta los datos de este estudio y los de los años anteriores.
7. Registrar las características de los nidos y su ubicación.
8. A partir de los datos de atropello de ánade azulón y del estudio de la nidificación en la Devesa, estimar en este hábitat las posibles rutas por las que se mueven las hembras con las polladas después de la eclosión, para alcanzar el marjal, tratando de obtener alguna información acerca de los factores implicados en la elección de los lugares de nidificación.
9. Determinar la importancia de la nidificación en la Devesa respecto a la de todo el Parque.
10. Obtener una estima aproximada de la importancia que pueden tener los atropellos en la población reproductora de ánade azulón de la Devesa de l'Albufera.
11. Comparar estos resultados con los obtenidos en el estudio de 2005 y 2006, analizando las diferencias y similitudes entre ambos años para justificarlas y caracterizar mejor el comportamiento del ánade azulón dentro del PN de l'Albufera.
12. Proponer medidas de mitigación de los atropellos.



Esta carretera tiene su inicio al sur de la ciudad de Valencia. En los primeros 4,9 kms la carretera es una autovía de dos carriles para cada sentido. Sin embargo, al llegar a la rotonda del p.k. 6+500, la estructura de la carretera varía. A partir de ese punto la carretera consiste en una calzada de 8 metros, con un carril para cada sentido y su correspondiente arcén de 1 m. (foto 2.1).



Foto 2.1.- Vista en sentido Cullera de un tramo de la carretera estudiada. A la izquierda (Este), se observa la Devesa y al otro lado los arrozales.

Una perspectiva más amplia se puede observar en la foto 2.2, en la cual se aprecia con detalle el entorno en el que se encuentra esta carretera. La Devesa presenta zonas de hábitats naturales y otras donde éste ha sido transformado o alterado (campo de golf, urbanizaciones, etc.).



Foto 2.2.- Vista general del entorno del tramo de estudio de la carretera CV-500

### **2.1.2.- Estudio de la nidificación.**

En el estudio de nidificación de ánade azulón llevado a cabo en 2007 se ha contemplado el estudio de toda la extensión del PN de l'Albufera. De esta forma, además de continuar con el estudio en la Devesa como en años anteriores, se han estudiado también todos los demás ambientes, tratando de dar una cobertura uniforme a toda la superficie del Parque. A continuación se describe cada uno de los hábitats estudiados.

#### ***Devesa.***

El Lago de l'Albufera se encuentra separado del mar Mediterráneo mediante una franja de terreno arenoso de unos 1.200 m. Es en esta franja dónde se sitúa la zona conocida como Devesa de l'Albufera. En este estudio la zona denominada como Devesa comprende la extensión de terreno que limita al Norte con la población de El Saler, al Sur con la gola del Perellonet, al Este con el Mar Mediterráneo y al Oeste por la carretera CV-500. Esta zona tiene una extensión aproximada de 659,8 ha, y es la que se ha considerado para la búsqueda de nidos en años anteriores. Dentro de este espacio se pueden encontrar distintos tipos de hábitat: matorral, malladas, zonas dunares, bosques de pino carrasco...así como zonas que sufren un alto grado de antropización. Entre estas últimas destacan la zona urbanizada situada entre los p.k. 8+500 y 9+700, con una extensión de 95 ha, y una extensión de terreno de aproximadamente 68,59 ha ocupada por el Parador Nacional Lluís Vives. Si se considera la extensión de estas zonas antropizadas, en las que es improbable la localización de nidos, en total quedan 496,21 ha de terreno en estado natural en las que es posible localizar nidos de ánade azulón.

De los resultados obtenidos de los estudios de 2005 y 2006 se concluyó que las hembras de ánade azulón muestran una clara preferencia por el ambiente de matorral a la hora de localizar los nidos. Por lo tanto, para 2007, el estudio de la Devesa se centro en dos amplias áreas de matorral, constituido principalmente por coscoja (*Quercus coccifera*), en las que se sabía de la presencia abundante de nidos de ánade azulón (foto 2.3). La primera de estas zonas se localiza en el sector de la Devesa situado entre los p.k. 7+500 al 8+500. Esta zona la denominamos como "Bomberos" ya que se situaba justo frente a las instalaciones de la base de bomberos que el Ayuntamiento de Valencia

tiene en El Saler. La otra zona se localizó en el sector situado entre los p.k. 11 al 12+500, justo frente al Racó de l'Olla. Esta zona la denominamos como "Racó".



Foto 2.3.- Vista general del hábitat típico muestreado para la localización de nidos en la Devesa

### ***Marjal***

La zona de Marjal está constituida principalmente por grandes extensiones de cultivos de arroz, entre los cuales discurre una red muy desarrollada de caminos y acequias (foto 2.4). En la periferia del Lago, los arrozales ocupan una extensión aproximada de 14.000 ha, que se encuentra limitada por la presencia de poblaciones como Alfafar, Catarroja, Silla, Almussafes, Sollana y Sueca.

Debido a que durante la época de nidificación los arrozales se encuentran inundados, los únicos ambientes posibles para los nidos son las motas que forman los límites de los campos y las acequias, y algunos aterramientos existentes.



Foto 2.4.- Vista general de los campos de arroz que constituyen el marjal.

### ***Matas***

El Lago de la Albufera tiene una extensión aproximada de 2.800 ha. Tanto en sus orillas como dentro del mismo se encuentran unas zonas con abundante vegetación palustre denominadas “matas”. En total se estima que cubren una superficie de 350 ha, en las que la vegetación característica de las mismas es principalmente *Phragmites*, *Scirpus*, *Cladium*, *Kosteletzkya* y *Typha* (foto 2.5). En estas zonas se ha observado con anterioridad la actividad de ánade azulón, sin embargo nunca se han registrado en busca de nidos.



Foto 2.5.- Vista general de las matas del Lago de l'Albufera.

***Perdidos.***

Distribuidos a lo largo de todo el Parque se encuentran una serie de terrenos que en su día se destinaron al cultivo pero que en la actualidad se encuentran abandonados. Es lo que hemos denominado como “perdidos” (foto 2.6). La mayoría muestran vegetación bastante densa y se encuentran distribuidos por toda la extensión del Parque



Foto 2.6.- Vista general de un perdido muestreado en la búsqueda de nidos.

***Playa.***

Pese a que en estudios anteriores se puso de manifiesto la ausencia de nidos en las zonas dunares más próximas a la costa, en 2007 se decidió muestrear una zona dunar cercana a la población de Cullera (foto 2.7). Esta zona se caracteriza por ser una zona tranquila, con poca afluencia de personas. De esta forma se puede comprobar si la ausencia de molestias hace que este hábitat pueda ser adecuado para la nidificación.



Foto 2.7.- Vista general de la zona dunar cercana a Cullera.

**Otros.**

También se realizaron muestreos en zonas con características particulares, como son la La Bassa de Sant Llorenç, La muntanyeta dels Sants y dos formaciones rocosas situadas al Sur del Lago de l'Albufera (foto 2.8 y 2.9).



Foto 2.8.- Vista general La Bassa de San Llorenç.



Foto 2.9.- Promontorio rocoso situado entre los arrozales.

La Bassa de San Llorenç se trata de una pequeña laguna circundada por relieves calcáreos (El Cabeçol y la sierra de Les Raboses). Constituye, probablemente una pequeña albufera cerrada por la misma restinga que la Albufera, alimentada con las aguas subterráneas de los relieves calcáreos que la circundan. La zona inundada se encuentra rodeada de una explanada de vegetación de carrizo muy densa, con un terreno fangoso que hace que sea muy difícil avanzar por él. Por otro lado limita con una serie de campos de cítricos.

La Muntanyeta dels Sants es el punto geográfico más elevado de todo el término municipal de Sueca, con una destacable presencia de flora autóctona. Es un promontorio rocoso que en la actualidad se encuentra parcialmente urbanizado. También cuenta con la presencia de un merendero extenso que recibe a muchos visitantes a lo largo de todo el año.

Al Sur del Lago se localizaron dos formaciones rocosas que sobresalen sobre los arrozales del entorno. Estos promontorios tienen cierta pendiente, y cuentan con vegetación típica de matorral (coscoja, romero...).

## **2.2.- Protocolo de trabajo.**

La realización del trabajo se compone de dos etapas: por un lado el trabajo de campo, en el que se recogen los datos; y por otro el trabajo de gabinete, que consiste en procesar la información recogida en la etapa anterior.

### **2.2.1.- Trabajo de campo.**

Tal como ya se ha indicado, el trabajo de campo ha tenido 2 objetivos: el estudio de los atropellos de ánade azulón en la carretera CV-500, y el estudio de la nidificación prácticamente en toda la extensión del Parque.

#### **2.2.1.1.- Seguimiento de los atropellos.**

El período de muestreo de la CV-500 para detectar los atropellos de ánade azulón se ha llevado a cabo a lo largo de 3 meses, desde mayo hasta julio de 2007. El estudio de los atropellos se llevó a cabo mediante la realización de recorridos en bicicleta por la CV-500 entre los p.k. 6+500 y 14+500. Se utilizó la bicicleta porque se consideró que es la técnica que ofrece mayor rentabilidad en términos de relación eficacia-tiempo. La velocidad trató de ajustarse siempre en torno a los 9-10 kilómetros por hora, lo cual permite una buena inspección tanto del pavimento como de la cuneta. Otro aspecto importante en este tipo de muestreos es la experiencia de quien los realiza ya que esto mejora el rendimiento.

- Datos de los recorridos.

Cada vez que se localizaba un atropello de ánade azulón se anotaba varios datos: el punto kilométrico de la carretera donde era encontrado, su posición dentro de la misma (carril, arcén, mediana o cuneta), el individuo atropellado (macho, hembra o pollo) y su estado (aplastado o volteado).

En el caso de pollos, se procuraba identificar si se trataba del atropello de varios individuos de la misma pollada o de polladas diferentes, ya que lo frecuente es encontrar varios cadáveres juntos.

Cuando se localizaba un atropello, todos los individuos, tanto si estaban adheridos al asfalto como si no, se marcaban con spray para no volver a contabilizarlos en muestreos posteriores. Es frecuente que, debido al arrastre por los vehículos, la localización de los cuerpos varíe con el tiempo, alejándose del lugar inicial del atropello. De esta forma, si se encuentran individuos marcados, se sabe que pertenecen a muestreos anteriores.

Como datos generales de cada recorrido se anotaba: la fecha, el día de la semana, la hora de inicio y de finalización, la climatología y la densidad de circulación de vehículos en ambos sentidos.

Para el cálculo de la densidad de circulación se contaba el número de vehículos que circulaban durante 2 minutos en cada uno de los sentidos de la carretera. Estos conteos se realizaban al inicio del recorrido, en el p.k. 6+500, y al final del mismo, en la Gola del Perellonet. Los conteos se hacían por duplicado en cada uno de los puntos kilométricos para ambos sentidos.

El número total de muestreos realizados durante el periodo de estudio fue de 37, de los cuales 6 se realizaron durante el mes de mayo, 23 en junio y 8 en julio. La mayoría de los muestreos se realizaron en junio debido a que es el mes que concentra la mayor probabilidad de atropellos de polladas de ánade azulón. La duración de los mismos dependía del número de atropellos localizados, empleándose un tiempo mínimo de aproximadamente 1 hora y 15 minutos, en caso de que no hubiera atropellos, hasta alcanzar tiempos de 3 horas y 30 minutos en los días en los que se registraba mayor mortalidad.

El desarrollo de los muestreos se vio limitado por las condiciones atmosféricas y por motivos de seguridad. Hubo dos factores climatológicos limitantes: la lluvia y el viento. De estos dos factores el más importante fue la lluvia, ya que obligaba a suspender la salida a la carretera.

Las fechas en las que se realizaron los recorridos en bicicleta fueron las siguientes.

Mayo

Días 4, 15, 17, 23, 25, 29

Junio

Días 1, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 28, 29.

Julio

Días 2, 4, 5, 6, 9, 10, 13, 18.

- Material utilizado en el seguimiento de los atropellos (foto 2.10):
  - Bicicleta equipada con cuentakilómetros y portamaletas.
  - Medidas de seguridad usadas en los desplazamientos en bicicleta: casco y chaleco reflectante.
  - Bolsa para bicicletas en la que se transportan los materiales para el registro de atropellos.
  - Libreta y lápices para las anotaciones en campo.
  - Spray para marcar los animales atropellados.
  - Reloj para anotar la hora de inicio y final de los recorridos, y para registrar la densidad de tráfico.
  - Dispositivo GPS para marcar la localización de los atropellos.
  - Cámara de fotos digital Nikon Coolpix 4300.



Foto 2.10.- Equipo empleado para el estudio de los atropellos.

- Factores limitantes del muestreo en campo.

En todos los estudios de atropellos de vertebrados en carreteras se produce una subestima en la detección del número total de atropellos. Los factores limitantes proceden tanto de errores en la detección visual, como de la imposibilidad de detectar a las víctimas de atropello (López, 1992a). En el presente estudio se ha tratado en la medida de lo posible minimizar estos errores. Para ello se circuló siempre a una velocidad moderada, en condiciones óptimas de visibilidad, no dejando pasar mucho tiempo entre los sucesivos muestreos.

### **2.2.1.2.- Localización y seguimiento de nidos.**

- Localización.

La búsqueda de nidos se realizó entre los meses de abril y junio, ambos inclusive. En este periodo, que corresponde con el de nidificación del ánade azulón, se muestrearon los distintos hábitats del Parque. El tipo de hábitat muestreado se iba alternando, de forma que la fecha en la que se realizaran los muestreos no influyera en los resultados obtenidos.

Las jornadas de muestreo fueron 1 en abril, 11 en mayo y 9 en junio. A continuación se indican las fechas y lugares de muestreo (tabla 2.1).

Fecha	Zona
30/04/2007	Devesa (Bomberos)
07/05/2007	Devesa (Racó)
08/05/2007	Devesa (Bomberos) - Marjal
15/05/2007	Devesa (Racó)
16/05/2007	Devesa (Racó)
20/05/2007	Perdidos
21/05/2007	Devesa (Bomberos)
23/05/2007	Devesa (Racó)
27/05/2007	Devesa (Racó)
29/05/2007	Marjal
30/05/2007	Marjal - Matas
31/05/2007	Marjal
01/06/2007	Marjal –Perdidos - Matas
03/06/2007	Marjal
04/06/2007	Marjal - Pedidos
05/06/2007	Devesa (Bomberos) - Matas
06/06/2007	Marjal - Perdidos
07/06/2007	Matas - Playa - Perdidos
08/06/2007	Devesa (Racó) – Perdidos - Marjal
13/06/2007	Devesa (Bomberos)
21/06/2007	Matas

Tabla 2.1.- Fechas y hábitats dónde se realizaron los muestreos.

El método de muestreo seguido varió en función del hábitat estudiado.

### ***Devesa***

La localización de nidos en la Devesa se llevó a cabo realizando recorridos a pie en las dos zonas a estudiar. Los transectos se realizaban por la mañana, y la duración de los mismos variaba mucho en función de la superficie batida y del tipo de vegetación que se atravesaba. El método de muestreo consistía en realizar recorridos en los que los observadores, golpeando la vegetación con una vara de aproximadamente 1 m, iban batiendo terreno. Los muestreos se realizaron principalmente en zonas de matorral dominadas por coscoja. Se realizaron algunos muestreos en zonas mixtas de matorral y bosque y en malladas.

Los transectos realizados se iban registrando mediante un dispositivo GPS. Siempre se marcaba el punto inicial y el punto final. Los puntos intermedios se iban marcando cada cierta distancia y en el momento en el que se localizaba algún nido.

Como consecuencia del ruido de los pasos, fricción con la vegetación y golpeo de ésta con las varas, si había hembras de ánade que estuvieran incubando, saltaban del nido y salían volando. Cuando se veía salir una hembra, el observador más cercano trataba de mantener localizado el punto del que había salido, y se buscaba la ubicación del nido. En muchas ocasiones fue imposible localizar la puesta, ya que estas aves esconden muy bien sus nidos y muchas veces no saltan directamente desde el mismo, sino que antes de salir volando caminan un tramo entre la vegetación para desviar la atención del nido.

En los casos en los que se veía salir volando a la hembra, se marcaba con el GPS el punto dónde se la había visto saltar. Si era posible encontrar el nido, se marcaba su posición con el GPS y se anudaba una cinta de color blanco en alguna rama preferentemente en la vertical del nido, que fuera visible a corta distancia una vez localizado el nido con el GPS. Esto permitía ver la posición del nido antes de acercarse demasiado y espantar a la hembra que se encuentra incubando. Por otro lado se observó que en algunas ocasiones, en las que no se señaló el nido, pese a tener la localización del mismo registrada en el GPS, era enormemente difícil encontrarlo.

### ***Marjal.***

Debido a las condiciones del marjal, el método de muestreo seguido tuvo que variar. Como se ha indicado, el marjal se caracteriza por ser una gran extensión de cultivos de arroz con una red muy desarrollada de caminos y acequias. Debido a su gran extensión resultaría prácticamente imposible rastrearlo a pie. Además, las motas con vegetación, en las que es posible localizar nidos, se encuentran alejadas unas de otras.

Para el estudio de la nidificación en el marjal se decidió dividir este hábitat en cuatro zonas, atendiendo a su posición respecto del Lago. La Zona 1 se localiza en la parte Norte del Lago. Esta zona queda delimitada en su parte Norte por la desembocadura del Río Turia y por las poblaciones de Sedaví y Alfafar. En su parte

Sur limita con el Lago de l'Albufera, al Este limita con la carretera CV-500 y al Oeste con las poblaciones de Massanassa, Catarroja, Albal y Beniparrell.

La Zona 2 comprende los cultivos que rodean al Lago, así como las matas presentes en las orillas y dentro del Lago. Esta zona limita a su lado Este con la Devesa y al Oeste con los cultivos y la población de Silla.

La Zona 3 corresponde a la zona Sur más cercana al Lago, que limita al Este con las poblaciones de El Perellonet y el Perelló, y al Oeste con El Romaní, Almussafes y Sollana.

La Zona 4 corresponde a la zona Sur más alejada del Lago. Esta zona comprende los arrozales situados entre la zona antropizada situada en la línea costera y la población de Sueca. En esta zona también se incluye el estudio de la Bassa de San Llorenç y el Cabeçol.

Con el hábitat compartimentalizado, se decidió realizar muestreos aleatorios de las motas presentes en cada una de estas zonas, de forma que la distancia al Lago de las mismas fuera variable.

Para muestrear esta zona se realizaban recorridos en coche por los caminos que atravesaban el marjal, anotado cualquier dato que tuviera relevancia para el estudio de la nidificación (presencia de parejas o grupos de collverd en los alrededores, características de las motas, construcciones...). De forma aleatoria pero manteniendo una distribución espacial uniforme, se paraba y se revisaban las motas presentes en la zona. Para ello cada observador caminaba por encima de una mota, registrando la trayectoria mediante un GPS. A diferencia de los muestreos realizados en la Devesa, en los que cada observador decide el camino a seguir, las motas presentaban una anchura media de 1,5 m. Por lo tanto, el trazado del muestreo venía determinado por la disposición de la mota. En los casos en los que las motas presentaban vegetación densa, se empleaba una vara para apartar la vegetación y espantar a la hembra. La revisión de las motas siempre se hizo con un mínimo de dos observadores. La forma habitual de muestreo consistía en que, mientras un observador registraba una mota, el otro registraba la misma mota en sentido contrario, o bien en el caso de las motas que limitaban las acequias, cada uno se ponía a un lado de la misma y registraban las motas de forma paralela. Se anotaban las características de cada una de las motas registradas.

### ***Matas***

Debido a la ubicación de las matas y al terreno pantanoso sobre el que se asientan, fue necesario emplear otro método de muestreo. Los observadores se dirigían a las matas en una barca. Una vez en la orilla desembarcaban y se adentraban en la vegetación. En las matas la longitud de los recorridos varió dependiendo del tipo y la densidad de la vegetación, entre 100 y 300 m.

La capacidad de maniobra en las matas es muy limitada, por lo que en las ocasiones en las que las hembras saltaban a más de un metro resultaba muy difícil llegar hasta el lugar del salto. Además, la elevada densidad de vegetación ocultaba tanto el nido que muchas veces era imposible encontrarlo. Debido a esto, y basándonos en los resultados de nidificación obtenidos en los años anteriores, consideramos como nido todas las ocasiones en las que se vio saltar a una hembra hasta una distancia máxima de 5 m del observador, se encontrara o no el nido.

### ***Otros***

En el caso de los transectos realizados en los perdidos y en la playa el método de muestreo seguido era el mismo que el empleado para la búsqueda en la Devesa.

Independientemente del hábitat del que se tratara, cada vez que se encontraba un nido se tomaban fotos y se rellenaba una ficha en la que se registraba información correspondiente a los siguientes aspectos:

- Recorrido (número y fecha).
- Observador
- N° de nido
- Coordenadas
- Hora del hallazgo.

- Orientación (en grados). Se trataba de determinar si se podía, hacía dónde se abría el nido y por dónde se encontraba protegido por la vegetación.
- Tipo de vegetación (mallada, matorral, bosque, otros).
- Cobertura general de la vegetación y altura.
- Estado del nido (incubado, eclosionado, abandonado, depredado).
- Cantidad de plumón encontrado en los nidos.
- Tamaño de la puesta.
- Distancia del observador a la que salta la hembra.

Una vez se localizaba el nido se intentaba no alterar mucho la vegetación que rodeaba al mismo para que siguiera siendo un escondite seguro para los huevos. En el caso de que el nido tuviera puesta, se contabilizaba el número de huevos y se anotaba la cantidad de plumón observada.

En aquellos casos en los que no se podía localizar el nido, esta ficha no se rellenaba de forma completa, sino sólo con la información de la que se disponía.

- Seguimiento.

En el estudio de 2007, a parte de buscar nidos para anotar su localización y las características de los nidos en el momento en que se encuentran, también se intentó hacer un estudio de la evolución de los nidos. Para ello se realizaron recorridos durante el mes de julio en los que se buscaban los nidos que previamente se habían localizado y se anotaba el estado en que se encontraban. Las características principales que se registraban era el número de huevos que había en el nido, la cantidad de plumón, la presencia de restos de cáscaras en el nido o los alrededores y cualquier dato que resultara de interés.

Las fechas en las que se realizaron los recorridos son las siguientes:

Julio: 2, 4, 5, 9, 10, 13, 24.

En estos recorridos se iba directamente al nido que se tenía marcado mediante el GPS y se localizaba entre la vegetación por la cinta de color blanco que previamente se había puesto para señalarlo. La presencia de una señal que indique la posición del nido es fundamental para poder volver a encontrarlo ya que durante la revisión la hembra ya no se encuentra presente en el nido, por lo que resulta muy difícil encontrarlo. Una vez en el nido, se rellenaba la ficha, se tomaban fotos y se quitaba la cinta.

A los datos tomados en estos muestreos se sumaron los datos registrados de volver a visitar nidos señalados en transectos de búsqueda de nuevos nidos en la misma zona. De esta forma algunos nidos se revisaron hasta 4 veces.

- Material empleado en la localización y estudio de nidos:
  - Calzado y ropa adecuados para introducirse en las zonas de vegetación densa.
  - Badeadores para los muestreos en matas.
  - Dispositivo GPS, para marcar los puntos del transecto y la localización de los nidos encontrados
  - Cañas o palos de 1,5 m, para golpear la maleza y hacer ruido.
  - Fichas de los nidos, para anotar las características de los nidos encontrados.
  - Cámara de fotos digital.
  - Bloc de notas.
  - Cintas para la señalización de los nidos encontrados.
  
- Factores limitantes del muestreo en campo.

El método de muestreo se intentó realizar de una manera exhaustiva, de forma que se localizase el mayor número de nidos posible. Sin embargo

consideramos que los nidos encontrados tan sólo son una pequeña parte de la cantidad total de nidos presentes en el Parque.

Entre los factores que limitan la localización de nidos podemos considerar:

- El tipo de vegetación: el ánade azulón en la Devesa tiende a poner sus nidos en hábitats donde no siempre es fácil acceder, encontrando zonas donde la vegetación es tan densa que resulta infranqueable.
- La presencia de nidos: en el momento en que se realizan los transectos puede ser que la hembra todavía no haya puesto el nido en esa zona, o bien, que los huevos ya hayan eclosionado y el nido se encuentre vacío.
- La presencia de la hembra en el nido: para localizar los nidos es preciso que la hembra se encuentre presente en el mismo, ya que están muy bien escondidos y para detectarlos es necesario que la hembra salte del mismo. Por esta causa, Gloutney *et al.* (1993), proponen la búsqueda de 6 a 12 de la mañana, cuando la mayoría de las hembras están atendiendo sus nidos.
- El comportamiento de la hembra: En ciertas ocasiones se ha observado hembras que esperan hasta que el observador se encuentra a menos de un metro para salir del nido. Este comportamiento varía en función de lo avanzado de la puesta. Cuando la puesta está en sus estadios iniciales (con pocos huevos), las hembras huyen antes, mientras que cuando la puesta está completa, se mantienen todo lo posible en el nido antes de huir.
- La experiencia del observador.
- El número de observadores.
- La frecuencia de la búsqueda: muchos nidos pueden pasar desapercibidos por no realizar la búsqueda en el momento en que es posible detectarlos.

### **2.2.2.- Trabajo de gabinete.**

Este ha consistido en procesar toda la información recabada en el campo. Con los datos obtenidos se ha creado una base de datos que se han representado mediante el programa Arcview. A partir de los datos obtenidos en el trabajo de campo, se ha intentado establecer una relación entre la localización de los nidos, la de los atropellos y el entorno de la carretera.

- Dispositivos y programas empleados:
  - Programa informático ArcView GIS 3.2.
  - Programa informático MapSource de Garmin.
  - Dispositivo GPS “E-trex-Venture”.
  - Microsoft office: Word 2003, Excel 2003, Access 2003.
  - Adobe Acrobat 5.0.

### **3.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

#### **3.1.- Estudio y análisis de los atropellos.**

##### **3.1.1.- Descripción de la estructura de la carretera y su entorno.**

Como ya se ha indicado, el presente estudio se lleva a cabo en la carretera CV-500, cuya estructura y la de su entorno ya ha sido descrita con detalle en estudios anteriores (Rodríguez *et al.*, 2005; Benedito *et al.*, 2006; Benedito *et al.*, 2007). En este trabajo sólo se indicaran aquellos aspectos que se muestran relevantes para el análisis de los resultados obtenidos del estudio de los atropellos de ánade azulón.

##### ***Descripción de la carretera.***

El tramo de carretera estudiado consta de dos carriles de circulación, uno para cada sentido, con sus correspondientes arcenes (foto 3.1). El trazado de la carretera es en su mayor parte rectilíneo, con la presencia de algunas curvas. Estas se sitúan en los p.k. 9+950 al 10+050, del p.k. 11+800 al 11+950 y del p.k. 13+650 al 13+750. Además, la carretera cuenta con la presencia de varios elementos que modifican su estructura, como el puente de la gola de Pujol, dos rotondas, los carriles de acceso al Parador Nacional y a la carretera del Palmar. Tanto la presencia de estos elementos como las curvas limitan la velocidad de circulación de los vehículos.

Algunas características de la carretera que afectan a las familias de collverd que intentan atravesar esta vía son:

- La aparición de un escalón difícil de superar por los patitos causado por las sucesivas pavimentaciones de la carretera.
- Es bastante común que en los márgenes de la carretera la vegetación acabe justo dónde empieza la calzada, siendo el arcén muy reducido. De este modo los animales en cuanto salen de la vegetación prácticamente se encuentran en la zona de circulación de vehículos. Esto aumenta las probabilidades de atropello al

reducir el tiempo de reacción, tanto de los conductores como de las familias de collverd.

- En el margen Este de la carretera, entre los p.k. 6+500 al 7+150, hay un carril bici, que se encuentra separado de la carretera en parte mediante una especie de glorieta y en parte mediante un murete. Esta estructura constituye un obstáculo difícil de superar para las familias de collverd, en concreto para los pollos.
- Una circunstancia que debemos comentar respecto al tramo de carretera estudiado es que los vehículos, cuando la densidad de circulación lo permite, muy frecuentemente alcanzan velocidades muy elevadas, pudiendo ser normal la circulación a más de 100 Km/h y en algunos casos mucho más.



Foto 3.1.- Vista de la estructura general de la carretera CV-500 en la zona estudiada.

### ***Descripción del entorno.***

Con el objeto de facilitar el análisis de los resultados de atropellos, el tramo de carretera estudiado se dividió en tres sectores.

Sector I: Rotonda de Alfafar (p.k. 6+500) – Rotonda del p.k. 8+500.

En el lado Este la carretera limita con la Devesa, la cual se encuentra en buen estado de conservación. En el lado Oeste se encuentran campos de arroz (foto3.2).

Sector II: Rotonda del p.k. 8+500 - Gola de Pujol (p.k.9+700).

En el lado este de la carretera se encuentra la Devesa, urbanizada en prácticamente toda su extensión. Al lado Oeste queda el Lago de l'Albufera (foto 3.3).

Sector III: Gola de Pujol (p.k.9+700) – Gola del Perellonet (14+500).

Al este de la carretera queda la Devesa, la cual se encuentra en buen estado de conservación. La única zona antropizada corresponde al Parador Nacional Lluís Vives, situado entre los p.k. 13+100 al 14+500. Al lado oeste la carretera limita con un tramo de Lago y a continuación campos de arroz. La continuidad de este hábitat se ve fragmentado por la presencia de varias instalaciones valladas: Centro de Recuperación “La Granja” del Saler (del p.k. 10+300 al 10+700), el Racó de l'Olla (del p.k. 10+750 al 12+250) y el complejo “Devesa Gardens” (del p.k. 12+650 al 12+900) (Foto 3.4).

### **3.1.2.- Descripción de la circulación.**

#### ***Intensidad de circulación.***

Al igual que se hizo en los años anteriores, en el 2007 también se llevó un registro de la intensidad de circulación de vehículos que atravesaba la carretera CV-500 a su paso por el PN de l'Albufera (tabla 3.1).

A partir de los resultados obtenidos en los estudios de los últimos tres años se observa que los vehículos que circulan por el tramo de carretera estudiado muestran un patrón que se mantiene constante en el tiempo. Así, se comprueba que la circulación en el p.k. 6+500 siempre es superior a la del 14+500, independientemente de la hora en la que se tomen los datos y del sentido que se considere. Esto estaría indicando que muchos vehículos tienen como destino un punto intermedio de este tramo de carretera. La carretera, desde el p.k. 6+500 al 14+500 va soportando cada vez una menor

intensidad de vehículos. Esto es importante ya que cualquier variación de las condiciones del tráfico puede estar afectando a los resultados de atropellos obtenidos. Al reducirse el tráfico que circula por la carretera, las ocasiones de cruce para las familias de collverd posiblemente aumentan. No obstante, los vehículos que circulen lo harán a mayor velocidad, reduciendo con ello el tiempo de reacción necesario para evitar el atropello.

FECHA	DÍA	Hora inicio	Hora final	p.k. 6,500		p.k. 14,500	
				Sentido N	Sentido S	Sentido N	Sentido S
25/05/2007	Viernes	9:45	11:12	18	23	10	4
06/06/2007	Miércoles	13:45	15:06	25	22	10	15
09/06/2007	Sábado	12:56	14:05	28	49	24	22
11/06/2007	Lunes	10:20	11:57	11	22	12	17
12/06/2007	Martes	9:41	11:10	14	16	10	11
14/06/2007	Jueves	10:09	12:04	13	21	10	13
15/06/2007	Viernes	10:51	12:50	10	30	13	11
16/06/2007	Sábado	10:18	11:57	23	36	9	31
17/06/2007	Domingo	10:32	12:17	17	50	11	29
18/06/2007	Lunes	10:00	11:42	20	16	12	10
19/06/2007	Martes	9:54	13:35	23	32	12	7
20/06/2007	Miércoles	9:43	12:00	21	25	12	16
22/06/2007	Viernes	8:36	10:54	22	16	8	14
23/06/2007	Sábado	9:10	12:45	21	37	11	39
25/06/2007	Lunes	10:09	12:12	22	23	17	24
26/06/2007	Martes	10:21	12:09	30	23	12	12
28/06/2007	Jueves	10:04	11:40	20	16	7	14
29/06/2007	Viernes	9:41	11:27	16	26	20	20
<b>Media junio</b>				<b>19,53</b>	<b>26,76</b>	<b>12,15</b>	<b>17,65</b>
02/07/2007	Lunes	13:10	15:10	10	35	12	32
05/07/2007	Jueves	13:25	15:25	15	38	12	28
13/07/2007	Viernes	10:09	11:30	33	32	11	21
18/07/2007	Miércoles	8:50	10:04	43	20	32	14
<b>Media julio</b>				<b>25</b>	<b>31</b>	<b>16,38</b>	<b>23,25</b>

Tabla 3.1.- Número de vehículos registrados en un período de 2 minutos. El valor de cada casilla corresponde al valor medios de los dos recuentos. Datos 2007.



Foto 3.2.- Vista general del Sector I de la carretera CV-500 (entre las rotondas de los p.k. 6+500 y 8+500).  
Escala 1:9.000.



Foto 3.3.- Vista general del Sector II. La Devesa en esta zona se encuentra intensamente urbanizada.  
Escala 1:6.000.



Foto 3.4.- Vista general del Sector III. Escala: 1:15.000.

La diferencia en la intensidad de circulación de cada uno de los sentidos de la carretera no es tan clara como la existente entre los extremos del tramo de carretera estudiado, en los que se realizaba el registro de la densidad de circulación. Mientras que en 2005 se registró una mayor intensidad de circulación en sentido Sur (hacia el Perellonet) que en sentido Norte (hacia Valencia) en el p.k. 6+500, en 2006 esta diferencia no se observó. Sin embargo, en 2007 el sentido Sur vuelve a tener una mayor intensidad, tanto en el p.k 6+500 como en el 14+500. Por lo tanto, pese a que no se pueda afirmar que haya diferencias entre ambos sentidos de circulación, sí que parece que hay una tendencia en la carretera estudiada a que el número de vehículos que circulan hacia el Sur sea superior a los que circulan hacia el Norte.

A partir de los datos de circulación registrados se ha tratado de obtener una aproximación a la intensidad media diaria de circulación (IMD) (tabla 3.2). El cálculo se ha realizado estimando que 12 horas al día la circulación podría ser la que se ha registrado en la carretera, y que las otras 12 horas fuese la mitad. Estos datos, pese a ser una aproximación, pueden ser orientativos de la circulación que soporta la zona.

	IMD p.k. 6,500		IMD global p.k. 6,500	IMD p.k. 14,500		IMD global p.k. 14,500
	Sentido N	Sentido S		Sentido N	Sentido S	
<b>Junio</b>	10546,20	14450,40	<b>24996,60</b>	6559,41	9529,41	<b>16088,82</b>
<b>Julio</b>	13500,00	16740,00	<b>30240,00</b>	8842,50	12555,00	<b>21397,50</b>

Tabla 3.2.- Intensidad media diaria de circulación en cada sentido, y global, en los puntos kilométricos registrados. Datos 2007.

Se observa que durante los dos meses en los que se produce la migración de las familias de collverd desde el nido al marjal el volumen de circulación de vehículos es enorme. Los valores estimados son muy superiores a 10.000 vehículos al día, intensidad que se considera que supone una barrera prácticamente infranqueable para la fauna terrestre (Müller, 1997).

Al comparar estos valores con los obtenidos en los años 2005 y 2006 se comprueba que son muy similares (tabla 3.3). La validez de los datos ya se constató en los estudios anteriores, comparando los valores estimados con los registrados por la

Conselleria d'Infraestructures y Transports de la Generalitat Valenciana y por la Jefatura Provincial de Tráfico de Valencia. Se puede afirmar que esta es una carretera por la que pasa una gran cantidad de vehículos de forma constante.

	IMD p.k. 6,500		IMD global p.k. 6,500	IMD p.k. 14,500		IMD global p.k. 14,500
	Sentido N	Sentido S		Sentido N	Sentido S	
<b>2005</b>						
Junio	11674,80	13294,80	<b>24969,60</b>	7754,50	8024,40	<b>15778,80</b>
Julio	17215,20	15476,40	<b>32691,60</b>	13737,60	9957,60	<b>23695,20</b>
<b>2006</b>						
Junio	12610,59	12674,12	<b>25284,71</b>	7845,88	7750,59	<b>15596,47</b>
Julio	17550,00	9720,00	<b>27270,00</b>	13770,00	5130,00	<b>18900,00</b>

Tabla 3.3.- Intensidad media diaria de circulación en cada sentido, y global, en los puntos kilométricos registrados. Datos 2005 y 2006.

### ***Velocidad de circulación.***

Pese a que la velocidad a la que circulan los vehículos por el tramo de carretera estudiado no se haya medido de una forma explícita, se ha podido obtener una valoración aproximada de la misma a partir de la observación directa durante la realización de los recorridos en bici, y a partir de desplazamientos en coche realizados por nosotros en ese tramo de carretera.

La velocidad es uno de los factores que determina en gran medida el impacto de una carretera en cuanto a los atropellos de fauna. Conforme mayor sea la velocidad a la que se mueven los vehículos, menor es el tiempo de reacción, tanto del conductor como de los animales, para evitar el atropello. Dickerson (1939) y Wascher *et al.* (1988) consideraron que la mortalidad en carretera comienza a una velocidad de 56 km/h.

La carretera estudiada presenta señales que establecen el límite de velocidad en 80 km/h en la mayor parte del tramo. En aquellas zonas que entrañan peligro, como las rotondas o las desviaciones, el límite se reduce a 60 km/h. No obstante es frecuente que los vehículos circulen por encima de los límites establecidos, en especial en los tramos rectos de carretera. En el primer sector de carretera, entre los p.k. 6+500 y 8+500 los vehículos suelen circular a una velocidad inferior al límite establecido. Esto es debido

tanto a la estrechez de la vía, ya que el arcén es muy estrecho o nulo, y también a la elevada intensidad de circulación. En la recta entre la rotonda del p.k. 8+500 y el 9+700 los vehículos circulan a mayor velocidad. En el puente de la gola de Pujol la velocidad se reduce debido a su peligrosidad, ya que es un cambio de rasante junto a una curva. En algunos tramos rectos del Sector III es dónde suelen registrarse las mayores velocidades, en muchas ocasiones por encima de los 100 km/h.

### **3.1.3.- Resultados generales.**

Durante el período de estudio se llevaron a cabo 37 muestreos en la carretera CV-500, distribuidos de forma que se tuviera la seguridad de cubrir todo el periodo de eclosión. De estos 37 muestreos, 23 se realizaron en el mes de junio, período que se ha mostrado como el de mayor mortalidad para el ánade azulón, según los resultados de los estudios anteriores. En estos muestreos se ha localizado un total de 431 individuos de ánade azulón atropellados (tabla 1 del anexo). Estas bajas corresponden a un total de 190 atropellos de grupos familiares.

Los resultados obtenidos en 2007 muestran la mayor mortalidad registrada hasta el momento, superior a la obtenida en 2005 y 2006 (tabla 3.4). Se puede ver cómo se ha producido un aumento progresivo del número de atropellos a lo largo de los años, pasando de 287 bajas (140 atropellos) en 2005, a 344 bajas (157 atropellos) en 2006 hasta alcanzar los valores actuales de 2007. Al respecto de este aumento en la mortalidad se pueden hacer dos consideraciones. Por una parte, pudiera pensarse que las condiciones de muestreo hayan mejorado de un año a otro, de forma que el número de atropellos localizados haya sido mayor y la subestima en el número de atropellos totales realmente ocurridos en la carretera haya disminuido. El método de muestreo se ha mantenido constante, y en los sucesivos años se ha ganado experiencia en la detección de atropellos. Por otra parte la frecuencia de muestreo ha aumentado ligeramente para el mes de junio, época de mayor mortalidad. Así, en 2005 se realizaron 13 muestreos durante este mes, en 2006 fueron 20 y en 2007 fueron 23. A pesar de las circunstancias expuestas consideramos que este ligero aumento en la frecuencia de muestreo sobre todo en los dos últimos años, no justifica el gran aumento en la mortalidad observada.

Por otra parte es posible en el aumento de la mortalidad registrada, responda a que el número de individuos que hayan resultado atropellados realmente haya aumentado con los años. Esto podría estar indicando de una manera indirecta que el número de individuos que atraviesa la carretera cada año es superior, lo que indicaría a su vez que el número de individuos que nidifica en la Devesa es mayor. También podría suceder que, pese a que el número de familias que atravesaran la carretera permaneciera constante, el número de atropellos que se produjeran aumentara. No obstante, no se han producido grandes cambios en las condiciones de la carretera y de la circulación de los vehículos por la misma, por lo que no se consideran como posibles factores que hayan afectado a este aumento de mortalidad.

	2003	2004	2005	2006	2007	Total
Nº bajas	137	77	287	344	431	<b>1276</b>
Nº atropellos	82	61	140	157	190	<b>630</b>

Tabla 3.4.- Número de bajas y atropellos registrados en el tramo de carretera estudiado, desde 2003 a 2007.

Si se considera la mortalidad de collverd en este tramo de la carretera CV-500 registrada desde 2003 hasta la obtenida en 2007 se obtiene un valor total de 1.276 bajas de individuos de ánade azulón, distribuidas en 630 atropellos. Esto supone una media anual de 255 bajas/año. Considerando como ejemplo el año 2004, en el que sólo se registraron 77 individuos atropellados, este valor medio que hemos obtenido para todos estos años es una subestima del número real de individuos de ánade azulón que mueren tratando de cruzar la carretera. Así, aunque los últimos tres años el control de la mortalidad de ánade ha sido exhaustivo, tenemos la seguridad de que los resultados que hemos obtenido son menores de los casos producidos en la realidad.

En cuanto al tipo de atropellos que se producen en 2007, estos siguen la pauta habitual, correspondiendo a grupos familiares de pollos acompañados de una hembra adulta. Como en años anteriores la mayor mortalidad corresponde a individuos jóvenes (94,44 %), encontrándose solamente 23 ejemplares de hembra adulta atropellados. En todos los años de estudio sólo se encontró un ejemplar de macho adulto atropellado.

Este atropello se produciría de forma casual, en un momento en que el individuo atravesara la carretera volando a baja altura.

### **3.1.4.- Distribución espacial de los atropellos de ánade azulón.**

En primer lugar se analizan los resultados de la distribución de los atropellos de ánade azulón ocurridos durante la temporada de 2007. Si se considera el número de bajas (figura 3.1), se observa que la mayor mortalidad se registra entre los p.k. 11 al 13+500, con el máximo de mortalidad en los últimos 500 m de este tramo. Sin embargo, dentro de esta zona hay un tramo de 500 m en los que se produce un descenso acusado de mortalidad situado entre los p.k. 11+500 y 12. En el tramo del p.k. 7+500 al 8 también se presenta otro pico de mortalidad elevado, encontrando un tercer pico menos importante entre los p.k. 10 al 10+500.

Si se comparan estos resultados de mortalidad con los obtenidos al considerar la distribución del número de atropellos de grupos familiares (figura 3.2), se observa un comportamiento muy similar con ciertas diferencias que es interesante comentar. Pese a que se mantienen los mismos tres picos de elevada mortalidad, existen ciertas diferencias respecto a la gráfica anterior. En el pico de mortalidad extendido entre los p.k. 11 al 13+500 se observa que el último tramo pierde importancia, igualándose con el resto de tramos. De esta forma el p.k. 12 al 12+500 presenta valores ligeramente superiores al resto.

La diferencia observada entre la mortalidad del p.k. 10 al 10+500 y los tramos vecinos se hace menor, de forma que gana importancia la mortalidad que se produce entre el p.k. 9+500 y 10+500.

Las diferencias que se observan en estas dos gráficas son similares a las diferencias observadas en los años anteriores, en las que se observa que el pico de mortalidad del p.k. 13 al 13+500 siempre pierde importancia respecto al p.k. 12 al 12+500 si en vez de considerar el número de bajas se considera el número de atropellos. Esto da a entender que el número de bajas por atropello en el tramo del p.k. 13 al 13+500 es mayor que en los dos máximos que le preceden en los pk 11 y 12.

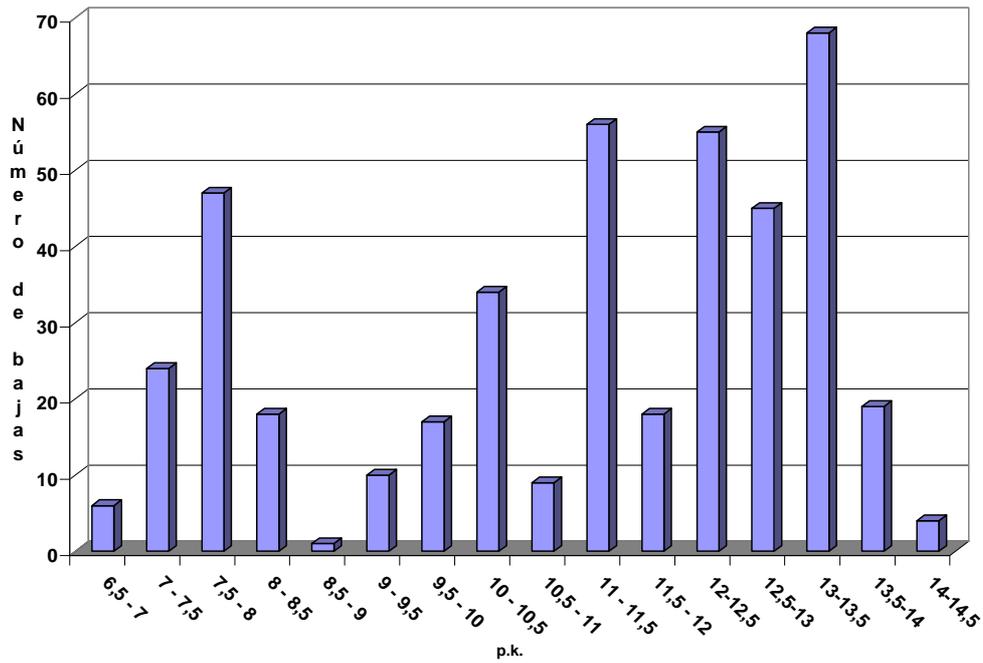


Figura 3.1.- Número de bajas registradas a lo largo del tramo de carretera estudiado. Datos 2007.

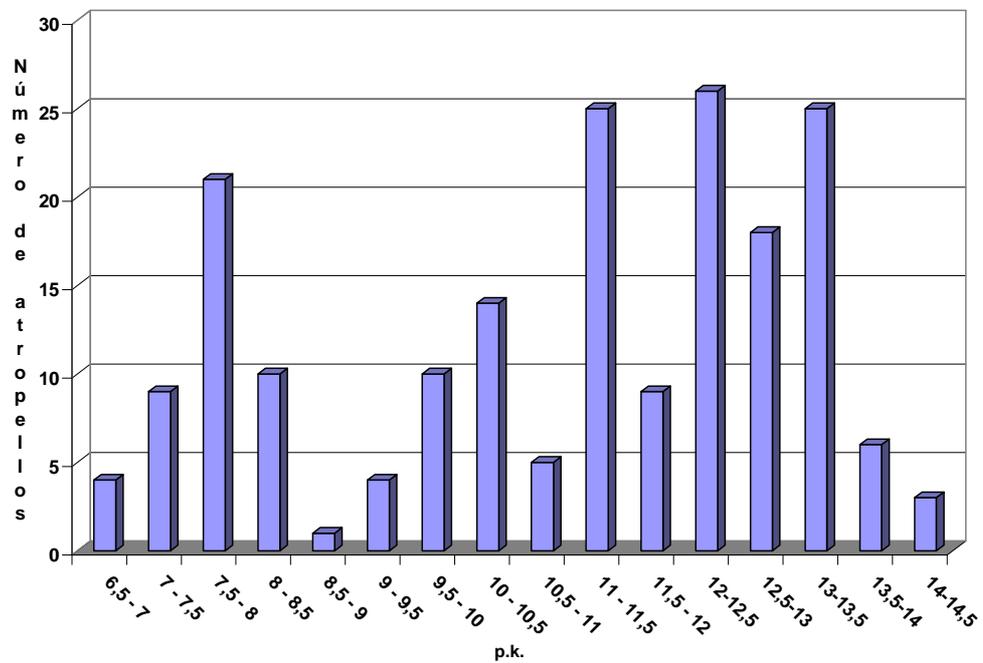


Figura 3.2.- Número de atropellos registrados a lo largo del tramo de carretera estudiado. Datos 2007.

Si se hace una comparativa de los resultados obtenidos en cuanto la distribución de los atropellos de grupos familiares para los diferentes años, se pueden observar diferencias y similitudes interesantes (figura 3.3).

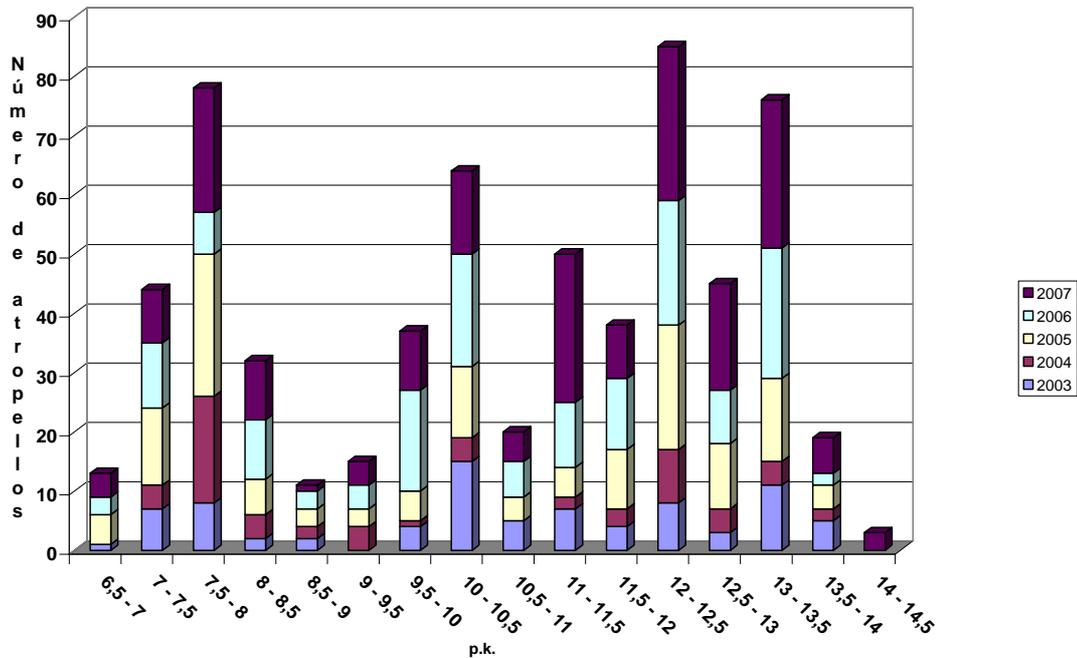


Figura 3.3.- Número de atropellos registrados a lo largo del tramo de carretera estudiado entre los años 2003 y 2007.

El tramo del p.k. 12 al 12+500 se comporta de forma constante como un tramo de elevada mortalidad de collverd, produciéndose todos los años de estudio una elevada mortalidad en el mismo. Lo mismo ocurre con el p.k. 7+500 al 8, excepto para el año 2006. Durante el verano de 2005, tras la época de reproducción, se produjo un incendio en la zona de Devesa vecina a la carretera entre los pk 6,5 y 7+100. Parece que el incendio ha afectado a la localización de nidos ánade azulón en esa zona durante el 2006 y posteriores, ya que se produjo un descenso significativo en el número de atropellos detectados. Se puede observar que para 2007 la mortalidad ha vuelto a aumentar, lo que podría indicar que una recuperación de la vegetación en la zona incendiada la ha hecho de nuevo disponible para la nidificación. El tramo del p.k. 13 al 13+500 también muestra una elevada tasa de atropellos a lo largo de los años, pese a

que pierde relevancia en comparación con los resultados obtenidos referidos al número de bajas. Por último, el tramo del p.k. 10 al 10+500 también se comporta como un punto de elevada mortalidad. Por lo tanto se puede afirmar que los principales puntos de mortalidad se mantienen más o menos constantes a lo largo del tiempo, variando en importancia unos de otros según el año en cuestión. La baja mortalidad del tramo entre el p.k. 8+500 al 9+500 también se puede considerar como una constante. Por lo tanto se podría decir que ya se tiene una buena caracterización de la distribución de los atropellos ocurridos en el tramo de carretera estudiado, siempre y cuando las características, tanto de la carretera como de su entorno, no se vean alteradas.

La principal diferencia de los resultados obtenidos en 2007 respecto al resto de años es la elevada mortalidad que se ha registrado en el tramo del p.k. 11 al 11+500, ya que este punto nunca había destacado en importancia en cuanto al número de atropellos.

La importancia de los tramos anteriores en la mortalidad del colverd se pone de manifiesto en la tabla 3.5. Se observa que estos puntos llegan a registrar el 66,9% de los atropellos, pese a que sólo suponen el 37,5% del tramo de carretera estudiado.

TRAMO	ATROPELLOS		
	2005	2006	2007
pk 7- 8	26,0%	11,5%	19,1%
pk 9+500 - 10+500	12,0%	22,9%	15,3%
pk 12 - 12+500	14,0%	13,4%	16,6%
pk 13 - 13+500	9,3%	14,0%	15,9%
<b>TOTAL</b>	<b>61%</b>	<b>61,8%</b>	<b>66,9%</b>

Tabla 3.5.- Porcentaje de los atropellos totales ocurridos frente a los tramos con mayor tasa de atropellos para los años 2005, 2006 y 2007.

#### 3.1.4.1.- Relación entre los atropellos y el número de bajas.

Como ya se ha indicado, un atropello hace referencia a un grupo familiar que ha sido sorprendido en la carretera por un vehículo, independientemente del número de bajas que este encuentro haya podido ocasionar.

Para identificar los individuos que forman parte de un mismo atropello sólo se dispone de la localización y el estado del cuerpo y la fecha en que ha sido encontrado. Así, se asume que un individuo pertenece a un mismo grupo familiar si en el muestreo realizado el mismo día se encuentran los cuerpos próximos y en un estado de conservación similar. Sin embargo hay una serie de factores que pueden llevar a error en estas presunciones.

Como posible fuente de error podemos considerar el comportamiento de los individuos de ánade azulón que se ha observado durante la realización del trabajo de campo durante los últimos 3 años. Así, se ha observado como la pata deambula por el margen de la carretera hasta que encuentra un lugar adecuado para cruzar (foto 3.5). Por lo tanto, es posible que durante este desplazamiento algún polluelo se aleje del grupo familiar y sea atropellado, con lo que el cuerpo se encontraría aislado, pese a que luego el resto del grupo pueda ser atropellado. En ese caso se consideraría que se han producido el atropello de dos grupos familiares cuando realmente sólo ha sido uno.

Otra posible fuente de error puede ser debida al desplazamiento que sufren los cuerpos de los pollos recién atropellados por parte de los vehículos que circulan por la vía. De forma experimental se probó a marcar un pollito recién atropellado, que no se encontraba adherido a la carretera. Se observó que en menos de 3 minutos el cuerpo del polluelo se había desplazado más de 30 m como consecuencia del efecto de succión que ejercen los vehículos sobre él. De esta forma los cuerpos de los pollos que quedan en la carretera pueden verse desplazados grandes distancias hasta que quedan adheridos al asfalto al pasarles algún vehículo por encima. En este caso, al igual que en el anterior, se consideraría que se han visto atropellados dos grupos familiares en lugar de uno.

Otra de las posibles situaciones que se han observado es el caso de varias familias que atraviesan la carretera de forma simultánea por el mismo punto. Se ha llegado a observar cómo tres familias de collverd intentaban atravesar la carretera a la vez. De esta forma es posible que los individuos que se encuentren atropellados juntos a la hora de realizar el muestreo en realidad no pertenezcan a la misma familia, sino que sean dos familias que han atravesado la carretera por el mismo punto. En este caso se consideraría que se ha producido el atropello de un solo grupo familiar cuando en realidad han sido más.



Foto 3.5.- Hembra de collverd acompañada de dos pollos deambulando por el borde de la carretera en busca de un lugar adecuado para el cruce.

No obstante no ha habido apenas casos en los que no se haya podido determinar las circunstancias y características de algún atropello.

En los últimos años se observa como el número de bajas que se produce en cada atropello por término medio ha aumentado (tabla 3.6). En 2007 se registró el valor más alto, 2,27 bajas/atropello, superior a la media calculada para todos los años en los que se registraron los atropellos (2,03 bajas/atropello). Si consideramos solamente los últimos tres años, en los que el estudio de atropellos se centró en el ánade azulón, la media de bajas por atropello asciende a 2,17.

	2003	2004	2005	2006	2007	Total
<b>Nº bajas</b>	137	77	287	344	431	<b>1276</b>
<b>Nº atropellos</b>	82	61	140	157	190	<b>630</b>
<b>Bajas/atropello</b>	1,67	1,26	2,05	2,19	2,27	<b>2,03</b>

Tabla 3.6.- Tasas de bajas por atropello medias del tramo de carretera estudiado desde 2003 a 2007.

Las tasas de bajas por atropello no se mantienen constantes a lo largo de todo el tramo de carretera estudiado (tabla 3.7). Existen tres tramos en los que de forma constante se produce una tasa superior a la media del año correspondiente. El primer tramo va del p.k. 8+500 al 9. Pese a que se trata de un tramo de carretera recto con buena visibilidad las tasas son altas. La velocidad en este tramo se ha observado que es muy elevada. Por lo tanto, la baja mortalidad registrada en este tramo se debe al bajo número de familias que atraviesan la carretera por él, pese a que cuando se produce un atropello el número de bajas es muy elevado.

El segundo tramo corresponde al p.k. 9+500 al 10. En este tramo el elevado número de bajas/atropello se explica por las condiciones de la carretera. Se trata de un tramo en el que se produce un cambio de rasante (por el puente de la gola de Pujol), seguido de una curva. A esto hay que sumar que la zona boscosa que rodea a la carretera convierte este tramo en una zona de umbría con baja visibilidad.

KM	Bajas/atropello		
	2007	2006	2005
6,5 - 7	2,67	1,00	2,40
7 - 7,5	2,24	1,73	3,00
7,5 - 8	1,80	1,71	2,38
8 - 8,5	1,00	2,60	1,17
8,5 - 9	<b>2,50</b>	<b>2,33</b>	<b>2,33</b>
9 - 9,5	1,70	3,75	1,00
9,5 - 10	<b>2,43</b>	<b>2,53</b>	<b>3,20</b>
10 - 10,5	1,80	1,68	1,50
10,5 - 11	2,24	1,50	1,00
11 - 11,5	2,00	2,45	2,40
11,5 - 12	2,12	3,08	1,30
12-12,5	2,50	1,67	2,00
12,5-13	2,72	1,89	1,64
13-13,5	<b>3,17</b>	<b>2,68</b>	<b>2,43</b>
13,5-14	1,33	1,50	1,25
<b>TOTAL</b>	<b>2,27</b>	<b>2,19</b>	<b>2,05</b>

Tabla 3.7.- Tasas de bajas por atropello medias cada 500 m del tramo de carretera estudiado desde 2005 a 2007.

Por último, el tramo entre el p.k. 13 al 13+500 también presenta una alta tasa de bajas por atropello. En este caso la causa también se debe a las condiciones de la

carretera. Se trata de la zona de entrada al Parador Nacional. En esta zona la carretera se ensancha, llegando a presentar hasta cuatro carriles de circulación. A esto se suma la presencia de una isleta con escalón en medio de los carriles. En esta zona la gravedad de los atropellos se acentúa por tratarse de una zona frecuente de paso para el collverd. Así se explica que esta zona siempre sea la más importante en cuanto al número de bajas, perdiendo importancia cuando se trata de considerar el número de atropellos.

#### **3.1.4.2.- Índices Kilométricos de Abundancia de atropellos (IKA).**

Como ya se indicó en el estudio de 2006, los índices kilométricos de abundancia (IKA) son una medida de frecuencia resultante de dividir el número de atropellos entre el número de kilómetros prospectados. Este valor nos permite comparar resultados de atropellos de fauna entre tramos de distinta longitud y con otros estudios de atropellos.

Para el cálculo del IKA se tiene en cuenta tanto la distancia recorrida en cada muestreo como el número de veces que se realiza cada uno de ellos, de forma que se obtiene el número total de kilómetros prospectados.

Para la determinación del IKA se consideran los transectos realizados desde que se encuentra el primer atropello de la temporada hasta que se encuentra el último. En 2007 el primer atropello se localiza el 4 de mayo y el 13 de julio se localiza el último, realizando un total de 36 recorridos del tramo de carretera estudiado. Considerando que el tramo de carretera tiene una longitud total de 8 km, y que el número de bajas registrado en la misma es de 431 se obtiene un valor de IKA global para la carretera de 1,479 atropellos/km. Este valor es el más alto de los registrados hasta el momento para el ánade azulón en la CV-500.

El aumento en el valor del IKA se corresponde con un mayor número de atropellos registrados en los transectos, así como a que la mayor parte de los transectos de 2007 se realizaron durante el mes de junio, época de mayor mortalidad de ánade azulón.

Debido a que la distribución de los atropellos en la carretera no es uniforme, es necesario estudiar los distintos tramos de la carretera por separado. En la tabla 3.8 se muestra el valor del IKA calculado en 2007 para cada uno de los sectores considerados.

	Longitud tramo	Kms recorridos	Nº bajas	IKA (atropellos/km)
<b>SECTOR I</b>	2	72	95	1,32
<b>SECTOR II</b>	1,2	43,2	12	0,28
<b>SECTOR III</b>	4,8	172,8	324	1,88
<b>Global carretera</b>	<b>8</b>	<b>288</b>	<b>431</b>	<b>1,50</b>

Tabla 3.8.- IKA global y por sectores de la carretera CV-500. Datos 2007.

En 2007, al igual que ocurría en 2006, el IKA más alto corresponde al obtenido en el Sector III (tabla 3.9). Sin embargo, en los tres primeros años de estudio, del 2003 al 2005, el Sector I era el que presentaba el IKA de mayor valor. El Sector II se muestra todos los años de estudio como el sector de menor valor, siendo su valor cercano a 0,25 atropellos/km excepto en 2006.

IKA	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Sector I</b>	1,679	0,929	1,645	0,909	1,319
<b>Sector II</b>	0,298	0,238	0,238	0,556	0,278
<b>Sector III</b>	1,265	0,317	0,964	1,654	1,875
<b>Global carretera</b>	<b>1,223</b>	<b>0,458</b>	<b>1,025</b>	<b>1,303</b>	<b>1,497</b>

Tabla 3.9.- IKAs globales y por sectores de la carretera CV-500 entre los años 2003 y 2007.

El hecho de que el valor del IKA del Sector II se duplicara en 2006 así como de que el Sector I perdiera importancia en los dos últimos años, mientras el Sector III se confirmaba como el de mayor valor puede ser consecuencia del incendio ocurrido en la zona de Devesa del Sector I. Este incendio afectaría a la población nidificante de ánade azulón en esa zona, que localizó sus nidos en los otros dos sectores. En 2006 el efecto es más acusado, mientras que en 2007, con la recuperación de la Devesa, los valores del

Sector II vuelven a ser similares a los de años anteriores, a la vez que el Sector I va recobrando importancia.

Una consideración importante que debemos hacer es que el fenómeno que se está estudiando, que es el de los atropellos de una especie que debe pasar de un hábitat a otro para completar su ciclo, hace que la tasa de atropello observada se interprete de una forma cuidadosa al compararla con otros estudios. La tasa de atropello obtenida para ánade azulón y expresada como índice IKA es especialmente relevante en primer lugar porque dada la estacionalidad de la eclosión, la frecuencia de muestreo ha sido exhaustiva. Si no lo hubiera sido tanto el IKA probablemente sería mayor. Aun así, los IKA obtenidos son muy elevados respecto a los valores que se citan en la mayoría de los estudios de atropellos de fauna en carreteras.

### 3.1.4.3.- Puntos Negros.

Se denomina Punto Negro a un tramo de carretera en la que mueren atropellados animales de cualquier especie en número claramente superior al a media conocida para otras carreteras de su área de distribución y que la hace destacar entre el resto de la red vial estudiada (López, 1992b).

De los resultados obtenidos hasta el momento podemos afirmar que el tramo de carretera estudiado claramente muestra tres puntos que pueden considerarse como Punto Negro en la mortalidad de ánade azulón, los cuales se pueden observar en la tabla 3.10.

IKA	2003	2004	2005	2006	2007
p.k. 7,000 – 8,000	2,643	1,429	2,743	0,939	1,919
p.k. 9,750 - 10,500	2,476	0,317	1,295	3,030	1,802
p.k. 12,250 - 13,100	2,143	0,504	1,983	2,210	3,593
<b>Global de la carretera</b>	<b>1,223</b>	<b>0,458</b>	<b>1,025</b>	<b>1,303</b>	<b>1,456</b>

Tabla 3.10.- IKAs de los puntos de mayor mortalidad de vertebrados por atropello de la CV-500 entre los años 2003 y 2007.

Para la determinación de un Punto Negro se utiliza el Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) calculado para cada tramo. El valor del IKA debe ser elevado a lo largo de los años, y no ser consecuencia de un suceso puntual. Todos los tramos considerados como Puntos Negros muestran una elevada mortalidad que se repite a lo largo de los años, y que es consecuencia de la biología de la especie.

El primer tramo considerado como Punto Negro corresponde al situado entre los p.k. 7 al 8. Los valores de IKA en este sector todos los años son superiores a la media, excepto en el año 2006. Como se ha comentado, en el verano de 2005, tras la época de nidificación, se produjo un incendio en la zona de Devesa comprendida entre los p.k. 6+750 y 7+100. En total se quemaron 4,6 hectáreas de zona de matorral adecuada para la nidificación. La falta de cobertura vegetal ocasionada provoca la ausencia de nidos y de paso de familias de ánade azulón por la misma. Esto se refleja en una disminución de atropellos en el tramo de carretera situado justo en frente, ya que el paso de familias es menor. En 2007 se observa como la tasa de atropellos vuelve a situarse por encima de la media, lo que indica una recuperación de la vegetación de la zona incendiada y confirma la importancia de este tramo como Punto Negro.

El segundo tramo corresponde al situado entre los p.k. 9+750 al 10+500. Este tramo corresponde a una zona de baja visibilidad ocasionada por la presencia de bosque a los lados de la carretera, que hace que sea una zona de umbría. A esto se suma el trazado de la carretera, que se sitúa justo tras un cambio de rasante, el puente de la gola de Pujol, seguido de una curva.

El último tramo es el que va desde el final del Racó de l'Olla hasta el Parador Nacional Lluís Vives (del p.k. 12+250 al 13+100). En este tramo la carretera se encuentra ensanchada como consecuencia de los carriles de acceso al Parador y de una isleta situada entre los mismos. En esta zona el cruce resulta muy difícil para las familias de ánade azulón.

Para el 2007 destaca el punto del p.k. 12+250 al 13+100, que va desde el final del Racó de l'Olla hasta el Parador Nacional Lluís Vives. El IKA se sitúa por encima de los otros dos puntos y alcanza el mayor valor de IKA obtenido hasta el momento, ya que en tan sólo 850 m de carretera se han registrado 113 bajas, lo que da un IKA de 3,59 atropellos/km.

Los tres Puntos Negros constituyen 2,6 km de carretera en los que en los últimos 5 años se ha registrado la baja de 709 individuos de ánade azulón, que supone un 55,56% de las bajas totales registradas en el tramo de carretera estudiado.

#### **3.1.4.4.- Distribución de los atropellos sobre la carretera.**

En la carretera se considera que hay cuatro zonas en las que es posible localizar los individuos atropellados:

- Cuneta: se considera que es la parte sin asfaltar más cercana a la carretera. En esta zona es muy posible que la subestima de atropellos sea mayor ya que muchas veces los individuos atropellados, sobretodo los pollos, se confunden con la vegetación.
- Arcén: el animal se encuentra en el firme, entre la raya del arcén y la cuneta.
- Carril: el animal se encuentra entre las rayas que delimitan el carril.
- Centro: se consideran en el centro los animales que se encuentran sobre la raya que separa los carriles de ambos sentidos, o en la zona central de la calzada.

En el apartado “Otros” se han incluido los individuos que no se encuentran en ninguna de las zonas descritas (mediana, fuera del firme, en carriles de salida o incorporación...).

Para cada atropello, a parte de la localización, también se indicaba el estado en el que se encontraban los cuerpos, volteados o aplastados. Los resultados se muestran en la tabla 3.11.

La mayor parte de los cuerpos se encuentran en los carriles de circulación (69,14%), y la mayoría se encuentran aplastados (75,17%). No se observan diferencias significativas entre ambos sentidos de circulación para ninguna de las zonas, y el estado de los cuerpos depende fundamentalmente del lugar dónde se encuentre tras el atropello. De esta forma, los individuos localizados en los carriles de circulación se encuentran mayoritariamente aplastados, en la cuneta se encuentran volteados, y en el arcén es más frecuente encontrarlos volteados que aplastados.

	<b>Aplastado</b>	<b>Volteado</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Cuneta oeste</b>	0	16	16
<b>Cuneta este</b>	0	22	22
<b>Total cuneta</b>	0	38	38
<b>Arcén oeste</b>	9	29	38
<b>Arcén este</b>	8	25	33
<b>Total arcén</b>	17	54	71
<b>Carril oeste</b>	130	8	138
<b>Carril este</b>	156	4	160
<b>Total Carril</b>	286	12	298
<b>Centro</b>	18	2	20
<b>Otros</b>	3	1	4
<b>TOTAL</b>	<b>324</b>	<b>107</b>	<b>431</b>

Tabla 3.11.- Distribución de los atropellos de ánade azulón sobre el firme en el tramo estudiado de la carretera CV-500. Datos 2007.

Como ya se indicó, pese a que la mayoría de los individuos se encuentren aplastados no significa que esa sea la causa de la muerte. Las proporciones obtenidas de pollos aplastados y volteados, junto con nuestra observación directa, nos permiten afirmar que la mayoría de los pollos mueren como consecuencia de golpearse contra los bajos de los coches al ser succionados por estos cuando circulan a elevada velocidad. Sin embargo, al depositarse los cuerpos sobre los carriles de circulación, estos son aplastados por los vehículos que pasan posteriormente, lo que explica el estado de los cuerpos en el momento en que se encuentran los atropellos.

Al comparar estos resultados con los obtenidos en 2005 y 2006, se observa que los cuerpos de los individuos de ánade azulón atropellados en la carretera presentan una disposición y estado similar todos los años. En ambos años la mayoría de los individuos se hallaron en los carriles de circulación (62,4% en 2005; 64% en 2006), y se encontraban aplastados (77% en 2005; 71,22% en 2006).

A partir de lo anterior podemos afirmar que la excesiva velocidad de los vehículos es un factor que aumenta la mortalidad de pollos de ánade azulón en la carretera CV-500.

### **3.1.5.- Relación de los atropellos con la estructura del medio.**

En los trabajos anteriores se ha estudiado la influencia que podían tener ciertos factores del medio en el número y disposición de los atropellos de ánade azulón en el tramo de carretera estudiado. La mayoría de los resultados coinciden a lo largo de los años estudiados, por lo que hay ciertos resultados que se puede considerar que explican realmente lo que ocurre en la carretera, y caracterizan hasta cierto grado el comportamiento de las familias de ánade azulón durante la nidificación y posterior desplazamiento hacia los arrozales.

#### ***Relación de los atropellos con la antropización de la Devesa.***

Pese a haber sufrido un intento de actividad urbanizadora y algunos incendios en épocas anteriores, en la Devesa de l'Albufera existen grandes extensiones de hábitat natural que se encuentran en buen estado de conservación. Sin embargo, intercaladas en estos ambientes, existen ciertas zonas que sí se han visto afectadas por la actividad del hombre, y que actualmente se encuentran en un estado de antropización intenso. Estas zonas corresponderían a las urbanizaciones que se localizan en la Devesa, en el Sector II, entre los p.k. 8+500 y 9+650; y las instalaciones del Parador Nacional, que cuentan con un campo de golf y se extienden desde la carretera hasta prácticamente la playa, situado del p.k. 13+100 al 14+500.

En un principio se consideró que estas zonas alteradas podrían afectar en gran medida a la nidificación del collverd, que evitaría ubicar sus nidos en las mismas, localizándolos en su lugar en zonas que se encontrasen en mejor estado de conservación. Considerando que la tasa de atropellos en los distintos tramos de la carretera podría ser un reflejo de la frecuencia de paso de familias de ánade azulón por dichos tramos, y que un mayor paso podría indicar una mayor densidad de nidificación en las zonas de Devesa enfrentadas a esos tramos, se decidió estudiar la diferencia en las tasas de atropellos ocurridas frente a las zonas en estado natural, sin actividad humana, y las zonas con una intensa antropización.

Durante los tres años en los que se ha realizado el seguimiento de los atropellos se observa que las tasas de atropellos frente a las zonas en estado natural siempre han

sido muy superiores a las encontradas en tramos de carretera situados frente a zonas alteradas (tabla 3.12). Esto nos indicaría que, en un principio, frente a las zonas no alteradas hay un mayor paso de familias de ánade azulón lo que, de forma indirecta, indica una mayor nidificación en esa zona.

Si se observa la ubicación de la carretera en el mapa se ve que a partir del p.k. 13+600 esta se aleja de los arrozales. Es probable que a partir de este punto el número de familias que atraviesen la carretera sea menor, ya que habrían de recorrer una mayor distancia para llegar a la zona de alimentación. Para evitar el posible efecto de la distancia a la zona de alimentación en el estudio de la influencia de la antropización de la Devesa en la localización de los atropellos, se eliminó el tramo entre los p.k. 13+600 al 14+500 del cálculo de la tasa de atropellos. Este tramo se sitúa justo frente a la zona alterada del Parador Nacional. Al eliminarlo del cálculo, las tasas de atropellos frente a las zonas alteradas aumentan ligeramente. No obstante, la mortalidad frente a las zonas no alteradas sigue siendo muy superior a la de las zonas alteradas.

<b>Atropellos/km</b>	<b>Zonas no alteradas</b>	<b>Zonas alteradas (pérdida o sustitución del hábitat)</b>	<b>Zona alterada (excepto p.k.13+600 al 14+500)</b>
<b>2005</b>	22,96	6,15	8,24
<b>2006</b>	25,74	6,92	8,82
<b>2007</b>	30	10,77	11,76

Tabla 3.12.- Tasas de atropellos en sectores de la carretera frente a zonas de Devesa alteradas por urbanización o transformación del territorio, y zonas no alteradas. Datos 2005, 2006 y 2007.

Estos resultados nos indicarían de forma indirecta que la nidificación en las zonas en estado natural, con abundante vegetación, está siendo muy superior a la que se produce en las zonas con alto grado de antropización. Pese a que se considera que el ánade azulón es una de las anátidas más tolerantes a la presencia humana, numerosos estudios indican que el ánade azulón muestra una clara preferencia por hábitats con una cobertura vegetal densa, que les proporcione protección frente a los predadores, para la localización de sus nidos (Johnson y Sargeant, 1977; Sargeant *et al.*, 1984; Walsberg, 1985; Sugden y Beyersbergen 1987; Klett *et al.*, 1988; Colwell, 1992; Zenner *et al.*,

1992). Por tanto, en el caso de la Devesa, el bajo número de nidos en las zonas antropizadas no se corresponde tanto a la presencia de humanos en la zona como al hecho de que en estas zonas el hábitat preferido para la nidificación ha sido sustituido de forma permanente por un medio poco adecuado para la misma.

Por lo tanto, la pérdida o transformación del hábitat produce efectos negativos en la nidificación del ánade azulón que van más allá de la simple y evidente pérdida de vegetación por eliminación del hábitat natural. Estos efectos negativos sobre la población de collverd se estarían produciendo también sobre otras poblaciones animales. Sin embargo, los efectos de la pérdida de hábitat sobre la fauna se producen en parte con una demora temporal y en ese caso son difíciles de demostrar. Estos resultados demuestran la necesidad de llevar a cabo más estudios en el ámbito de la Devesa de l'Albufera con el fin de obtener más argumentos de protección y mejora de su conservación.

#### ***Relación de los atropellos con el hábitat destino de los pollos de ánade.***

El collverd es una especie nidífuga que abandona el nido a las pocas horas de la eclosión de los huevos. Una vez abandonan el nido las familias se dirigen al marjal donde pueden encontrar alimento. En esta época tanto los pollos como las hembras se alimentan de macroinvertebrados presentes en las aguas, ricos en proteínas para la recuperación de la hembra y el crecimiento de los pollos. Una de las mayores incertidumbres es conocer el camino que siguen desde el nido hasta las zonas de alimentación y que factores influyen en su movimiento. Se ha comprobado que no siempre se dirigen a la zona de marjal más cercana, pudiendo llegar a situar sus nidos a varios kilómetros de distancia (Bjärvall, 1968; Bellrose, 1976; Duebbert y Lokemoen, 1976; Afton and Paulus, 1992).

Dentro del Parque Natural de L'Albufera se pueden distinguir dos tipos de ambientes que pueden ser empleados como hábitat para la alimentación y crecimiento de los pollos. Por un lado se encuentra el Lago de l'Albufera, el cual limita con la carretera entre los p.k. 8+600 y 10+300. El Lago se considera como una masa de agua constante, desde el inicio de la época de puesta hasta el final del crecimiento de los

pollos. Sin embargo, debido al alto estado de eutrofización que presenta, la presencia de los macroinvertebrados necesarios para el crecimiento de los pollos es prácticamente nula.

Por otro lado se encuentran los arrozales. Los arrozales se encuentran en tres tramos separados de la carretera: el primero entre los p.k. 6+500 al 8+600, el segundo del p.k. 12+400 al 12+650 y por último el situado entre los p.k. 12+900 al 13+600, dónde la carretera se aleja de los arrozales. Los arrozales se constituyen como una fuente de alimento abundante para las familias de collverd (Martínez-Abraín, 1999). Sin embargo, estos arrozales sufren procesos de inundación y desecación, por lo que la masa de agua no es constante.

En vista de las diferencias entre ambos tipos de ambientes, se ha intentado determinar la influencia de los mismos en el movimiento de las familias de collverd, así como su posible influencia en la localización de los nidos. Para ello se consideró la diferencia en las tasas de atropellos localizadas en las zonas situadas frente a las zonas de arrozal y las situadas frente al Lago (tabla 3.13).

Año	Atropellos/km		Atropellos/km (sin considerar zona antropizada)	
	Arrozal	Lago	Arrozal	Lago
	2005	23,79	9,41	26,09
2006	21,72	20,59	22,61	50
2007	29,66	15,29	31,30	33,33

Tabla 3.13.- Tasas de atropello en tramos de carretera junto a Lago y arrozal. Datos 2005, 2006 y 2007.

La tasa de atropellos frente a los arrozales ha sido superior a la producida frente al Lago en todos los años de estudio. Sin embargo, es necesario considerar otros factores del medio que pueden estar alterando estos resultados. Así, como ya se indicó en el apartado anterior, la zona de Devesa situada entre los p.k. 8+500 al 9+650 y la zona del Parador Nacional, del p.k. 13+100 al 14+500, se encuentran totalmente antropizadas. Este estado de la Devesa hace que la presencia de nidos en la misma sea

muy baja. La mayor parte de la carretera que limita con el Lago limita a su vez con la zona de Devesa alterada, por lo que los resultados no son comparables.

Se decidió ver la diferencia de mortalidad entre ambos tipos de hábitat destino sin considerar esas zonas antropizadas. De esa forma se ve cómo la tasa de atropellos frente al Lago llega a superar a la localizada frente a los arrozales, tanto en 2006 como en 2007. Sin embargo, los resultados obtenidos los diferentes años son muy dispares, con valores entre 50 y 18,33 atropellos/km. Si no se considera la zona antropizada de la Devesa el tramo de carretera que limita con el Lago se reduce a 600 m, que pueden resultar poco representativos para obtener conclusiones.

Por lo tanto, debido a las condiciones del medio, resulta imposible determinar la influencia del hábitat destino en la ubicación de los nidos y en los movimientos de las familias desde el nido al área de alimentación. No obstante, es posible que este efecto sea mínimo y que las familias atraviesen la carretera por la zona más accesible, ya que, una vez en el Lago, se encuentran más seguras y pueden alcanzar los arrozales con facilidad.

Parece observarse que la variable tipo de vegetación sería más determinante en la zona elegida para nidificar que el tipo de hábitat destino.

### ***Relación de los atropellos con la existencia de barreras en el camino al Lago o al arrozal.***

Como ya se ha indicado, una de las mayores incertidumbres es el camino que recorren las familias de ánade azulón desde el nido eclosionado hasta las zonas de alimentación. Las zonas de alimentación, Lago o arrozales, se encuentran situadas en el lado oeste de la carretera. Sin embargo, mientras que el Lago limita en todo momento directamente con la carretera, en el caso de los arrozales existen ciertos tramos en los que se ubican estructuras que se interponen entre la carretera y la zona de alimentación. Estas estructuras se encuentran valladas y tienen un grado variable de antropización.

Todas las estructuras mencionadas se encuentran en el Sector III. La primera estructura que a considerar es el Centro de Recuperación de “La Granja”, situado entre

los p.k. 10+300 y 10+700. Es un recinto vallado inaccesible teóricamente para las polladas de ánade azulón.

Posteriormente se encuentra el Racó de l'Olla, situado entre los p.k. 10+750 y 12+250. También se trata de un recinto vallado, aunque hemos constatado numerosos puntos en los que en la base de la valla existen agujeros, huecos, etc., que permiten pasar a fauna del tamaño adecuado, entre la que se encontrarían los pollos y hembras de ánade.

Suponiendo que las familias de collverd pudieran introducirse en los dos recintos anteriores, el hábitat que encuentran es bastante tranquilo, sobre todo en el Racó.

Por último se encuentra el complejo recreativo “Devesa Gardens”, situado entre los p.k. 12+650 al 12+900. Estas instalaciones incluyen restaurante, parking y hasta un mini zoo. Tiene una gran afluencia de personas y se puede considerar como la estructura con el grado de antropización más elevado de las mencionadas. Además, frente a este complejo se sitúa una parada de autobús interurbano, por lo que la presencia de personas en sus inmediaciones es frecuente.

A partir de la distribución de los atropellos se ha intentado determinar la posible influencia de estas estructuras tanto en el movimiento del collverd desde el nido al arrozal como en la elección del lugar de nidificación. En la tabla 3.14 sólo se ha considerado la tasa de atropellos del Sector III, diferenciando entre tramos de carretera con o sin barreras.

Año	Atropellos/km		Atropello/km (sin considerar el Parador: pk 13+100 al 14+500)	
	Presencia de barreras	Sin barreras	Presencia de barreras	Sin barreras
2005	19,53	16,92	19,53	29,57
2006	23,26	26,54	23,26	50,43
2007	30,23	28,85	30,23	46,09

Tabla 3.14.- Tasas de atropellos en zonas de carretera con instalaciones que presentan barreras para alcanzar el marjal, y en zonas sin barrera. Datos 2005, 2006 y 2007.

La tasa de atropellos en las zonas con presencia de barreras tiene valores muy similares a los obtenidos en las zonas sin barreras. No obstante, la presencia del Parador

Nacional, que como se ha comentado es una zona antropizada en la que no se presentan nidos, seguramente está influyendo en la tasa de atropellos que se produce frente a ella. Si en el análisis no se considera la zona de arrozal enfrentada a esta zona antropizada se observa cómo la tasa de atropellos frente a las zonas sin barreras alcanza valores más elevados que los obtenidos en las zonas con barreras. Esto estaría indicando que las familias sí que pueden verse influidas por el medio que encuentran al otro lado de la carretera, de forma que caminen desde el nido con una dirección determinada, no atravesando la carretera por cualquier zona.

Dado que las estructuras no tienen las mismas características, resulta interesante hacer una distinción entre cada una de ellas (tabla 3.15). La tasa de atropellos frente a La Granja se muestra bastante constante a lo largo de los años, mientras que el Racó de l'Olla y el Devesa Gardens se muestran más variables. Además se observa que tanto en 2005 como en 2007, el Devesa Gardens, que es la estructura más antropizada, es la que mayor tasa de mortalidad presenta. Por tanto se podría deducir que el grado de antropización del obstáculo no influye en la tasa de atropellos localizados frente a ellos.

Atropellos/km	2005	2006	2007
La Granja	22,50	22,50	20
Racó de l'Olla	18	24,67	32
Devesa Gardens	24	16	36

Tabla 3.15.- Tasas de frente a las distintas instalaciones que pueden representar una barrera en el movimiento de las familias de collverd hacia el marjal. Datos 2005, 2006 y 2007.

Sin embargo este resultado considerado de forma aislada puede resultar engañoso. Por ello, en la figura 3.4 se observa la distribución de los atropellos a lo largo de todo el Sector III, considerando la presencia de barreras.

La distribución obtenida es bastante similar todos los años. Las zonas situadas entre los obstáculos suelen presentar unas tasas de mortalidad superiores a las localizadas frente a las estructuras. En todos los años el pico de mayor mortalidad se obtiene entre el final del Devesa Gardens y el principio del Parador Nacional, entre los p.k. 12+900 al 13+100. Además, entre el Racó de l'Olla y el Devesa Gardens, que

corresponde con una zona de arrozal directamente expuesta a la carretera, se observa la presencia de un ligero efecto embudo dónde la mortalidad es más elevada

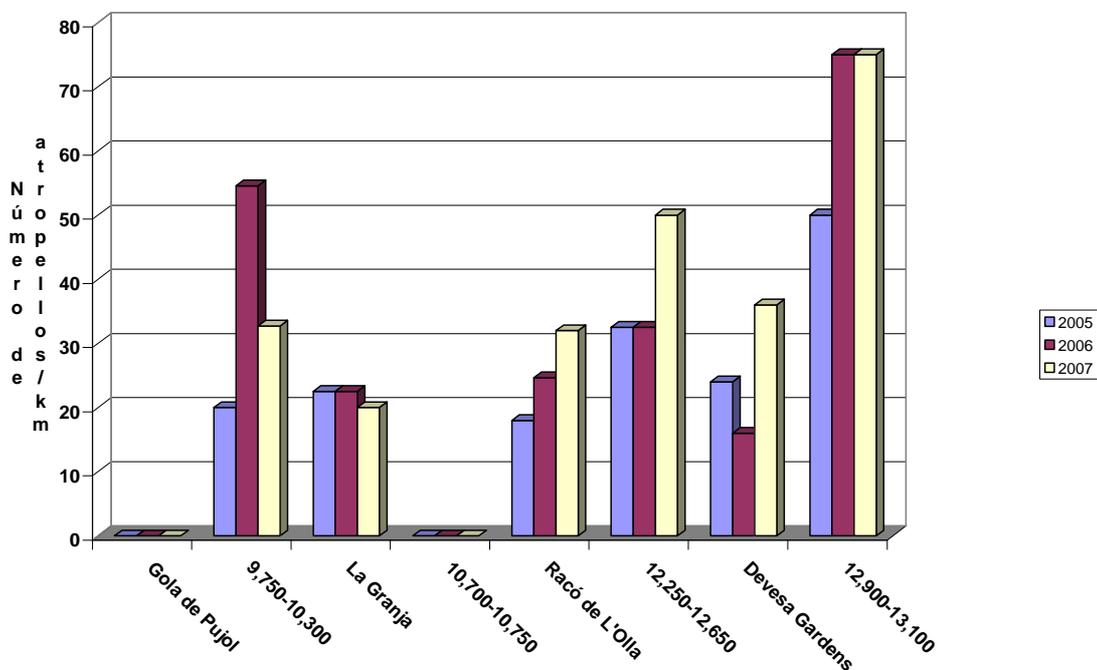


Figura 3.4.- Tasas de atropellos en el Sector III considerando las diferentes estructuras que pueden suponer una barrera en el movimiento de las familias de collverd al marjal. Datos 2005, 2006 y 2007.

De esta forma, pese a que la mortalidad frente al Devesa Gardens pueda ser más elevada que la que se presenta frente a las otras dos estructuras, se observa que siempre supone una disminución de la mortalidad respecto de las zonas vecinas.

Si se estudia la distribución de los atropellos ocurridos frente al Racó de l'Olla, se observa que estos se producen a lo largo de toda su estructura (figura 3.5).

Mientras que 2005 y 2006 estos atropellos se concentraban en la parte final del Racó, en 2007 se observa un máximo de mortalidad muy elevado entre los p.k. 11 al 11+450. Esto es un hecho insólito que no se había dado nunca en los estudios anteriores. De los resultados de 2005 y 2006 se sabe que en la zona de Devesa situada justo enfrente se produce una densidad de nidificación muy elevada, que podría justificar la aparición de este máximo. Lo que queda claro es que la presencia de estas estructuras no

influye en la ubicación de los nidos, y no impiden que un gran número de familias atraviesen la carretera por los tramos de carretera enfrentados a las mismas.

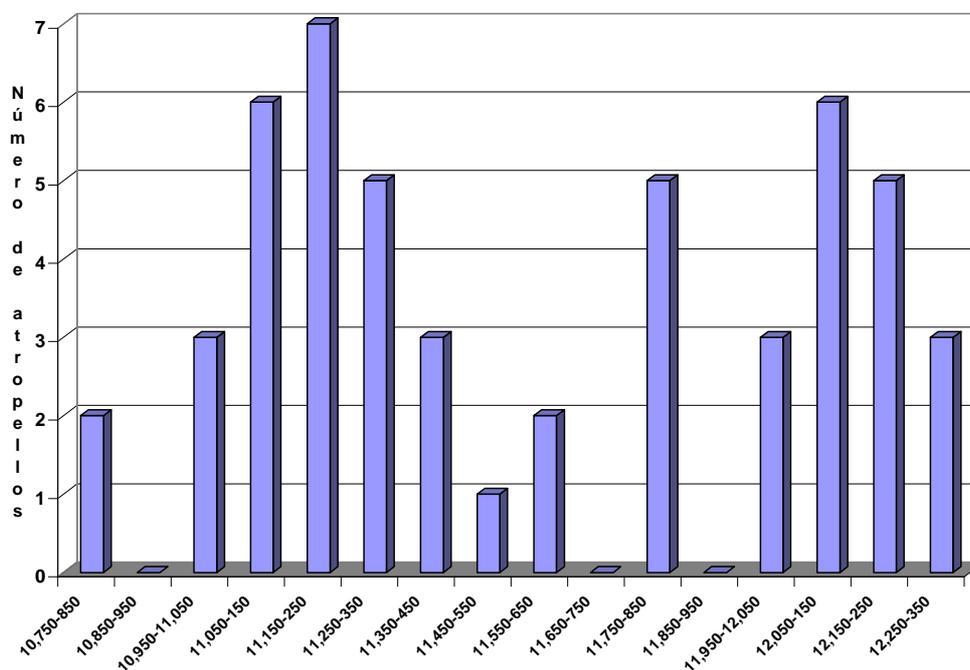


Figura 3.5.- Distribución de atropellos de ánade azulón cada 50 m frente al Racó de l'Olla. Datos 2007.

Por lo tanto, en la elección de la localización del nido predominaría el tipo de vegetación que encuentran en la Devesa, mientras que la presencia de barreras puede estar influyendo en el movimiento que siguen las familias una vez los huevos han eclosionado.

### ***Relación de los atropellos con la presencia de pequeños obstáculos.***

Cuando las familias de ánade azulón intentan atravesar la carretera, los patitos cuentan con unas pocas horas de vida. En ese momento el movimiento de la familia es lento, ya que la hembra suele ir acompañada de un gran número de patitos muy pequeños que tienen una capacidad de movimiento limitada. Por lo tanto, la presencia de pequeños obstáculos que se presentan en algunos tramos de la carretera, así como la mayor anchura de esta, supone una complicación adicional para las familias a la hora de

intentar atravesarla. En el momento del cruce, el grupo familiar tiene que permanecer muy unido para que el número de bajas sea mínimo. La presencia de estos pequeños obstáculos puede hacer que el grupo se disperse y algunos patitos se pierdan o queden rezagados, aumentando la probabilidad de atropello.

Durante la realización del muestreo se comprobó la presencia de ciertas estructuras en algunos tramos de la carretera que se puede considerar que afectan al movimiento de los pollos.

Existen principalmente tres tramos en los que la estructura de la carretera se encuentra muy modificada y pueden resultar zonas complicadas de paso. La primera zona sería la correspondiente al carril bici, situado entre los p.k. 6+500 al 7+150. Entre los p.k. 10+700 al 10+750 se encuentra la entrada a la carretera de El Palmar, y entre los p.k. 13 y 13+300 se sitúa la entrada al Parador Nacional.

El tramo del carril bici constituye un obstáculo debido a su estructura. En el momento en que las familias llegan al carril bici, primero han de atravesarlo y posteriormente han de superar un escalón que separa este carril de una pequeña isleta de vegetación. Una vez atraviesan esta isleta, han de superar un segundo escalón, alcanzando por fin la carretera. Como se puede deducir, el tiempo que invierten en intentar atravesar la carretera es muy superior al empleado en un tramo de carretera que no presente esta estructura.

La dificultad en el momento del cruce se ha observado de forma directa durante la realización del estudio. En algunas ocasiones se han visto familias de ánade azulón intentando atravesar este tramo de carretera. La hembra suele tomar muchas precauciones, por lo que en cuanto ve a cualquier persona o ciclista que se aproxima por el carril bici vuelve rápido a esconderse entre la vegetación. En una ocasión se llegó a ver una misma familia de collverd intentando cruzar la carretera durante más de 3 horas. Asimismo se ha observado como las hembras suelen superar el escalón por los tramos en los que éste se encuentra roto o hundido, ya que les resulta más fácil a los pollos superarlo (foto 3.6).



Foto 3.6.- Hembra de ánade azulón atravesando el carril bici en dirección a la carretera seguida de sus pollos. Se observa cómo el lugar elegido para cruzar es un punto en el que el escalón de separación de la isleta está roto.

También en una ocasión se observó cómo una familia de collverd que por fin había alcanzado la carretera resultó afectada por la llegada de un vehículo que hizo que la hembra saliera volando y los patitos quedaran atrapados en la carretera sin poder salir debido al escalón que los separaba de la isleta de vegetación.

En la tabla 3.16 se observan las tasas de atropellos ocurridas en el tramo frente al carril bici en comparación con el resto de la carretera del Sector I.

Atropellos/km	Carril bici	Sin carril bici
2005	7,69	31,85
2006	6,15	20,00
2007	7,69	28,89

Tabla 3.16.- Comparación de las tasas de atropello en el Sector I en la zona del carril bici, con la zona de ausencia de carril. Datos 2005, 2006 y 2007.

Se puede observar cómo frente al carril bici la tasa de atropellos es muy inferior a la ocurrida en el resto del Sector. Esto concuerda con lo expuesto ya que las hembras consideran la dificultad de cruce y evitan atravesar la carretera por este tramo. Se ha observado cómo una hembra acompañada de 2 pollos se alejaba caminando por el borde de la carretera en dirección Sur desde el final del carril bici, en busca de una zona más adecuada para cruzar.

Sin embargo, existen otros factores que influyen en la tasa de atropellos de esta zona del Sector I. En muestreos realizados en busca de nidos en los estudios de los años anteriores, se ha podido comprobar que la zona de Devesa situada frente al tramo de carril bici no es la más adecuada para la nidificación, encontrándose pocos nidos en dichas zonas. Asimismo, el incendio que se produjo en el verano de 2005 afecto al área de vegetación de Devesa comprendida entre los p.k. 6+750 y 7+100, por lo que prácticamente no se produjo nidificación en esa zona durante el 2006.

La zona de acceso a la carretera de El Palmar también presenta una estructura difícil de atravesar para los pollos de ánade azulón. Sin embargo, en este tramo de carretera no se ha encontrado ningún atropello en los 3 años de estudio. Esto es debido a que a la estructura complicada de la carretera en este tramo (dónde la carretera es más ancha y presenta obstáculos difíciles de superar) se le suma la falta de un hábitat destino adecuado una vez atravesada misma, ya que este consiste en la carretera de acceso a El Palmar. Por lo tanto, las familias de collverd evitan atravesar la carretera por este tramo.

Por último, el tramo frente al Parador Nacional presenta varios carriles de circulación, así como una isleta con escalones de separación. Debido a la importancia en la mortalidad de collverd de esta zona y a las circunstancias especiales que aquí se producen, este tramo se analiza con detalle en el apartado siguiente.

### ***Mortalidad frente al Parador Nacional***

La situación que se produce justo al inicio del Parador Nacional es muy especial, y no se repite en ningún otro sitio del tramo de carretera estudiado. Se puede observar como justo antes del inicio del Parador, en el p.k. 13, se produce una mortalidad muy elevada de individuos de ánade azulón, muy por encima de la registrada en los tramos

de carretera vecinos (figura 3.6). Esta situación no responde a un momento aislado, ya que se ha repetido durante todos los años de estudio. Existen varios factores que pueden estar influyendo en la presencia de este máximo de mortalidad.

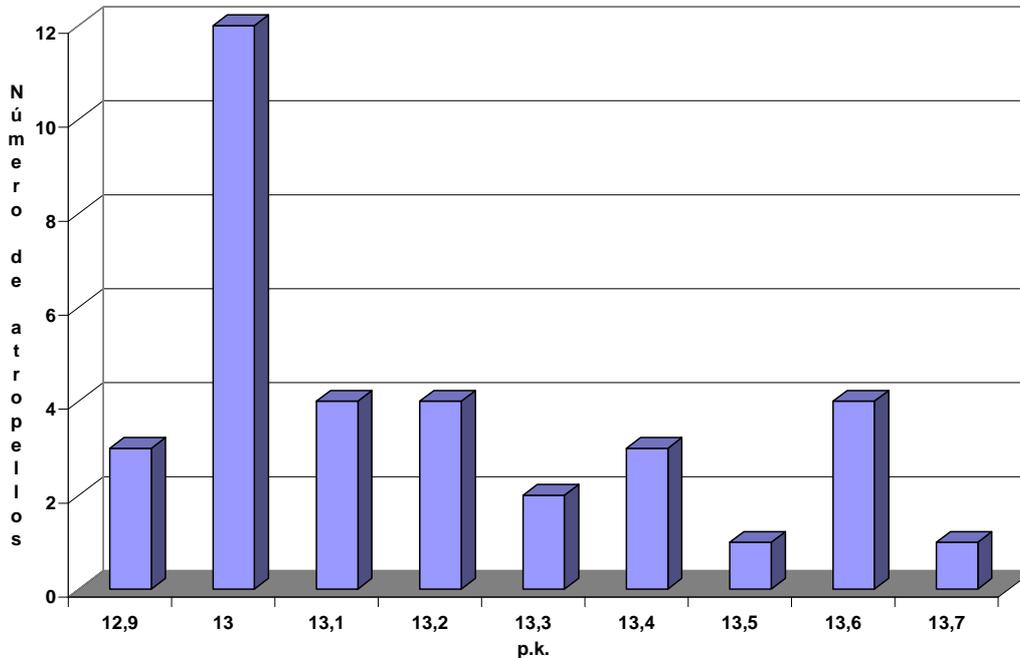


Figura 3.6.- Tasas de atropello frente al Parador Nacional. Datos 2007.

El primer factor a considerar sería la presencia de las instalaciones valladas del Parador Nacional y el efecto que presenta esta zona antropizada en la conducta de las hembras de collverd. Como ya se ha indicado, las hembras de collverd suelen ubicar sus nidos en zonas con abundante vegetación que se encuentren en buen estado de conservación. El Parador Nacional constituye una de las zonas más antropizadas de la Devesa de l'Albufera, en la que la presencia de nidos de ánade azulón debe ser muy baja. Sin embargo, justo antes del comienzo de la misma hay una amplia extensión de terreno adecuado para la nidificación del collverd. De esta forma, es posible que muchas hembras ubiquen sus nidos en esta zona y que luego, al desplazarse de camino a los arrozales, tropiecen con el vallado norte del Parador. Este vallado separa el Parador del resto de la Devesa prácticamente hasta la playa. Debido a la densa vegetación, no se ha podido comprobar la impermeabilidad del mismo al movimiento de familias de collverd. Es probable que este vallado presente huecos en la parte cercana al suelo por

el que las familias pudieran atravesarlo. Sin embargo, el estado antropizado del mismo, la falta de cobertura vegetal y la presencia de personas al otro lado de la misma posiblemente disuaden a las familias de acceder al Parador, pese a que puedan atravesar el vallado. Por lo tanto se estaría produciendo un efecto colector, según el cual las familias seguirían el vallado por la zona protegida hasta alcanzar la carretera. De esta forma la presencia del Parador estaría afectando tanto a la ubicación de los nidos como al movimiento de las familias desde el nido hasta la zona de alimentación.

Desde el p.k. 12+900 en el que acaba el Devesa Gardens, hasta el p.k. 13+600, en el que la carretera se aleja de los arrozales y empieza una zona de matorral, no hay ningún obstáculo que impida el acceso directo desde la carretera a los arrozales. Esto puede motivar a las hembras a cruzar por esta zona libre de obstáculos vallados.

Otro factor que puede estar influyendo en la elevada mortalidad registrada en este tramo corresponde a la estructura de la carretera justo frente a las instalaciones del Parador. En esta zona, entre los p.k. 13 al 13+300, la carretera cuenta, además de con los carriles de circulación, con carriles de desvío y de incorporación, así como con una mediana con los bordes definidos. Esta estructura provoca un ensanchamiento importante de la calzada, a la vez que dificulta el paso de las familias de collverd en su intento de atravesar la carretera.

Por lo tanto, al elevado número de familias que acceden a la carretera por este tramo, debido al efecto colector del vallado norte del Parador, se le suma la atracción de los arrozales situados justo en frente y la dificultad para atravesar la carretera en este punto. Todos estos factores unidos pueden estar provocando que, a parte de producirse un número elevado de atropellos en esta zona, el número de bajas dentro de cada atropello también sea elevado. En la tabla 3.17 se puede ver cómo el número de bajas por atropello entre los p.k. 13 y 13+100 es en todos los años superior al número de bajas por atropello medio de cada año.

Como se observa en la figura 3.6, el número de atropellos antes y después de este punto es muy inferior, y las bajas de cada atropello no son especialmente altas. A partir del p.k. 13+100 se puede ver una serie de atropellos a lo largo del tramo de carretera que enfrenta directamente con el Parador Nacional. Estos atropellos pueden corresponder bien a familias que provienen de la zona en estado natural situada antes de

la Devesa que deambulan por el borde de la carretera hasta que encuentran un lugar que consideran adecuado para el cruce; o bien a las pocas familias que puedan nidificar dentro del Parador y que se dirijan desde el mismo hacia los arrozales. El paso de familias de collverd por el borde de la carretera en dirección Sur ha sido observado muchas veces frente al Parador Nacional (foto 3.7). Asimismo, también se ha comprobado que el vallado que separa el Parador de la carretera tiene numerosos puntos por los que una hembra de collverd con sus crías podría pasar.

p.k.13-13,100	Nº bajas	Nº atropellos	Bajas/atropello	Media carretera
2005	21	8	2,63	2,05
2006	30	13	2,31	2,19
2007	44	12	3,67	2,27

Tabla 3.17.- Comparación de las tasas de atropello entre los p.k. 13 y 13+100 con la tasa media de atropellos de la carretera. Datos 2005, 2006 y 2007.



Foto 3.7.- Hembra seguida de sus pollos cruzando la entrada al Parador Nacional en dirección Sur desde la zona de nidificación de Devesa, en busca de un lugar adecuado para el cruce.

***Conclusión sobre la influencia de la estructura del medio.***

El estudio de la distribución de los atropellos de 2007 muestra unos resultados que coinciden con los obtenidos en 2005 y 2006. De los resultados de los tres años se pueden sacar algunas conclusiones sobre la relación de la estructura del medio con la distribución de los atropellos.

Se confirma que un factor determinante en la presencia de atropellos en la carretera es la presencia de nidos en la zona de Devesa vecina a ésta. En zonas fuertemente antropizadas, en las que no se produce nidificación, lógicamente tampoco se localizan atropellos.

Para la localización de los nidos, el factor que más influye es el tipo de hábitat presente. La hembra ubicará los nidos en zona de vegetación densa en estado natural, independientemente del camino que luego haya de seguir hasta llegar a la zona de alimentación. Debido a las características de la zona de estudio, no se ha podido determinar la influencia del tipo de hábitat destino (arrozal o lago) en los desplazamientos de las familias desde el nido. No obstante podría ser que este factor tuviera escasa importancia ya que, una vez atravesada la carretera, es fácil acceder desde el Lago al arrozal y viceversa. La presencia de barreras en cambio sí que parece que condiciona el desplazamiento seguido por las familias. Por lo tanto las hembras estarían dirigiendo sus polladas hacia algunas zonas concretas desde el nido por las que intentar atravesar la carretera. La preferencia por atravesarla en zonas enfrentadas a arrozales se pone de manifiesto en el efecto embudo que se produce frente al arrozal situado entre el Racó de l'Olla y el Devesa Gardens. Sin embargo, la presencia de barreras no parece que influya en la localización de nidos, como se deduce de la elevada densidad de nidificación registrada frente al Racó de l'Olla y el Centro de Recuperación de fauna en años anteriores.

La presencia de pequeños obstáculos en la carretera hace que la hembra considere la dificultad de atravesar dicho obstáculo y deambule con sus polluelos por el margen de la carretera hasta encontrar un lugar más adecuado por el que intentar cruzarla.

En el tramo de carretera situado entre los p.k. 13 al 13+100, justo al inicio del Parador Nacional, se da una situación peculiar que destaca por su importancia en cuanto a mortalidad de collverd. En esta zona coincide que se da un efecto embudo, provocado por la presencia del Parador, unido a la dificultad de cruce de la carretera situada justo enfrente y la presencia de arrozales sin obstáculos en el lado oeste de la carretera. El conjunto de estos factores hace que la mortalidad de ánade azulón en estos 100 m sea muy superior a la de las zonas de los alrededores.

### 3.1.6.- Distribución temporal de los atropellos de ánade azulón.

Conocer la evolución de las tasas de atropello es interesante por dos motivos. Por una parte de cara a la aplicación de medidas de gestión y de planificación de futuros estudios sobre esta especie en la Devesa. Por otra parte porque aporta información sobre la fenología reproductiva de la especie en el PN de l'Albufera de Valencia.

Si se analiza el momento en que se registran los atropellos de familias de collverd se observa una temporalidad muy acusada (figura 3.7).

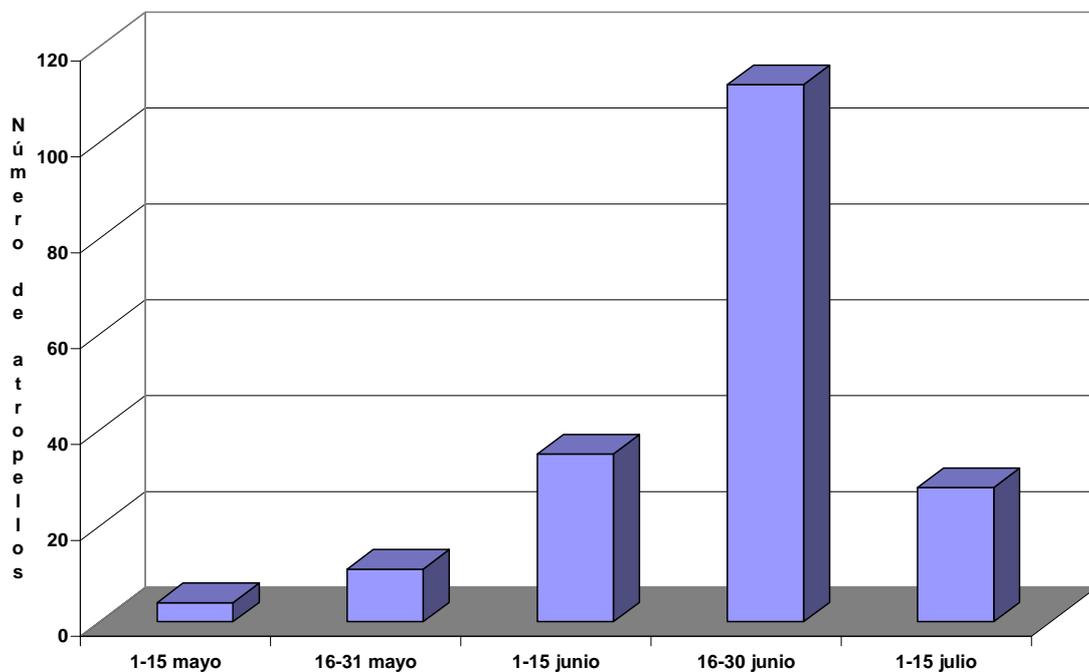


Figura 3.7.- Evolución temporal de los atropellos agrupados en periodos de 15 días. Datos 2007.

Los primeros atropellos comienzan a registrarse a principios de mayo. El número de atropellos va aumentando hasta alcanzar su máximo en la segunda quincena de junio. Posteriormente el número de atropellos vuelve a descender.

En los últimos años, de 2005 a 2007, los primeros atropellos siempre se han registrado a principios de mayo. En 2005 destacó el hecho de que estos atropellos correspondieran a 5 hembras encontradas solas en la carretera. Mientras que para 2006 no se localizó ninguna hembra en este período inicial, en 2007 se volvieron a localizar otras 3 hembras solas. A lo largo de todo el periodo de muestreo de 2007 se localizaron 12 hembras sin pollos atropelladas en la carretera, de un total de 23 atropellos de hembras. El hecho de encontrar hembras sin pollos atropelladas en la carretera puede deberse a que las hembras, antes de atravesar la carretera con la prole, realizan un recorrido previo de la misma para ver cómo o por dónde pueden atravesarla. Otra de las razones por las que se puede encontrar a una hembra sola es debido a que, durante el momento de atravesar la carretera, se produce una situación de estrés que puede provocar que la hembra, en un momento dado, pierda a la prole y a través ella sola la carretera. Si la hembra permanece en la carretera para localizar a los pollos, es posible que resulte atropellada. Esto supone la pérdida de toda la prole, a no ser que sean encontrados por otras familias que también vayan a pasar la carretera. La adopción de pollos por otras hembras ya se ha observado en el ánade azulón de l'Albufera.

La marcada estacionalidad obtenida en el estudio de 2007 coincide con la registrada en los años anteriores (figura 3.8). En todos los años se observa como la máxima mortalidad se registra durante la segunda quincena de junio. En 2007 los atropellos se concentran más en la segunda quincena de junio que en 2006, pero menos que en 2005. Los datos obtenidos desde 2003 a 2007 indican que, al menos en los últimos años, la mayor parte de la población de ánade azulón que anida en la Devesa lo hace mostrando una distribución normal, de forma que sincroniza su puesta y eclosión.

A partir de los datos diarios de atropellos para el período de mayor mortalidad de 2007, se observa que las mortalidades más elevadas se concentran desde el 16 al 24 de junio (figura 3.9), coincidiendo aproximadamente con las épocas críticas de los años anteriores. Sin embargo, a diferencia de los resultados obtenidos en 2006 y 2005, en el que los atropellos en esta época mostraban una distribución normal, en 2007 la distribución de los atropellos se produce de una forma más aleatoria. En este caso se

observan picos de elevada mortalidad entre el 25 de junio y el 7 de julio que no se produjeron los otros años.

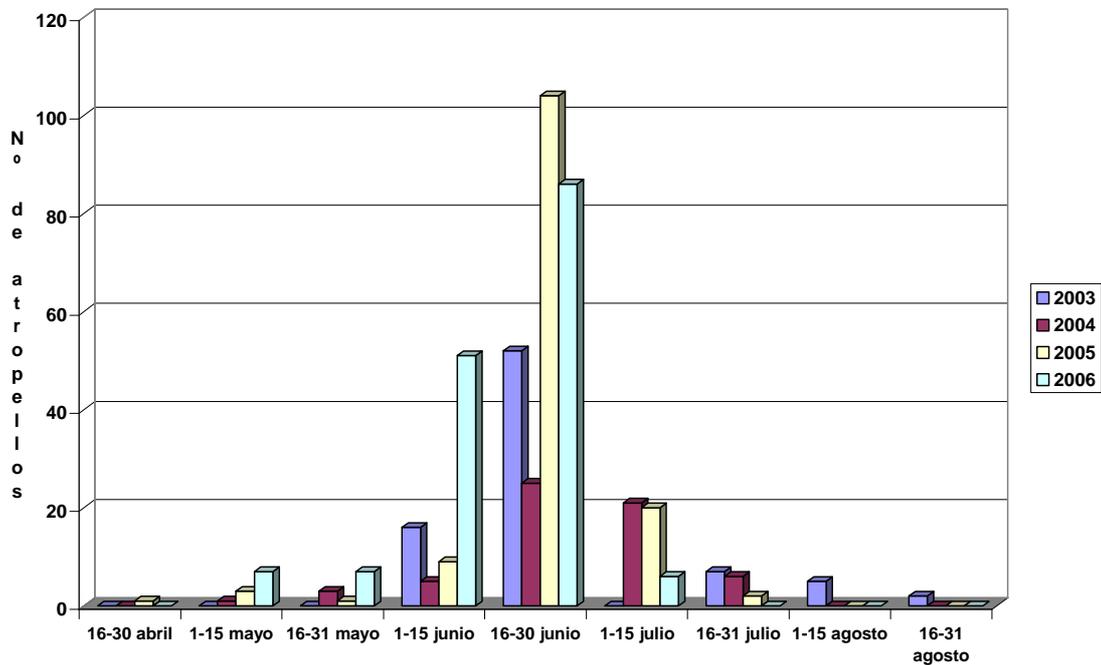


Figura 3.8.- Evolución temporal de los atropellos agrupados en periodos de 15 días de los años 2003 al 2006.

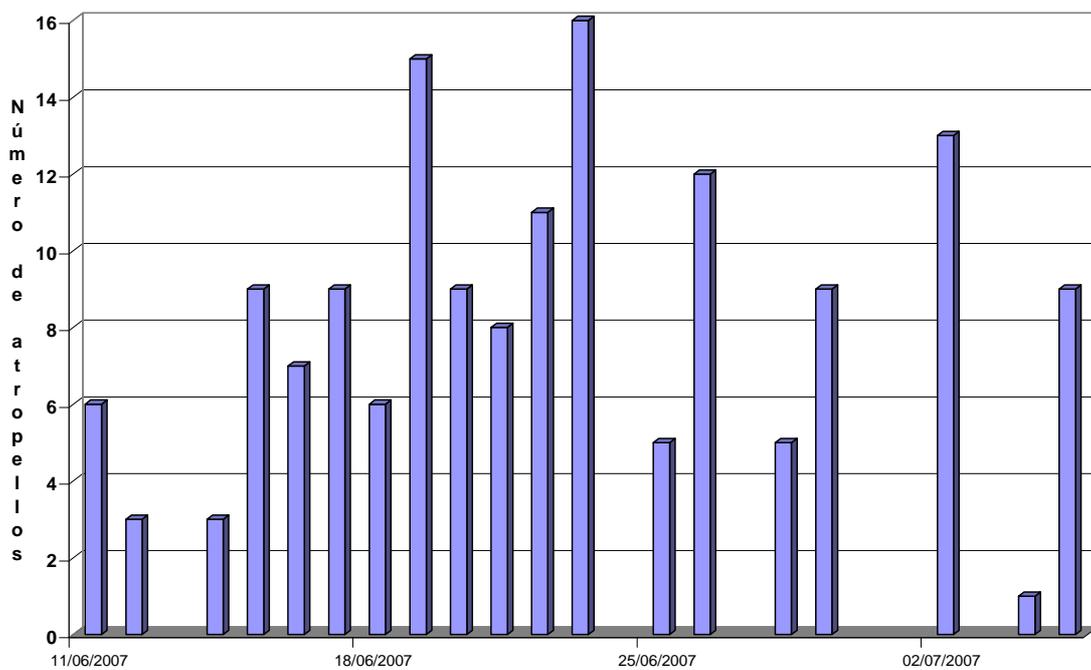


Figura 3.9.- Número de atropellos diarios durante el periodo más crítico de mortalidad. Datos 2007.

Si consideramos la mortalidad acumulada (figura 3.10) se observa que aproximadamente el 85,26% de los atropellos se produjeron antes del 30 de junio. Este porcentaje, pese a ser muy elevado, es inferior al registrado para los dos años anteriores, en los que su valor fue superior al 90%. Este descenso en el valor corresponde con los picos de mortalidad registrados después del 30 de junio. Por lo tanto, se puede considerar que ha habido un ligero retraso en algunas de las eclosiones respecto de los años anteriores. A pesar de este retraso, la gran mayoría de las puestas de esta especie que se producen en la Devesa de l'Albufera ya habrían eclosionado a final de junio.

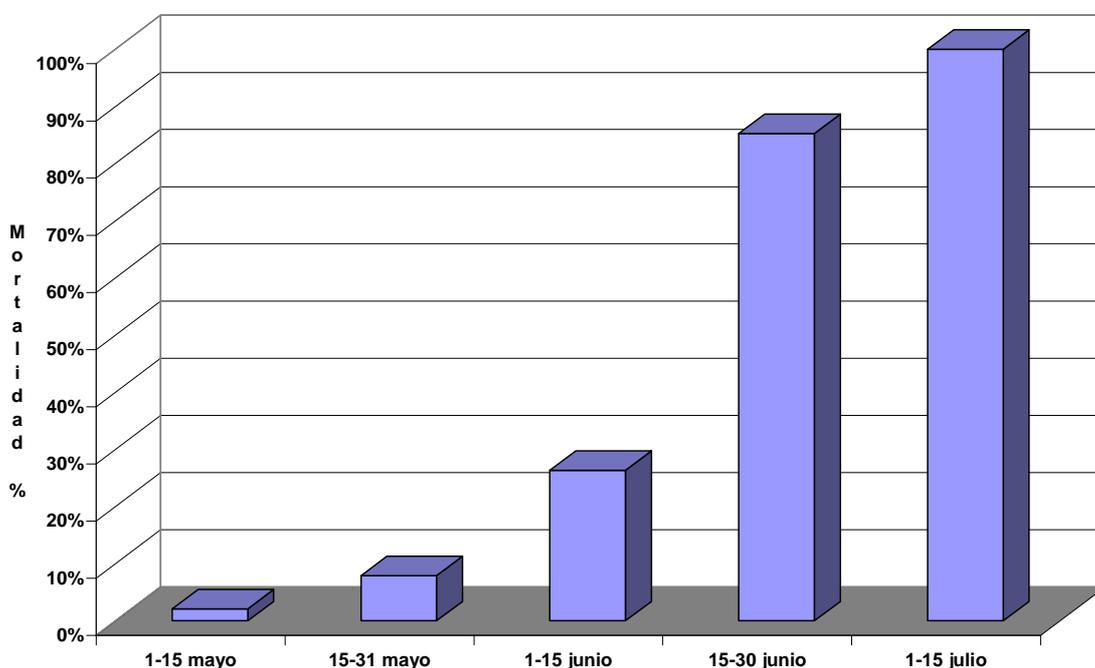


Figura 3.10.- Representación de la mortalidad acumulada de collverd durante el período de estudio. Datos 2007.

### **3.1.6.1.- Relación entre los atropellos y la temporada reproductora del ánade azulón.**

A partir de datos obtenidos en los últimos años, se constata que la actividad reproductora del ánade azulón en l'Albufera de Valencia se extiende desde febrero a agosto y la eclosión de sus nidos tiene lugar entre finales de marzo y principios de julio.

La fenología de eclosión observada en l'Albufera de Valencia entre 1995 y 2005 aparece reflejada en periodos de diez días, en la figura 3.11. Desde marzo, se observa un incremento gradual de las eclosiones, algo atenuado a finales de abril, hasta alcanzar un máximo extendido del 3 al 22 de junio, periodo en el que se producen el 42,8 % de las eclosiones registradas, disminuyendo después de forma acusada. En 2006 se observa un comportamiento similar para el mismo periodo de tiempo (figura 3.12).

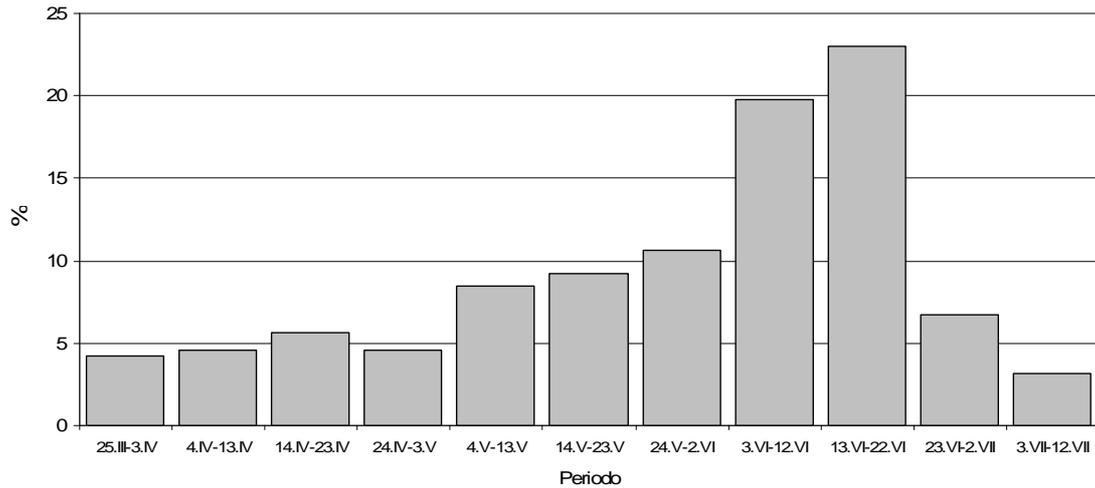


Figura 3.11.- Distribución de la frecuencia (%) de observación de hembras de ánade azulón con pollos recién eclosionados (N = 283) en el Racó de l'Olla, años 1995-2005.

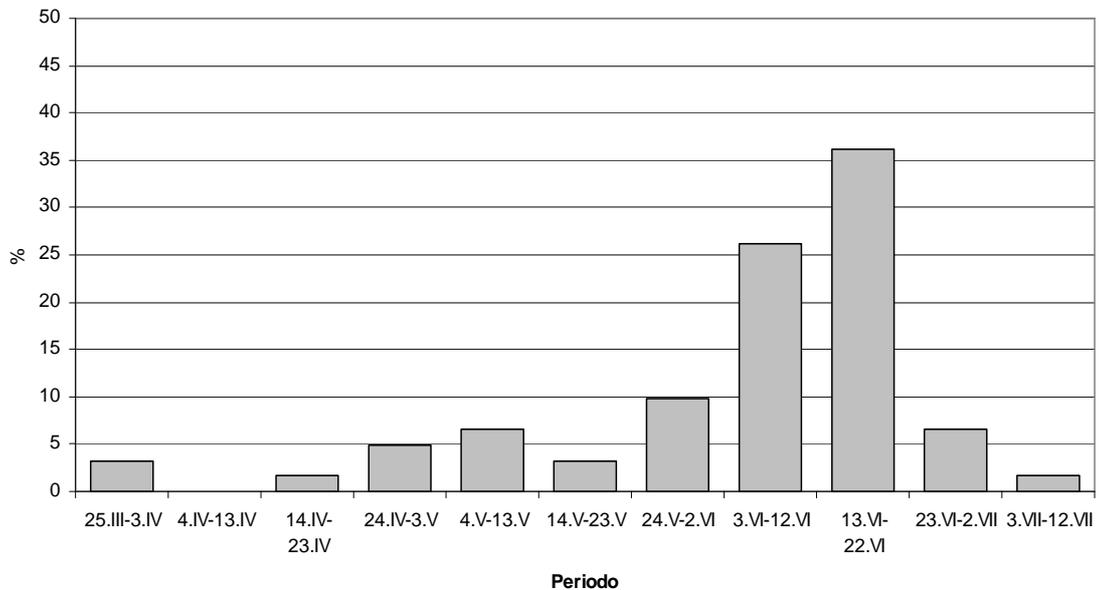


Figura 3.12.- Distribución de la frecuencia (%) de observación de hembras de ánade azulón con pollos recién eclosionados (N = 61) en el Racó de l'Olla, durante 2006.

La fenología de eclosión observada en 2007 se indica en la figura 3.13. La distribución de las eclosiones durante 2007 muestra un patrón similar al de otros años, con un máximo registrado en los primeros veinte días de junio. Durante ese período se registró el 57,1% de las eclosiones. Pese a ser una concentración superior al término medio del periodo entre 1995 y 2005, se observa que su valor es inferior al obtenido en los dos años anteriores. En 2006 se produjeron un 62,3% de las eclosiones, mientras que para 2005 el valor fue todavía superior, con un 70,3% de las eclosiones.

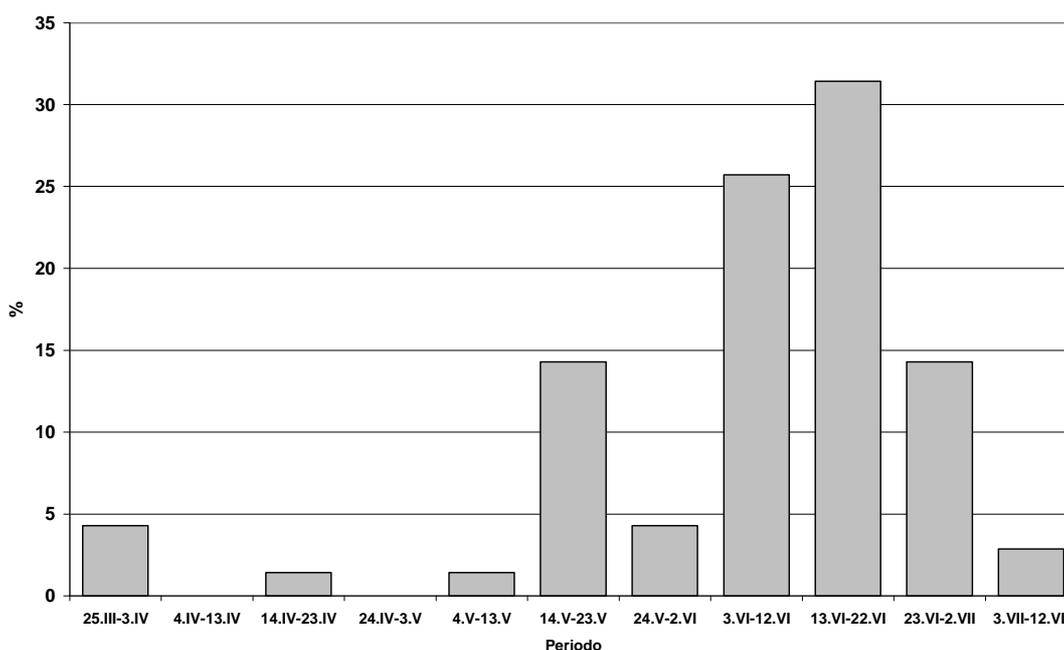


Figura 3.13.- Distribución de la frecuencia (%) de observación de hembras de ánade azulón con pollos recién eclosionados (N = 70) en el Racó de l'Olla, durante 2007.

Durante el periodo de 1995 a 2005, el tamaño medio de la prole ha sido de  $7,8 \pm 2,7$  pollos recién eclosionados por hembra y el tamaño modal de la prole ha resultado ser de 9 pollos recién eclosionados por hembra (tabla 3.18). Al igual que ocurrió en 2005, en 2007 tanto el tamaño medio de la prole ha sido superior a la media, mientras que el tamaño modal ha sido inferior.

La distribución de los atropellos de pollos de ánade azulón, atendiendo a los mismos periodos de diez días considerados para reflejar la fenología de eclosión de la especie, se representa en la figura 3.14. Los atropellos ocurren a las pocas horas tras la eclosión de los huevos, en el momento en el que las hembras se dirigen desde las áreas

de nidificación, situadas en la Devesa de l'Albufera, hacia las áreas de alimentación en las que permanecerán las hembras durante el periodo de desarrollo los pollos.

Año	Tamaño medio	Tamaño modal
2005	8,4± 2,8	8
2006	7,3± 2,7	8
2007	8,34± 2,7	8
1995-2005	7,8±2,7	9

Figura 3.18.- Tamaño medio y modal de la prole de las hembras observadas en el Racó de l'Olla en los últimos años.

El patrón fenológico de los atropellos se ajusta al registrado para las eclosiones de la especie durante 2007, alcanzando los valores más altos en el mismo periodo. Sin embargo, en los atropellos no se refleja el pico de eclosión observado en el Racó entre el 14 y el 23 de mayo. Se observa que en este caso la mortalidad se haya más concentrada en la segunda quincena de junio que las eclosiones, con un 72,5 % de los atropellos totales.

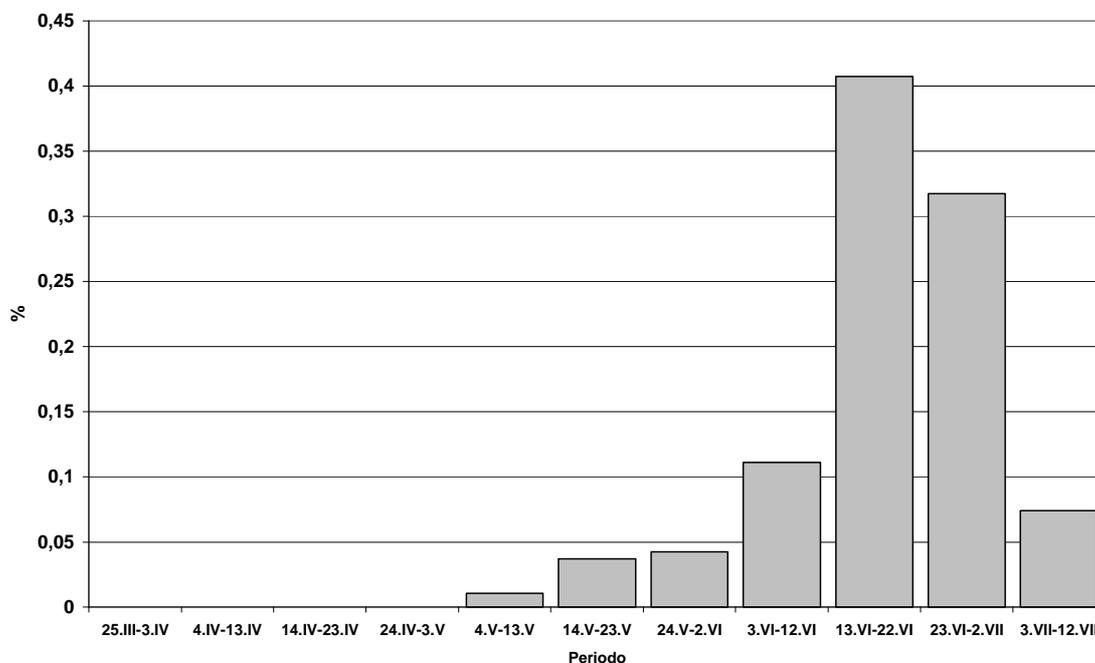


Figura 3.14.- Distribución de la frecuencia (%) de los atropellos de pollos de ánade azulón en la CV-500 durante 2007, según los periodos empleados para las eclosiones.

En cuanto al efecto de los atropellos en la productividad del ánade azulón, en un 12,1 % de los accidentes se registró la muerte de la hembra, lo cual puede considerarse que causa la subsiguiente pérdida de toda la prole, independientemente del número de pollos atropellados. Este valor es muy similar al obtenido en 2005 (11,3%), pero superior al de 2006 (5,2%)

En los casos en los que no muere la hembra, el número medio de pollos muertos registrado ha sido de 2,29 pollos atropellados por accidente (Rango 1-10; N = 178). Este valor coincide con el obtenido en 2006, y es ligeramente superior al de 2005 (2,02 pollos/atropello). Si tenemos en cuenta el tamaño medio de la prole observado durante 2007, se puede establecer que el número medio de pollos atropellados por accidente, en los casos en los que no muere la hembra, representó un 27,46 % del tamaño de las proles afectadas. Este valor se sitúa entre el de 2005 (24%) y el de 2006 (31%).

Estas cifras permiten disponer de una estimación mínima del impacto que pueden causar los atropellos en la productividad de la especie en los casos en los que la prole sufre uno de estos accidentes. Sin embargo, estaría pendiente la determinación de la proporción de hembras con pollos que se ven afectadas por atropello durante el periodo reproductor en el área de estudio.

### **3.1.6.2.- Evolución semanal de los atropellos.**

Debido a las diferencias en las condiciones de circulación de los vehículos a lo largo de la semana, se decidió estudiar las posibles variaciones en la mortalidad de ánade azulón que se pudieran deberse a estos cambios. Para ello se compararon los atropellos registrados durante los fines de semana (sábado, domingo y lunes) con los obtenidos el resto de la semana (martes, miércoles, jueves y viernes) (tabla 3.19).

Tanto el número de atropellos como el número de bajas registrado es más elevado en los días de entre semana que los fines de semana. Esta misma situación se da tanto con los datos de 2006 como con los de 2007. Sin embargo, esto no es de extrañar, ya que el número de muestreos que se realizó los días de entre semana fueron superiores a los realizados los fines de semana para ambos años.

	2007		2006	
	Nº bajas	Nº atrop	Nº bajas	Nº atrop
Fin de semana	173	68	154	62
Entre semana	258	122	190	95

Tabla 3.19.- Número de atropellos según el día de la semana. Datos 2006 y 2007.

La mayoría de los atropellos se concentran en un período aproximado de 2 semanas, en las que todos los días se registra un importante número de bajas, con independencia del día de la semana que se trate. De esta forma se puede concluir que el día de la semana no es un factor que influya en la mortalidad de las familias de ánade azulón.

### **3.2.- Estudio de la nidificación del ánade azulón en el Parque Natural de l'Albufera de Valencia.**

Durante los estudios llevados a cabo en los dos años anteriores se trató de caracterizar la nidificación del ánade azulón en la Devesa del PN de l'Albufera. Para ello se realizaron muestreos a la largo de esta zona en busca de nidos, registrándose las características principales de nidificación, con el propósito de establecer una posible relación entre la localización de estos nidos con la localización de los atropellos de familias de ánade azulón en la carretera CV-500.

Para el estudio que se llevó a cabo en 2007 se volvió a considerar la nidificación dentro de la Devesa de l'Albufera. Sin embargo, en este último año, el objetivo del estudio de nidificación se amplía y abarca toda la extensión del Parque. Esto nos permite una caracterización más amplia de la nidificación de esta especie dentro del Parque, así como una estimación de la importancia de la población nidificante en la Devesa en relación a la población nidificante total.

Por otra parte, a diferencia de los años anteriores, en los que cada nido sólo se visitaba una vez y se anotaban las características generales del nido en el momento del encuentro, en 2007 los nidos encontrados se volvieron a visitar en muestreos sucesivos, con el objetivo de determinar la evolución de los mismos.

#### **3.2.1.- Descripción de los hábitats disponibles para la nidificación.**

Durante la primavera de 2007 se realizaron diversos muestreos dentro del Parque Natural de l'Albufera en busca de nidos de ánade azulón. Este año se muestreó tanto la zona de la Devesa de l'Albufera como los arrozales, la playa, las matas del Lago o pequeños terrenos de cultivo abandonados. A continuación se realiza una breve descripción de cada una de estas zonas, indicándose los transectos realizados a través de las mismas para la localización de los nidos.

***Devesa de l'Albufera.***

En vista de los resultados de nidificación obtenidos en los estudios de los años anteriores, durante 2007 la búsqueda de nidos se limitó dos zonas en las que se conocía que existía cierta abundancia de nidos (foto 3.8). La primera de estas zonas corresponde a una zona de matorral situada en el Sector I de la Devesa, entre los p.k. 7+750 y 8+500, justo frente a la estación de Bomberos. En esta zona la vegetación se encuentra en estado de recuperación tras haber sufrido un incendio hace años. La zona en la que se realizó la búsqueda queda delimitada por el camino de acceso desde la carretera CV-500 a la Venta de Toros al Norte, la carretera de acceso a la urbanización de Les Gavines y el Sidi Saler al Sur, un camino asfaltado que va desde la carretera acceso a Les Gavines hacia la Venta de Toros al Este, más allá del cual el tipo de vegetación presente varía y la presencia de nidos es menos abundante, y al Oeste limita una zona boscosa muy densa situada en la parte más cercana a la carretera CV-500. En la foto 3.9 se muestran los transectos recorridos en la búsqueda de nidos en esta zona.



Foto 3.8.- Vista general de la Devesa con vegetación de matorral con bosque al fondo.

La otra zona corresponde a una extensión de Devesa situada frente al Racó de l'Olla, entre los p.k. 11 al 12+300. En este caso las zonas de matorral presentan densidades y alturas variables, intercaladas con abundantes malladas y bosques. Los

transectos se realizaron en la zona de Devesa más cercana a la carretera, como se muestra en la foto 3.10.

Para el estudio de esta zona el método de muestreo realizado fue el mismo que el realizado en años anteriores: una ó varias personas caminando en paralelo entre la vegetación, agitando esta con palos para espantar a las hembras y localizar los nidos.

### ***El Marjal***

La presencia de los arrozales confiere a l'Albufera una situación estacional con alternancia de periodos de inundación, mientras crece el arroz, con otros de desecación, que corresponden a la recolección y trilla del grano. El arrozal permanece seco desde mediados o finales de febrero hasta mayo, momento en que se inunda para comenzar el cultivo del arroz. Permanece inundado hasta mediados de agosto, para realizar la cosecha a principios de septiembre. Posteriormente el arrozal vuelve a inundarse hasta finales de enero. Por lo tanto, a finales de primavera, época de cría del collverd, los arrozales se encuentran inundados, por lo que la zona posible para la localización de nidos en el marjal se limita a los bordes de los arrozales, caminos y acequias (foto 3.11).

Las “motas” que limitan los campos de cultivo presentan características variables. Se han observado tanto motas de hormigón como motas de tierra. Las primeras suelen ser más estrechas, y evitan el crecimiento de cualquier tipo de vegetación sobre ellas. Este tipo de separaciones entre cultivos es la menos común, encontrándose mayormente cerca de las poblaciones de Catarroja y de El Palmar (foto 3.12).



Foto 3.9.- Detalle de los recorridos en la Devesa en el Sector I para localizar nidos de ánade azulón.  
Escala: 1:9000.



Foto 3.10.- Detalle de los recorridos realizados en la Devesa en el Sector III para localizar nidos de ánade azulón. Escala 1:15.000.



Foto 3.11.- Vista general de los arrozales dónde se observa una mota de separación entre campos en la que se realizó la búsqueda de nidos.



Foto 3.12.- Mota de hormigón situada cerca del pueblo de El Palmar, sin ningún tipo de vegetación encima.

Las motas de tierra se extienden por toda la marjal, y suelen presentar cierta vegetación sobre ellas. El tipo de vegetación de estas motas es variable. En los casos en los que la mota limita con una acequia, en la que la presencia de agua es constante, es

frecuente que se localicen grandes densidades de *Typha sp* y *Phragmites australis*. Estas suelen ocupar el lado de la mota en contacto con el agua, aunque en ocasiones es posible observar motas en las que ocupan toda la superficie (fotos 3.13 y 3.14).



Foto 3.13.- Mota de tierra con vegetación en el lado en contacto con la acequia.



Foto 3.14.- Mota de tierra totalmente cubierta por cañas.

Es frecuente encontrar motas que presentan gran variedad de vegetación sobre su superficie (foto 3.15). En estos casos la densidad y altura de la vegetación es muy variable. En algunos casos se ha observado cómo en estas motas se presenta vegetación seca mezclada con el resto (foto 3.16). La presencia de esta vegetación posiblemente sea debida a la aplicación de algún producto químico destinado a eliminar las malas hierbas en la vecindad de los cultivos. Esta es la causa de la presencia de motas sin ninguna vegetación (foto 3.17).



Foto 3.15.- Mota de tierra con abundante vegetación cubriendo su superficie.



Foto 3.16.- Mota de tierra con vegetación seca mezclada con el resto.



Foto 3.17.- Mota de tierra sin vegetación.

Las motas pueden situarse entre dos arrozales, entre arrozal y camino, entre arrozal y acequia o incluso entre camino y acequia. Dependiendo de su ubicación dentro del terreno de cultivo las motas pueden verse más o menos transitadas. En el caso de las motas empleadas como zona de paso habitual, es frecuente la aparición de caminos desprovistos de vegetación a modo de pasillo en su zona central.

Para realizar los muestreos este hábitat se dividió en cuatro zonas:

La Zona 1 corresponde a los arrozales situados al Norte del Lago (foto 3.18).

La Zona 2 corresponde a los arrozales que rodean al Lago (foto 3.19).

La Zona 3 corresponde a la parte Sur cercana al Lago (foto 3.20).

La Zona 4 corresponde a la parte Sur más alejada del Lago (foto 3.21).

Debido a la gran extensión de este hábitat, así como al hecho de que los nidos sólo pueden localizarse en pequeños terraplenes abandonados y en los límites de los arrozales, el método de muestreo seguido varía con respecto al empleado para el estudio de la Devesa. Se empleaba el coche para realizar recorridos de exploración de la zona, en busca de lugares que pudieran ser adecuados para la nidificación del collverd. De forma aleatoria se recorrían a pie algunas motas que rodeaban los arrozales y se registraban sus características

En las fotos de las cuatro zonas se puede ver los transectos realizados dentro de los arrozales en busca de nidos. En la imagen se distingue entre los recorridos realizados en coche a través de los arrozales y los transectos realizados a pie en las zonas dónde se consideraba posible la presencia de nidos

### ***Matas del Lago***

En un principio, las características de estas matas puede parecer que no son las más adecuadas para que las hembras de collverd ubiquen sus nidos. Son zonas de densidad de vegetación muy alta, con poca luz, con un suelo húmedo y fangoso (foto 3.22). Sin embargo, estas zonas presentan la ventaja de que se encuentran aisladas de terreno firme, por lo que dificultan el acceso de los predadores terrestres a los nidos.

Se realizaron transectos tanto en las matas situadas a las orillas del Lago como en las que forman islas dentro del mismo. Así se muestrearon las matas de El Fang, l'Alteró, Llebeig, Sant Roc, l'Antina, Sant Pere y del Rei. Las características de la vegetación eran muy similares, con una altura que oscilaba entre 1,5 y 3 metros.

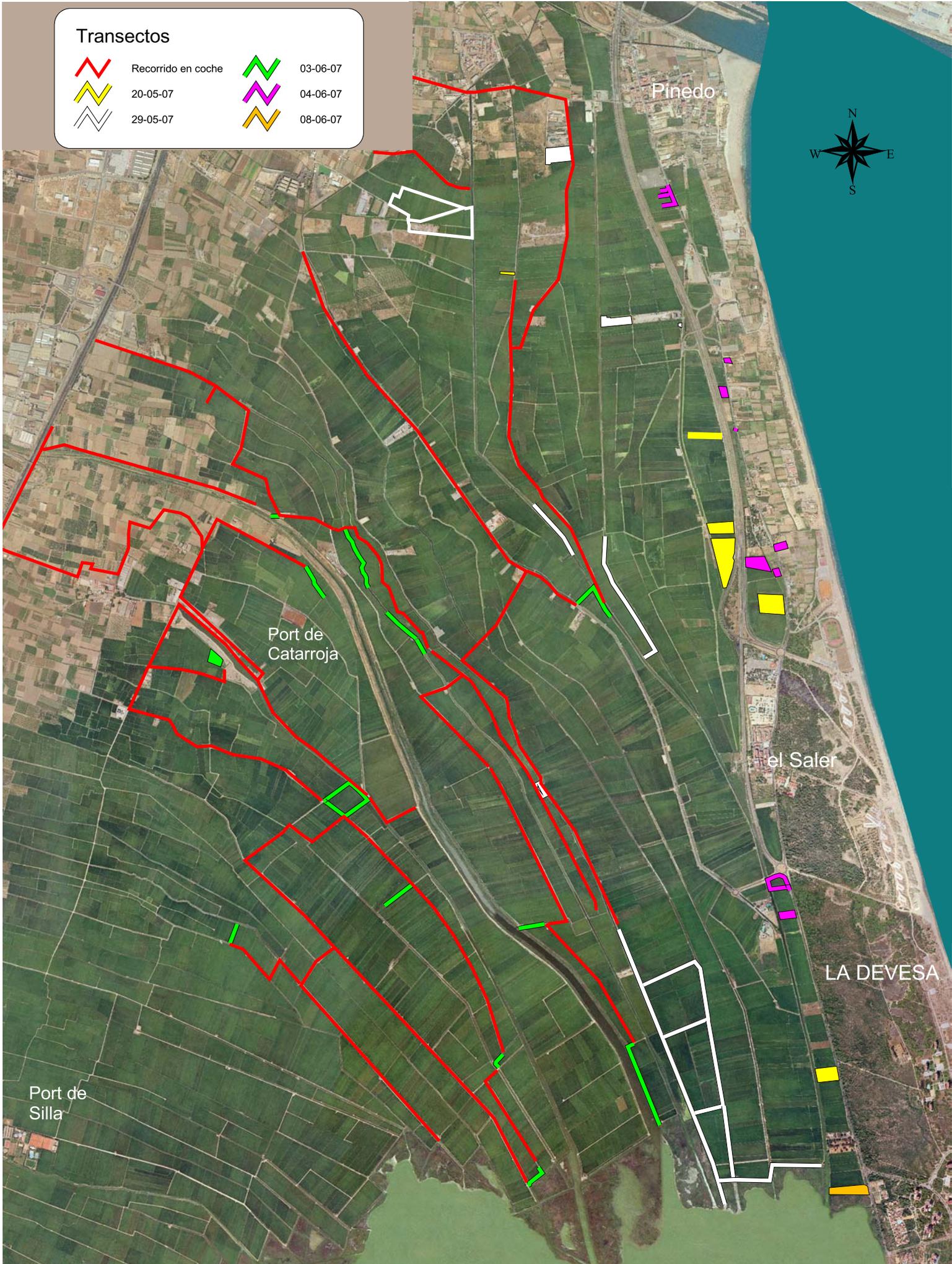


Foto 3.18.- Detalle de los recorridos realizados en en la Zona 1 para localizar nidos de ánade azulón.  
Escala: 1:30.000.

Foto 3.19.- Detalle de los recorridos realizados en la Zona 2 para localizar nidos de ánade azulón. Escala: 1:35.000.



### Transectos

- |   |                    |   |          |
|---|--------------------|---|----------|
|  | Recorrido en coche |  | 01-06-07 |
|  | 08-05-07           |  | 06-06-07 |
|  | 31-05-07           |   |          |

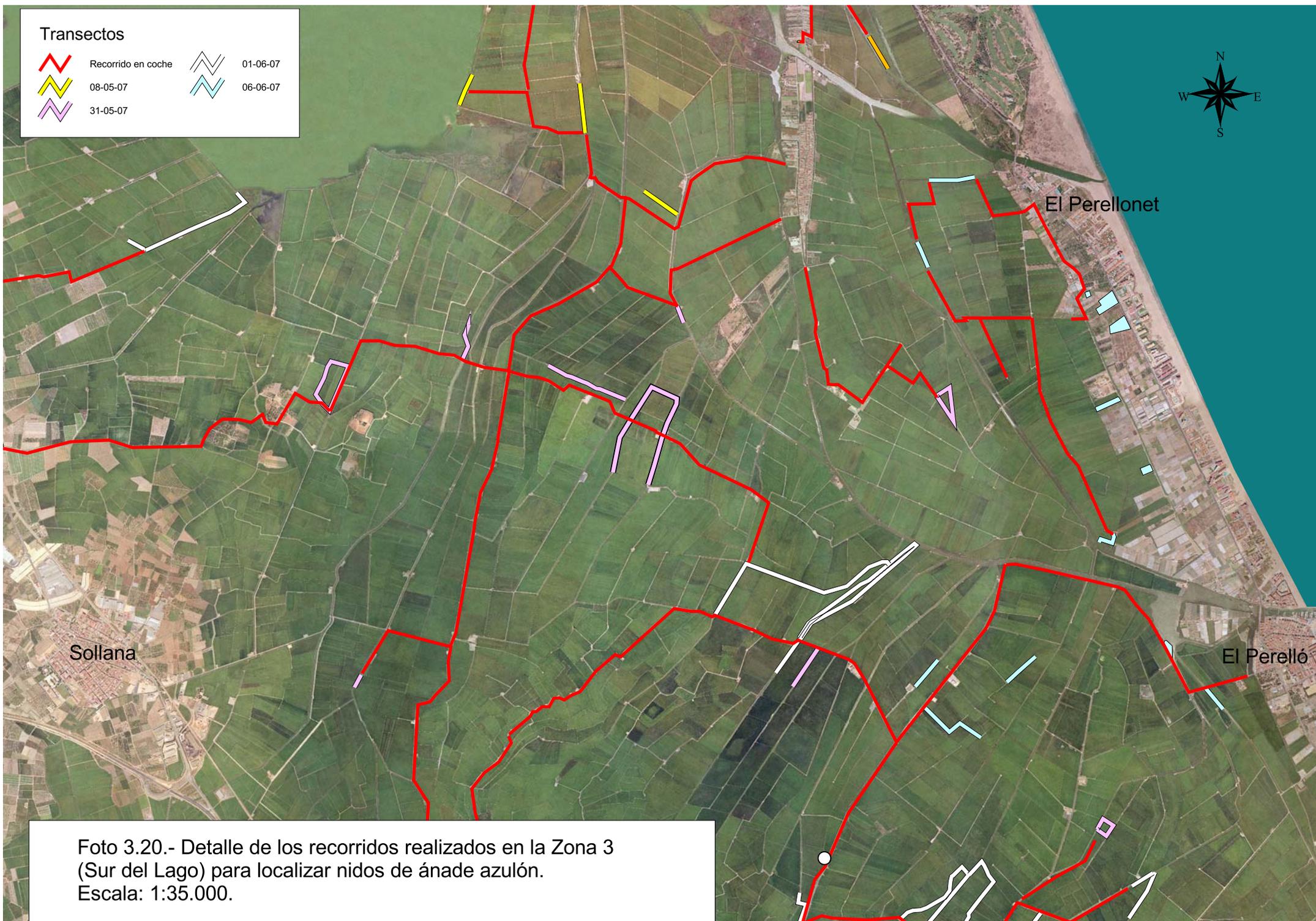




Foto 3.21.- Detalle de los recorridos realizados en la Zona 4 (Sur del Lago) para localizar nidos de ánade azulón.  
Escala: 1:45.000.

Para realizar los muestreos se empleaba una barca para llegar hasta la orilla de las matas, y una vez en ellas, se caminaba unos 100-300 m hacia el interior de las mismas, agitando la densa vegetación para hacer saltar a la hembra de collverd. Los recorridos realizados a través de las mismas se muestran en la imagen de la Zona 2 (foto 3.19).

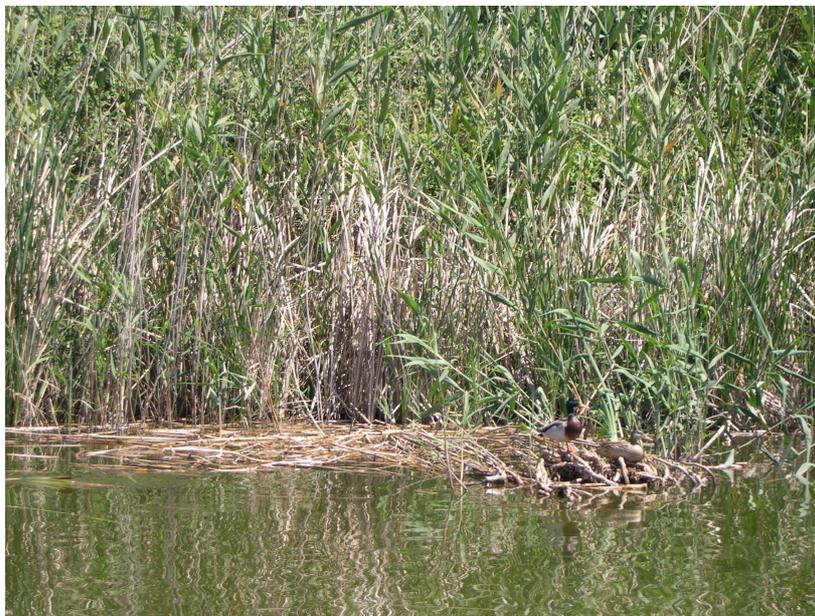


Foto 3.22.- Vista general de las matas del Lago de l'Albufera en la que se buscaron nidos de ánade azulón.

### ***Perdidos.***

Se muestrearon 21 perdidos en distintas zonas del Parque. Las zonas que se muestrearon son: los descampados situados entre el pueblo de Pinedo y de El Saler, entre la carretera CV-30 y la costa (8 perdidos); la zona de huerta situada al lado de la carretera de El Perelló (4 perdidos); la zona de cultivos cercana a la playa de Cullera (1 perdido); la zona de cultivo junto al pueblo de Sollana (1 perdido); 3 perdidos entre arrozales situados al lado Este de la carretera CV-500 y 4 perdidos entre arrozales situados entre Pinedo y El Saler. Debido al abandono de estas zonas es posible encontrar gran variedad de malas hierbas que generalmente presentan una densidad elevada (fotos 3.23 y 3.24).

Los terrenos muestreados para la búsqueda de nidos se localizaron tanto entre arrozales (Zona 1 y 2) como entre cultivos que todavía permanecen activos (Zona 1, 3 y 4). El método de muestreo fue el mismo que el empleado para la búsqueda de nidos en la Devesa: uno o varios observadores caminando en paralelo entre la vegetación, provistos de palos para agitarla y hacer saltar a la hembra. El terreno batido en cada uno de los transectos solía ser superior al batido en la Devesa debido a la menor dificultad de las condiciones del medio.



Foto 3.23.- Vista de un campo abandonado dominado por vegetación baja y densa.



Foto 3.24.- Vista de un campo abandonado dominado por vegetación alta y densa.

### ***Playa.***

De la realización de muestreos en años anteriores se sabe que la zona dunar más cercana a la playa no es un tipo de hábitat elegido usualmente por el ánade azulón para la localización de sus nidos. Sin embargo, este año se decidió realizar un muestreo en una zona dunar poco transitada cercana a la población de Cullera (foto 3.25). De esta forma se intentaba averiguar si la ausencia de nidos en las dunas registrada en los años anteriores podía estar motivada por la presencia de personas y no por las condiciones del medio.

En esta zona se realizaron dos transectos. El primer transecto comienza en una explanada de carrizo bajo, de unos 0,5 m. Conforme se aproxima a la playa el carrizo se hace más alto, hasta que se llega a las dunas. El siguiente transecto se realiza en una zona situada un poco más al Norte. En este caso se registra una explanada de mallada antes de llegar a las dunas.

El método de muestreo es el mismo que el seguido para la búsqueda de nidos en la Devesa.



Foto 3.25.- Vista en la que se observa la mallada situada junto a la playa de Cullera.

### ***Otras zonas***

También se muestrearon otras zonas en busca de nidos como La Bassa de Sant Llorenç, La muntanyeta dels Sants y dos formaciones rocosas situadas en la Zona 4 Debido a la imposibilidad de alcanzar la zona inundada de La Bassa de Sant Llorenç la búsqueda de nidos se realizó en sus alrededores más próximos.

### **3.2.2.- Resultados generales.**

De los resultados obtenidos en años anteriores al realizar la búsqueda de nidos se observa que los primeros nidos de ánade azulón en el PN de l'Albufera no se localizan hasta principios de mayo. Asimismo se observa que a partir de mediados de junio el número de nidos localizados comienza a disminuir. Por lo tanto para el año 2007 se estableció que la búsqueda de nidos se realizara desde finales de abril hasta mediados de

junio. Durante este periodo de tiempo se realizaron transectos en 21 días, en los que se localizaron un total de 212 nidos.

En la tabla 3.20 se muestran los resultados obtenidos de inspeccionar el PN de l'Albufera en busca de nidos, diferenciando las distintas zonas muestreadas. En la tabla se emplea la misma terminología de los estudios de los años 2005 y 2006. Así, se define como “Nido localizado” aquellos casos en los que se sabía de la presencia del nido aunque no se pudo ver el mismo, y “Nido encontrado” cuando fue posible descubrir el nido con los huevos. En la tabla sólo aparecen representados los días y los hábitats en los que se localizaron nidos.

FECHA	Zona	Nº nidos encontrados	Nº nidos localizados	TOTAL
30/04/2007	Devesa	2	0	2
07/05/2007	Devesa	1	1	2
08/05/2007	Devesa	0	3	3
15/05/2007	Devesa	9	14	23
16/05/2007	Devesa	8	11	19
20/05/2007	Perdidos	5	0	5
21/05/2007	Devesa	9	11	20
23/05/2007	Devesa	12	12	24
27/05/2007	Devesa	4	5	9
29/05/2007	Arrozal	7	1	8
30/05/2007	Arrozal	0	1	1
30/05/2007	Matas	1	7	8
31/05/2007	Arrozal	2	3	5
01/06/2007	Arrozal	3	2	5
01/06/2007	Matas	0	4	4
03/06/2007	Arrozal	2	0	2
05/06/2007	Devesa	15	3	18
05/06/2007	Matas	1	0	1
07/06/2007	Devesa	11	4	15
07/06/2007	Matas	2	1	3
08/06/2007	Devesa	12	6	18
13/06/2007	Devesa	15	2	17
<b>TOTAL</b>		<b>121</b>	<b>91</b>	<b>212</b>

Tabla 3.20.- Nidos localizados y encontrados durante la realización de transectos en el PN de l'Albufera.

De la realización de estos transectos se observa que el mayor número de nidos se localiza en la zona de Devesa de l'Albufera, en la que se localizó un 81 % del número total de nidos de ánade azulón del Parque (tabla 3.21). El hábitat que menor número de nidos presenta es el que corresponde a terrenos de cultivo abandonados.

HÁBITAT	Nº nidos encontrados	Nº nidos localizados	Nº nidos total	%
<b>Devesa</b>	98	72	170	81%
<b>Arrozal</b>	14	7	21	10%
<b>Matas</b>	4	12	16	8%
<b>Perdido</b>	5	0	5	2%
<b>TOTAL</b>	121	91	212	100%

Tabla 3.21.- Nidos localizados y encontrados durante la realización de transectos en el PN de l'Albufera diferenciando según el hábitat.

Con el objetivo de evitar la posible influencia de la fecha de muestreo en los resultados de nidificación de las distintas zonas, se decidió alternar días de muestreo en Devesa con los realizados en otras zonas. Se comprueba que en fechas en las que el número de nidos encontrados en la Devesa es muy elevado, en otras zonas es muy bajo. Por lo tanto, se descarta la influencia de la fecha en los resultados de preferencia de hábitat para la nidificación.

Para poder realizar un análisis conjunto de los datos de nidificación registrados en los últimos tres años (de 2005 a 2007), es necesario considerar únicamente los nidos localizados en la zona de Devesa en el 2007.

En la tabla 3.22 se observa como el número de nidos, tanto localizados como encontrados, aumenta con los años. De esta forma se ve que para el año 2005 el número de nidos encontrados es inferior al 2006, que a su vez es inferior al 2007. Este aumento en el número de nidos encontrados se puede explicar atendiendo a las condiciones de muestreo de los diferentes años. Mientras que para 2005 se realizaron muestreos de toda la Devesa, sin excluir ningún tipo de ambiente, en 2006 estos muestreos se limitaron a las zonas de vegetación que se consideraron adecuadas para la nidificación en base a los resultados de 2005. Asimismo, los muestreos de 2007 se limitaron a dos zonas en las

que se sabía de una elevada densidad de nidificación a partir de los resultados de los dos años anteriores. A esta adecuación de las zonas de búsqueda hay que sumar la experiencia adquirida por el observador, que permite encontrar un mayor número de nidos.

<b>Año</b>	<b>Nº transectos</b>	<b>Nº nidos encontrados</b>	<b>Nº nidos localizados</b>	<b>TOTAL</b>
<b>2005</b>	30	38	44	<b>82</b>
<b>2006</b>	25	62	45	<b>107</b>
<b>2007</b>	12	98	72	<b>170</b>

Tabla 3.22.- Nidos localizados y encontrados durante la realización de transectos en el Devesa de l'Albufera en los tres años de estudio: 2005, 2006 y 2007.

No obstante, el aumento en el número de nidos localizados también podría estar indicando un aumento real de la nidificación del ánade azulón en la Devesa de l'Albufera. Esto se ajustaría a los resultados obtenidos del estudio de los atropellos, según el cual el número de atropellos aumenta con los años, lo que de forma indirecta indica que cada vez más familias de collverd atraviesan la carretera provenientes de la Devesa en dirección al marjal.

### **3.2.3.- Localización de los lugares de nidificación.**

A continuación se indican los lugares en los que se localizaron los nidos de ánade azulón en cada una de las zonas del Parque. La detección de nidos se vio limitada tanto por la brevedad de la época de cría como por la dificultad de muestreo en muchas de las zonas estudiadas. A estas limitaciones se suma el desconocimiento que se tenía de las preferencias de los lugares de nidificación en otras zonas que no fueran la Devesa de L'Albufera.

### ***Devesa.***

**Sector I: Bomberos:** La localización de nidos en este sector se representa en la foto 3.26. Al igual que en los años anteriores, la búsqueda de nidos se limitó a la parte de Devesa más cercana a la carretera. En esta zona se presentan amplias zonas de hábitat adecuado para la nidificación. En 2005, con la realización de un solo transecto en esa zona se localizaron 13 nidos, mientras que en 2006, con dos transectos, fueron 14. Este año se hizo un estudio más exhaustivo de la zona, realizando 5 transectos en los que se localizaron un total de 60 nidos.

**Sector III: Racó:** En la foto 3.27 se representa la localización de los nidos de ánade detectados. Como se ha indicado esta zona presenta grandes extensiones de matorral adecuado para la nidificación del collverd. Al igual que en los años anteriores esta zona vuelve a mostrar una gran abundancia de nidos, con un total de 110 nidos localizados.

En ambos casos, tanto en el Sector I como en el Sector III, la mayoría de los nidos se localizaron en zonas de matorral. No obstante, también se realizaron transectos en las malladas que se encontraban intercaladas entre estas zonas. El número total de nidos encontrados entre vegetación de mallada fue de 6. Esto indica que, si bien sí que es posible que la hembra elija este tipo de vegetación para la nidificación, la preferencia claramente es de zonas de matorral.

### ***Marjal.***

Como se ha indicado, el marjal se caracteriza por presentar grandes extensiones de cultivos de arroz. Estos cultivos, durante la época de nidificación del ánade azulón se encuentran inundados, por lo que no es posible que se localicen nidos en ellos.

La búsqueda de nidos por el marjal incluye tanto la búsqueda en los márgenes de los cultivos como en terraplenes situados entre arrozales. Debido a la gran extensión de este hábitat, se decidió dividirlo en cuatro zonas de estudio, en función de su ubicación respecto del Lago, en las que se realizaron muestreos de forma aleatoria. Durante la realización de los mismos se ha comprobado que las características de las cuatro zonas son muy similares.



Foto 3.26.- Detalle de la localización de nidos de ánade azulón en la Devesa, en el Sector I. Escala: 1:9.000.



Foto 3.27.- Detalle de la localización de nidos de ánade azulón en la Devesa en el Sector III. Esecala: 1:15.000.

*Zona 1:* Esta zona corresponde a los arrozales ubicados al Norte del Lago (foto 3.28). Situadas entre los campos de arroz, abundan las motas con altas densidades de vegetación y con presencia de cañas. En total se localizaron 10 nidos de ánade azulón en las motas de los arrozales. Lo más destacable es que 7 de esos nidos se encontraron en la misma mota, en un tramo de unos 500 m (foto 3.29). Esta mota se sitúa entre una acequia principal, conocida como la “Acequia del Tremolar”, que desemboca en el Lago de l’Albufera, y una acequia secundaria que desvía el agua para el riego de un campo de arroz.

Las características de vegetación en la que se encontraron los nidos varían a lo largo de la mota. Se encontraron dos nidos en vegetación alta y densa de carrizo, un nido en vegetación densa de un metro de altura y 5 en vegetación medio seca de 0,7 m de altura con poca densidad.

Por lo tanto, debido a la diferencia en la vegetación presente en los nidos, parece evidente que la importancia de esta mota para la nidificación se basa más en su ubicación que en su vegetación. La mota se encuentra separa del campo de arroz por una acequia. Por lo tanto, es una mota en la que no se producen perturbaciones humanas, ya que el agricultor no necesita pasar por ella para tratar sus campos. De esta forma disponen de un ambiente tranquilo para la nidificación.

Además de localizarse los 7 nidos, en este mismo tramo de mota también se encontraron dos hembras, una con 10 patitos y la otra con 7. Estas se encontraban escondidas entre la vegetación hasta que decidieron huir, a aproximadamente un metro del observador. Una de las hembras empleó una maniobra de distracción para proteger a sus pollos.

Uno de los otros tres nidos se localizó en la misma mota pero a 1.500 m de distancia, en otro transecto distinto, en una vegetación de gramíneas muy densa. Otro de los nidos se encontró entre arrozales al final de un camino abandonado, y el último se encontró en una mota de separación entre el arrozal y la acequia. Todos estos nidos se caracterizan porque se encontraron en motas alejadas de los caminos transitados.



Fotot 3.28.- Detalle de los recorridos realizados en la Zona1 para localizar nidos de ánade azulón. Esecala: 1:30.000.



Foto 3.29.- Mota de la Zona 1 situada entre la acequia de “El tremolar” y una acequia de abastecimiento para el arrozal. En esta mota se localizaron 7 nidos en 500 m.

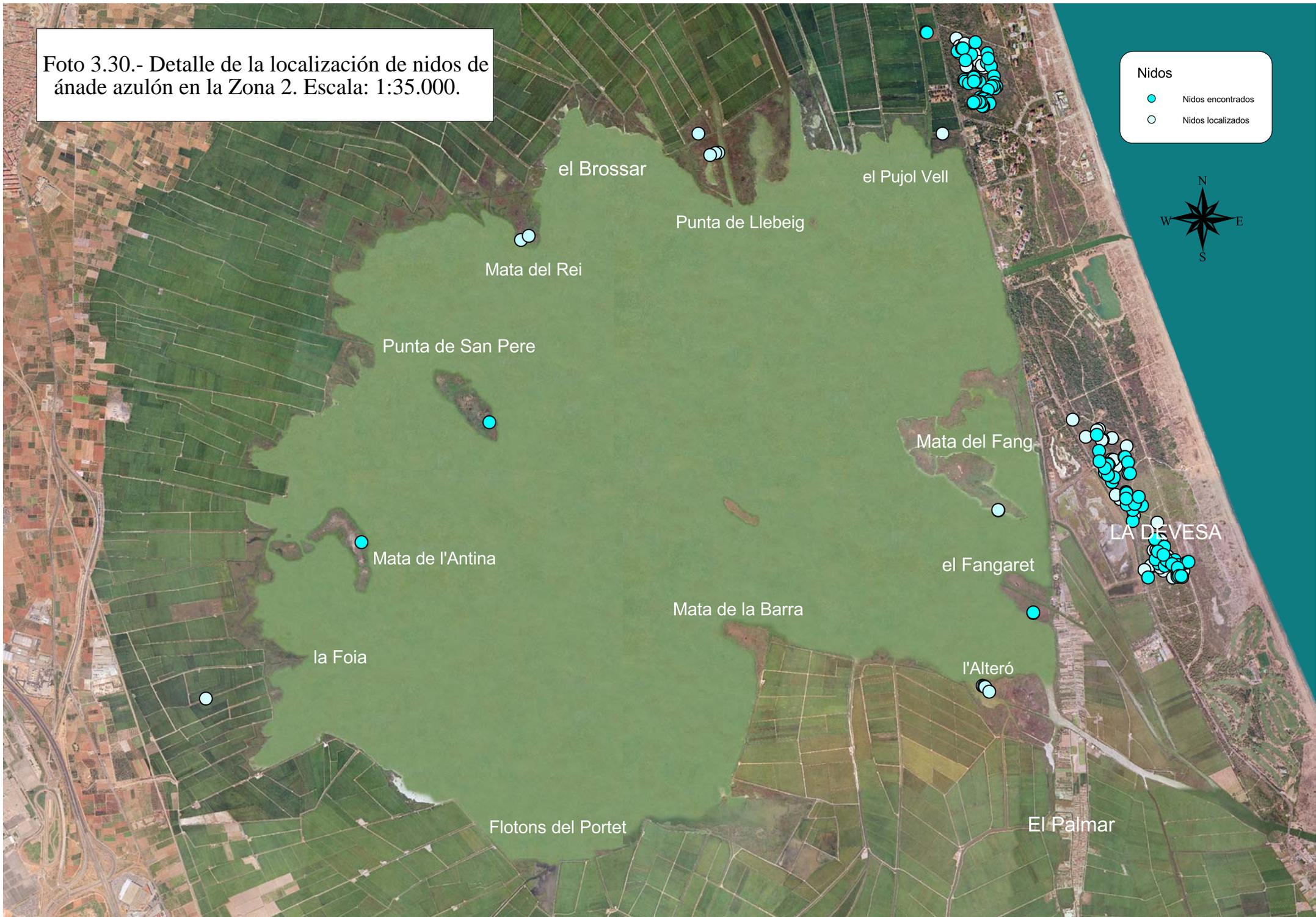
*Zona 2:* La mayor extensión de esta zona está ocupada por el Lago y las matas presentes en él (foto 3.30). Debido a que la extensión de los campos de arroz en esta zona no es muy grande sólo se localizaron 2 nidos. Uno de los nidos se localizó en el lado nor-este del Lago, y otro en el sur-oeste. El primero de los nidos se localizó en vegetación de carrizo joven, junto a un claro de salicornia. Se sitúa cerca de la rotonda del p.k. 8+500 de la carretera CV-500.

El otro nido se localiza en una mota de separación entre un campo de arroz y una acequia que desemboca en el Lago. El nido se localiza en vegetación baja de cola de caballo medio densa.

*Zona 3:* Exceptuando los arrozales más cercanos a la población de El Palmar, en los que las motas carecen de vegetación, las condiciones de esta zona son muy similares a las observadas en la Zona 1 (foto 3.31).

En esta zona destaca una mota, situada aproximadamente a 1.300 m al Sur del Lago, en la que se han localizado 4 nidos. Esta mota rodea a un campo de arroz, separándolo de la acequia (foto 3.32). Presenta una vegetación densa medio seca, de aproximadamente 0,5 m, acompañada de cañas en algunos tramos.

Foto 3.30.- Detalle de la localización de nidos de ánade azulón en la Zona 2. Escala: 1:35.000.



Nidos

- Nidos encontrados
- Nidos localizados

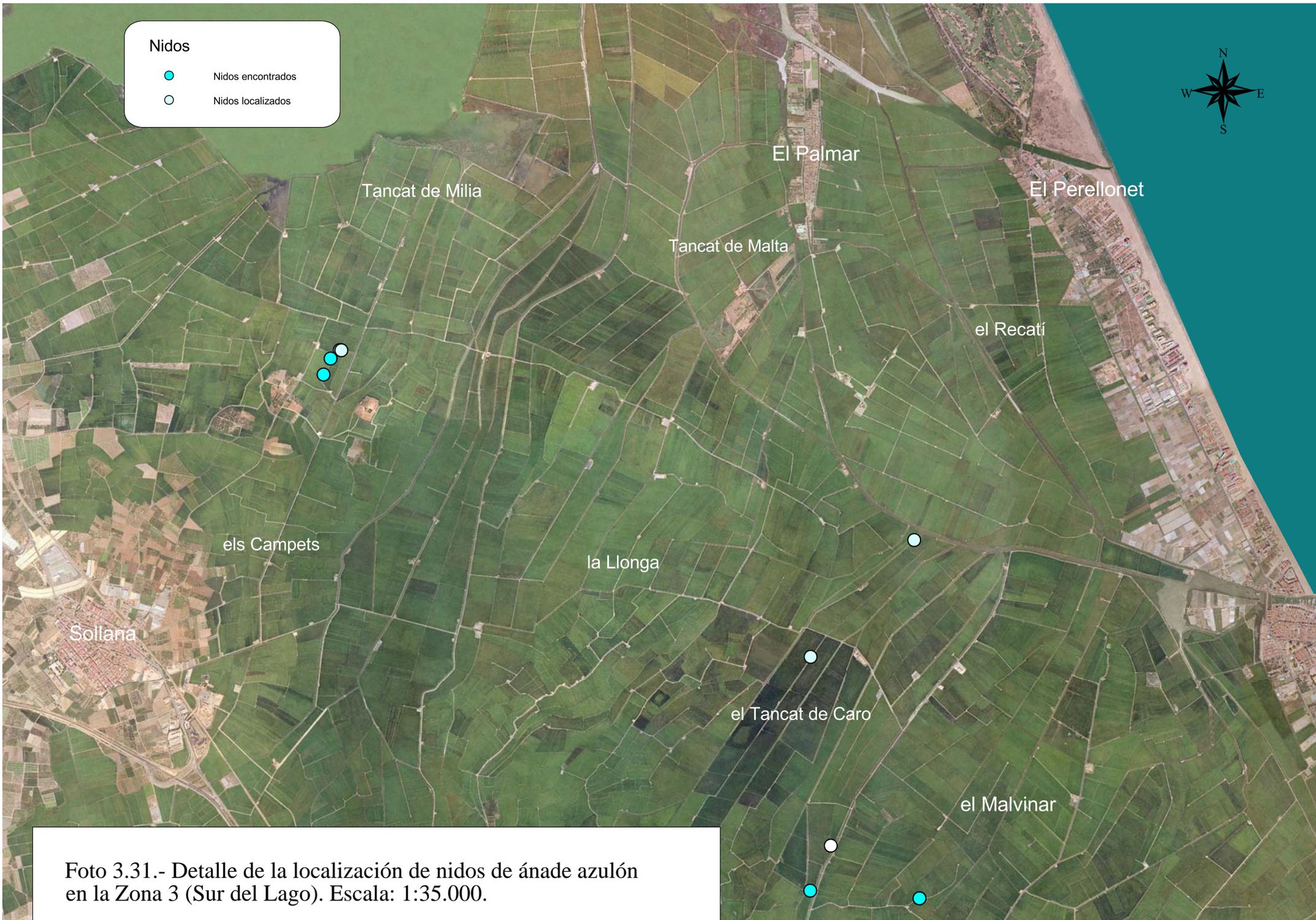


Foto 3.31.- Detalle de la localización de nidos de ánade azulón en la Zona 3 (Sur del Lago). Escala: 1:35.000.

Otro de los nidos se localizó entre una vegetación de malas hierbas de unos 0,3 m, que se encontraba junto a un camino de tierra. El resto de nidos de la Zona se localizaron a mayor distancia del Lago, en motas situadas entre arrozal y acequia y en vegetación baja de densidad media.



Foto 3.32.- Mota de la Zona 3 situada entre una acequia y un campo de arroz en la que se localizaron 4 nidos.

*Zona 4:* Corresponde a la zona Sur más alejada del Lago (foto 3.33). Las motas en esta zona son muy pequeñas, y prácticamente no presentan vegetación. Estas condiciones hacen que sea difícil encontrar nidos, ya que la hembra necesita vegetación suficiente tanto para esconder el nido como para ocultar a la pollada una vez los huevos han eclosionado. No se observó ningún individuo en los arrozales o sobrevolando la zona. Sólo comienzan a verse individuos de collverd en la parte Norte más cercana al Lago.

En esta zona sólo se localiza un nido. Este corresponde a una hembra que se encuentra en una explanada de carrizo muy densa situada junto a los arrozales.

En las cuatro zonas estudiadas las características de las motas en las que se localizaron los nidos son muy similares. Suelen ser zonas poco transitadas por los agricultores, que causen pocas molestias a las hembras nidificantes. Suelen ser motas que separan las acequias de los campos de arroz, preferentemente alejadas de carreteras y caminos muy transitados. Asimismo, es imprescindible la presencia de vegetación sobre la mota para que la hembra ubique en ella sus nidos. Las características de la vegetación pueden variar, siempre que tengan un mínimo de densidad y de altura que les permita ocultar el nido.



Foto 3.33.- Detalle de la localización de los nidos de ánade azulón en la Zona 4 (Sur del Lago). Escala: 1:45.000.

### ***Matas***

Los nidos se localizaron tanto en las orillas como en las islas, por lo que no se puede establecer que el ánade azulón muestre ninguna preferencia en localizar sus nidos en unas u otras (foto 3.30). La única mata en la que no se localizaron nidos fue en la Mata del Rei, situada en la orilla.

### ***Perdidos***

De todos los perdidos muestreados solamente en 4 se encontraron nidos. Dos de estos nidos se encontraron en el perdido situado justo al lado de la explanada en la que se ubica la estación de bomberos de El Saler. Esta zona limita con a la carretera CV-500, entre los p.k. 7+750 y 7+850, y está rodeada de arrozales. Presenta una vegetación muy densa y alta de gramíneas. Los otros 3 nidos se localizaron en explanadas situadas entre campos de arroz al Norte del pueblo de El Saler. En dos de los perdidos la vegetación dominante era gramíneas de baja densidad, mientras que en el tercero tenía vegetación baja muy dispersa. En ningún caso se encontraron nidos en los perdidos que se rodeaban de zonas antropizadas, independientemente del tipo de vegetación que presentaran. Tampoco se encontraron nidos en zonas de carrizo con suelo húmedo, ni aún cuando esta zona se encontrara entre arrozales.

Todos los perdidos en los que se localizaron nidos estaban rodeados campos de arroz. Esto permite a la hembra dirigir con facilidad a los pollos recién eclosionados hacia las zonas de alimentación. Por lo tanto, parece ser que el factor que determina la presencia de nidos en los perdidos es el hábitat del entorno, más que las características de la vegetación del perdido.

### ***Playa***

Se examinó una zona dunar cercana a la población de Cullera. Pese a que en los estudios de años anteriores se vio que en las zonas dunares no se presentaban nidos, en este estudio se realizaron transectos en una zona de playa poco frecuentada.

Pese a que esta zona de playa se encontraba en un estado más natural y la afluencia de personas era mínima, no se localizaron nidos. Por lo tanto se puede considerar que las características de este hábitat no son las adecuadas para la nidificación del collverd.

### **Otros**

Ni en La Bassa de Sant Llorenç, en La muntanyeta dels Sants ni en las dos formaciones rocosas situadas entre arrozales se localizó ningún nido.

#### **3.2.4.- Características de los nidos.**

En la tabla 2 del anexo se muestran las características de los nidos que se han encontrado. En la tabla se muestra el estado del nido en el momento en que se vio por primera vez.

El tipo de vegetación predominante en los nidos encontrados es la coscoja, la cual se halla presente en un 56,36% de los nidos (foto 3.34). En los nidos suele haber presente una combinación de plantas, de forma que la coscoja suele verse acompañada de otro tipo de plantas como son zarzaparrilla, borró, lentisco, jara, palmito, romero, etc. En la tabla 3.23 se muestra el tipo de vegetación que con mayor frecuencia se ha hallado en los nidos.

En el caso de los arrozales, los nidos tienden a localizarse en motas que presentan vegetación suficiente como para proporcionar cierta protección. Por lo tanto la vegetación dominante en los nidos depende fundamentalmente de la vegetación disponible en las motas de los arrozales (foto 3.35). Esta suele ser malas hierbas de baja altura que, la mayoría de las veces, se encuentra medio seca debido a los tratamientos aplicados a las motas para la eliminación de dichas malas hierbas. Debido a su abundancia también es frecuente encontrar carrizo cerca de los nidos.



Foto 3.34.- Ejemplo de nido encontrado en zona de Devesa, entre matorrales de coscoja y borró.

Vegetación	Nº nidos	%
<b>Coscoja (<i>Quercus coccifera</i>)</b>	62	56,36%
<b>Borró (<i>Ammophila arenaria</i>)</b>	23	20,91%
<b>Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)</b>	20	18,18%
<b>Zarzaparrilla (<i>Smilax aspera</i>)</b>	18	16,36%
<b>Palmito (<i>Chamaerops humilis</i>)</b>	12	10,91%
<b>Jara (<i>Cistus sp.</i>)</b>	8	7,27%
<b>Carrizo (<i>Phragmites australis</i>)</b>	7	5,83%
<b>Veg. Seca</b>	5	4,55%
<b>Esparraguera (<i>Asparagus acutifolius</i>)</b>	4	3,64%
<b>Madreselva (<i>Lonicera caprifolium</i>)</b>	4	3,64%
<b>Enea (<i>Typha sp</i>)</b>	4	3,64%
<b>Pino (<i>Pinus halepensis</i>)</b>	3	2,73%
<b>Romero (<i>Rosmarinus officinalis</i>)</b>	3	2,73%
<b>Mansega (<i>Cladium mariscus</i>)</b>	3	2,73%
<b>Gramíneas</b>	2	1,82%
<b>Adelfilla (<i>Bupleurum fruticosum</i>)</b>	1	0,91%
<b>Bruguera (<i>Erica multiflora</i>)</b>	1	0,91%
<b>Labiérnaga (<i>Phillyrea angustifolia</i>)</b>	1	0,91%
<b>Mirto (<i>Myrtus communis</i>)</b>	1	0,91%

Tabla 3.23.- Tipo de vegetación hallada con mayor frecuencia cubriendo los nidos de ánade azulón.



Foto 3.35.- Ejemplo de nido encontrado en zona de arrozales, en una mota de vegetación densa y alta.

En el caso de los perdidos, los nidos se localizaron en descampados que presentaban suficiente vegetación como para proporcionar protección. La vegetación de gramíneas fue la más característica de estos sitios (foto 3.36). Sin embargo, la presencia de nidos en los descampados depende más de la localización de los mismos que de la vegetación presente.



Foto 3.36.- Ejemplo de nido encontrado en un perdido, bajo un lentisco situado entre gramíneas.

Las matas del Lago de l'Albufera están constituidas principalmente por *Phragmites*, *Cladium* y *Scirpus*. Por lo tanto, los nidos que se localizaron en las matas presentan este tipo de vegetación (foto 3.37). En el caso de los nidos encontrados en estas matas, se observó que estos no se localizaban directamente sobre el suelo, sino que lo hacían encima de la vegetación, a cierta altura. Esto es debido a que estas matas se asientan sobre un terreno fangoso inundable, en el que, debido a la densa vegetación, no llega la radiación solar.



Foto 3.37.- Ejemplo de nido encontrado en la Mata de Sant Roc, rodeado de carrizo y *Scirpus*.

Con independencia del tipo de vegetación de que se trate, se observan algunas preferencias en las características de la misma por parte del ánade azulón a la hora de localizar sus nidos. Suelen preferir zonas de vegetación densa, que les permita ocultar su nido frente a posibles depredadores. En los casos en los que los nidos se sitúan en zonas de elevada densidad de vegetación, suelen hacerlo cerca de claros o pasillos. Esto puede estar motivado por la necesidad de una vía de escape accesible para la hembra en caso de que su nido se vea atacado por algún predador.

Las hembras de ánade azulón muestran cierta preferencia por una vegetación media-alta para localizar sus nidos, mayoritariamente en torno a un metro de altura (tabla 3.24). Este tipo de vegetación permite a la hembra ocultar el nido.

Altura (m)	Nº nidos	%
Bajo (0- 0,7)	28	26%
Medio(0,7- 1,1)	34	32%
Alto (>1,1)	44	42%

Tabla 3.24.- Altura de la vegetación que rodea los nidos de ánade azulón encontrados durante los muestreos.

Aproximadamente un 10% de los nidos se encontraron totalmente descubiertos. Algunos autores atribuyen este comportamiento al ahorro energético que supone para la hembra el recibir la radiación directa del Sol, de forma que se reduce el gasto energético empleado en la termorregulación (Hoover, 2002). No obstante, la mayoría de los nidos se encuentran protegidos por la vegetación circundante, aunque suelen tener alguna abertura principal. En la mayoría de los nidos esta abertura suele situarse orientada al Sur. Esto concuerda con los resultados de otros estudios, en los que se indica que esta orientación del nido permite mantener la temperatura del mismo en los momentos en los que la hembra se haya ausente.

Este año la orientación predominante fue el tercer cuadrante S-W (41,57%), seguido por el segundo cuadrante S-E (13,48%). Sin embargo se encontraron un 22,47% de los nidos totalmente cubiertos, en los que no se apreciaba ninguna abertura entre la densa vegetación. Al igual que en los resultados de años anteriores la orientación Norte fue la menos habitual, encontrando solamente un 4,49 % de los nidos orientados hacia el primer cuadrante y un 6,74 % hacia el cuarto cuadrante. Estos resultados coinciden con los obtenidos en los anteriores años, en los que el Sur fue la orientación predominante, con un 72,22% de los nidos en el año 2006 y un 73,53 % en 2005.

En los nidos se encontraron un total de 842 huevos, considerando el tamaño máximo de puesta encontrado en cada uno de los nidos. Se observa que el tamaño medio de la puesta es de 7 huevos/nido. Este valor se repite todos los años en los que se ha realizado el muestreo de nidos. La mayor parte de los nidos encontrados tienen entre 7 y 10 huevos (figura 3.15). En raras ocasiones se encuentran nidos con más de 11 huevos. Los nidos en los que se ha encontrado un bajo número de huevos probablemente corresponden a nidos que se han localizado cuando todavía no se había completado la puesta.

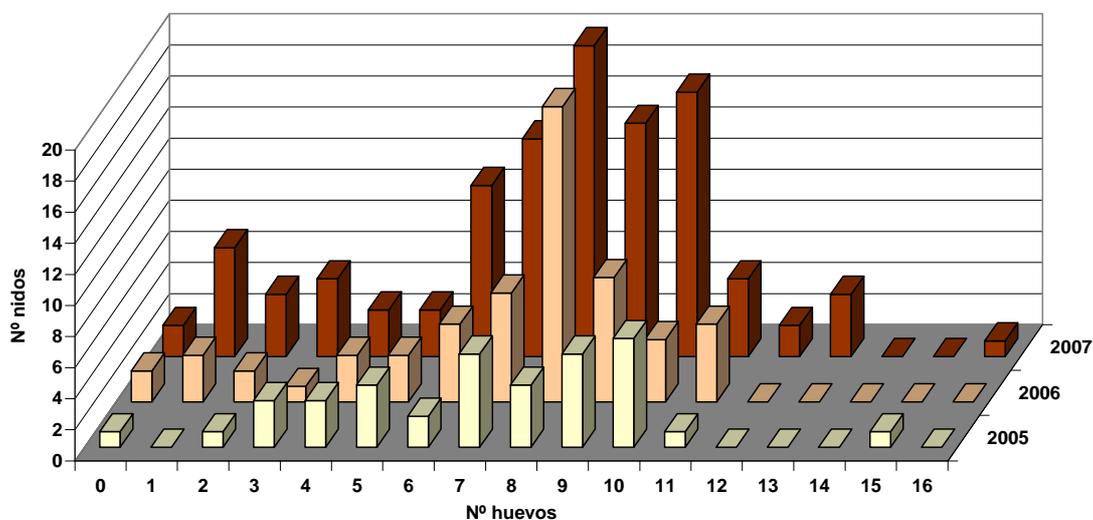


Figura 3.15.- Número de huevos encontrados en los nidos en los tres años de muestreo: 2005, 2006 y 2007.

Algunos de los nidos que se marcaron como “Nidos posibles” posteriormente se comprobó que eran nidos con huevos, que corresponden a los nidos marcados con 0 huevos. Sin embargo, la confirmación como nido se da con la presencia de por lo menos un huevo en el nido. De forma que se puede decir que el número mínimo de huevos encontrado en un nido es de 1, siendo el máximo de 16 huevos. Se observa que conforme avanza la época de nidificación, el tamaño de puesta medio por nido varía. En la tabla 3.25 sólo se consideran los huevos en el momento en el que se encontró la puesta de cada nido por primera vez, para evitar la influencia que puede causar la visita al nido en la puesta.

	2007			2006	2005
Fecha	Nº Huevos	Nº Nidos	Huevos/nido	Huevos/nido	Huevos/nido
30 abril - 10 mayo	13	2	6,50		
11-20 mayo	121	19	6,37	4,81	5,40
21-31 mayo	231	34	6,79	7,64	7,00
1-10 junio	337	43	7,84	7,95	7,95
11-20 junio	121	17	6,75		7,30

Tabla 3.25.- Evolución del número de huevos por nido conforme avanza la época de puesta. Datos de 2005, 2006 y 2007.

El tamaño medio de la puesta varía con el tiempo, alcanzando su mayor valor en los primeros diez días de junio, en el que el tamaño medio de la puesta se aproxima a 8 huevos/nido. Este mismo valor se repite para los tres años de estudio. El número de huevos encontrados aumenta con el tiempo debido a que se pasa de la época de puesta a la de incubación. Durante la época de puesta la hembra pone un huevo al día, generalmente por la mañana. En la época de incubación el tamaño de la puesta ya es completo. Al pasar la primera época de junio, el número de huevos por nido vuelve a descender, tanto en 2007 como en 2005. El descenso del tamaño de puesta en al final de la época de reproducción también se ha registrado en otros estudios (Sowls 1955; Eldrige y Krapu, 1988; Lokemoen *et al.*, 1990).

Uno de los factores claves para determinar si un nido se encuentra en estado de puesta o de incubación es la cantidad de plumón que presenta el mismo. Una vez que la hembra ha finalizado la puesta se arranca plumón de su pecho, que coloca sobre los huevos para mantener la temperatura de los mismos en los momentos en que ella se haya ausente. Se ha comprobado como existe una relación entre el número de huevos presente en el nido y la cantidad de plumón del mismo (tabla 3.26).

Nº huevos	Plumón			
	Nada	Poco	Abundante	Muy abundante
<b>0</b>				
<b>1</b>	2	1		1
<b>2</b>				2
<b>3</b>	1	2		
<b>4</b>	2			1
<b>5</b>	1	1		2
<b>6</b>	1	4	2	3
<b>7</b>		3	5	5
<b>8</b>	1	2	3	14
<b>9</b>			1	12
<b>10</b>				17
<b>11</b>			1	3
<b>12</b>				2
<b>13</b>				2

Tabla 3.26.- Número de nidos en relación a la presencia de plumón y la abundancia de huevos.

En la tabla 3.26 se consideran sólo los nidos activos (ni los abandonados ni los predados), y se considera el mismo nido todas las veces que lo encontramos activo si el número de huevos o la cantidad de plumón han variado de una visita a la siguiente.

Se observa cómo al aumentar el tamaño de la puesta la cantidad de plumón tiende a aumentar. De esta forma, para las puestas con muchos huevos la cantidad de plumón presente siempre es elevada. Estos mismos resultados se obtuvieron en 2005 y 2006.

#### **3.2.4.1.- Comportamiento de la hembra de ánade azulón nidificante.**

El comportamiento del ánade azulón durante la época de nidificación ya ha sido descrito por muchos autores en otros lugares. Sin embargo, este comportamiento nunca se ha descrito para el ánade azulón nidificante en la Devesa de l'Albufera. A partir de los datos registrados en los últimos 3 años se puede hacer una descripción de este comportamiento.

En 2006 el estudio de la nidificación del ánade azulón comenzó a realizarse a finales del mes de marzo. Empezar el estudio en una fecha tan temprana nos permitió asegurar el comienzo de la época de nidificación y observar el comportamiento de la especie en la Devesa en el momento previo a la puesta. Durante todo el mes de abril apenas se vieron patos por la Devesa, comenzando a verse actividad en el mes de mayo. En los primeros transectos de mayo era frecuente ver gran cantidad de parejas y algunas hembras solas. De forma general las parejas se asustaban y saltaban a una mayor distancia del observador que las hembras solitarias, a unos 20-30 m aproximadamente. Conforme avanzaba el mes de mayo cada vez era más frecuente ver hembras solas y menos parejas. Durante el mes de junio sólo se ven hembras solas que saltan a una distancia cada vez menor, y empiezan a verse grupos de 2-3 individuos machos de ánade azulón. Este patrón se repite en los tres años de muestreo.

Al principio de la época de puesta el macho permanece junto a la hembra en los alrededores del nido (BWPi, 2004). De esta forma establece un territorio que defiende de otros machos u otras parejas (Bellrose, 1976, Goodburn 1984). Al comienzo de la incubación los machos abandonan a las hembras (Palmer, 1976) y se juntan con otros

machos formando bandadas (Zenner *et al.*, 1992). Es en ese momento cuando los machos cambian el plumaje y se encuentran más vulnerables frente a los predadores, ya que no pueden volar durante aproximadamente 25 días.

A finales de abril – principios de mayo comienzan a localizarse los primeros nidos de ánade azulón en la Devesa. En esta época temprana las hembras suelen salir volando a gran distancia del observador, y resulta difícil localizar los nidos. Al inicio de la época de puesta la hembra todavía no ha invertido mucha energía en el nido, por lo que su valor no es muy elevado. En caso de verse amenazada, abandona el nido con facilidad. Además, el número de nidos que se detecta es muy bajo ya que, pese a que pueda haber comenzado la puesta, en esta primera etapa la hembra pasa muy poco tiempo en el nido, por lo que resulta muy difícil detectarlo. Candwell y Cornwell (1975) registraron que el tiempo que pasa la hembra en el nido cada día aumenta desde 1,2 horas en el primer huevo hasta 15,2 horas en el huevo 10.

Al avanzar la época de puesta cada vez es más frecuente localizar nidos, y las hembras saltan cada vez a una menor distancia. Se puede comprobar como los nidos encontrados van presentando una mayor cantidad de huevos. La hembra permanece más tiempo en el nido y espera más tiempo antes de abandonarlo por el esfuerzo que ha invertido en el mismo. A finales de mayo principios de junio es la época en que más nidos se detectan y es la época en que más huevos hay en cada nido. Corresponde con la época de incubación, en la que la hembra pasa mucho tiempo en el nido incubando y la puesta ya ha finalizado.

Pasado mediados de junio todavía es posible localizar gran cantidad de nidos que corresponden o bien a nidos de puestas tardías o bien a nidos de reposición. En el caso de hembras que hayan nidificado muy pronto puede producirse una segunda puesta en la misma época reproductiva. Esto también puede suceder en hembras que hayan perdido a su descendencia muy pronto o que hayan abandonado el primer nido (Zenner *et al.*, 1992; Palmer, 1976). El tiempo que transcurre desde la pérdida de los huevos hasta el comienzo de la segunda puesta es un factor decisivo. Conforme mayor tiempo pasa, menor es la probabilidad de que la hembra nidifique por segunda vez. Se estima que suelen pasar entre 20 y 38 días. Sin embargo, para esta segunda puesta, la hembra suele estar en peores condiciones físicas, con menores reservas en su organismo, por lo que el tamaño de puesta suele ser menor (Sowls, 1955; Eldrige y Krapu, 1988;

Lokemoen *et al.*, 1990). Esto concuerda con los resultados obtenidos en los que el tamaño medio de la puesta desciende a mediados de junio.

Se han comprobado distintas estrategias por parte de la hembra para la defensa del nido (Swennen, 1968; Gunnes y Weatherhead, 2002; Albrecht y Klvana, 2004). En el último año, en el que se estudió la nidificación en otras zonas del PN de l'Albufera, se observaron comportamientos en la hembra de collverd interesantes de comentar. Mientras que el comportamiento habitual en la zona de Devesa es la huida de la hembra ante la presencia de los observadores, en algunos de los nidos encontrados en las motas de los arrozales la hembra presenta otra estrategia defensiva. Se ha podido comprobar en algunas ocasiones como la hembra trataba de atraer la atención de los observadores introduciéndose en la acequia más próxima al nido y haciéndose la herida (foto 3.38). Esta diferencia en el comportamiento observado posiblemente sea debida a las diferentes condiciones de los hábitats. Mientras que en la Devesa el nido se haya bien oculto y la vegetación hace que el avance sea difícil, en las motas la vegetación suele ser fácil de atravesar, por lo que la hembra aprovecha la presencia de un ambiente despejado y con agua para tratar de atraer al predador, ya que la huida en esa zona le resulta más fácil. Este mismo comportamiento se ha observado en las hembras que se han descubierto en las motas con polladas de poco tiempo, en las que los pollos se esconden entre la vegetación mientras la hembra trata de llamar nuestra atención.

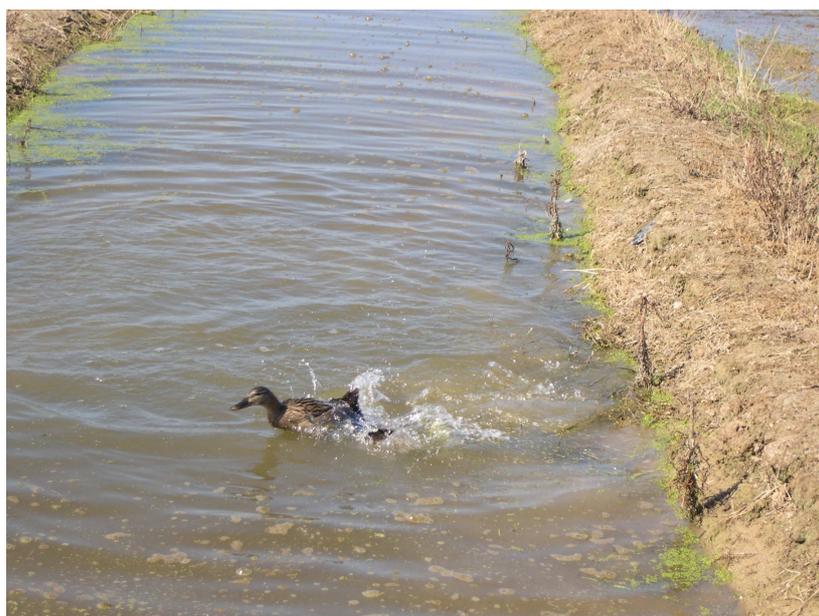


Foto 3.38.- Hembra chapoteando en una acequia para atraer la atención de los observadores y así proteger el nido.

### **3.2.4.2.- Evolución de los nidos de ánade azulón.**

En los años 2005 y 2006 el estudio de nidificación se centraba en determinar la localización de los nidos dentro de la Devesa, determinando las zonas elegidas por las hembras para ubicar los nidos y las características generales de los mismos. En 2007 se decidió además hacer una revisión de los nidos con el objetivo de averiguar su evolución lo largo de la época reproductiva.

Una vez encontrados los nidos, se marcaba su posición con el GPS y se señalaban en el campo mediante una cinta atada a un punto visible de la vegetación. Posteriormente se realizaron transectos en los que los observadores se dirigían a la posición de los nidos previamente marcados. En total se realizaron 7 transectos de revisión durante el mes de julio (6 por la Devesa y 1 por el marjal). A estos datos se suman los recogidos en las revisiones de algunos nidos realizadas en los transectos de búsqueda de nuevos nidos en la misma zona.

Durante la revisión de los nidos se anotaban como datos principales la cantidad de plumón presente en el mismo, el número de huevos encontrados y la presencia de restos de cáscara en el nido o los alrededores. Además, se anotaban todas aquellas observaciones que pudieran resultar de útiles a la hora de determinar el éxito de los nidos. A partir de estos datos se realizó la tabla 3 del anexo.

En algunas ocasiones no fue posible registrar la evolución de los nidos, bien porque la dificultad del terreno hacía imposible llegar a él, bien porque no se pudo encontrar la señal que marcaba su ubicación.

Conocer el destino de los nidos proporciona información muy valiosa a la hora de hacer una estima del éxito de cría del ánade azulón en el Parque Natural de L'Albufera.

Una de las principales causas de fallo en los nidos de ánade azulón se produce como consecuencia de la depredación, tanto de la hembra como de los huevos (Klett *et al.* 1988; Higgins *et al.* 1992; Sargeant y Ravelling, 1992). Sin embargo interpretar las evidencias de la depredación de un nido es muy complicado, ya que se basa principalmente en interpretaciones subjetivas (Sargeant *et al.* 1998). Por lo tanto no se

pudo determinar con seguridad qué porcentaje de los nidos habían fallado por esta causa.

El primer paso a seguir para el estudio del éxito de puesta es determinar los predadores potenciales presentes en el medio. En el caso de la Devesa de l'Albufera abundan gran cantidad de predadores potenciales de huevos: ratas, culebras, gatos, ginetas... En el caso de los nidos situados en el marjal y las matas del Lago, los principales predadores de nidos serían las gaviotas. Cada uno de estos predadores deja diferentes indicios en los nidos predados.

En este estudio se puede afirmar el caso de dos nidos que han sufrido depredación: el nido 2 y el 70. En ambos casos se encontraron restos de huevos con marcas de colmillos en los bordes (foto 3.39). Este tipo de marcas son características de mamíferos como los gatos o las ginetas.



Foto 3.39.- Restos de cáscara de un huevo de ánade azulón. Se ven claramente marcas de colmillos en los bordes, lo que indica que el huevo ha sido predado.

Hay otros cinco casos en los que, si bien no se puede afirmar con seguridad que hayan sido predados, la probabilidad de que la depredación haya ocurrido es muy alta

(Nidos 64; 68; 69; 70 y 71). En todos ellos se encontraron restos de cáscara fuera del nido, en medio del camino o en un claro (foto 3.40). Parece probable que algún predador los sacara del nido y se alimentara de ellos al lado del mismo.



Foto 3.40.- Restos de un huevo roto en un claro al lado de un nido, posiblemente predado.

A las pérdidas ocasionadas por los predadores habría que sumar el efecto producido por los observadores durante la realización del muestreo. Es posible que tres nidos fueran abandonados por las hembras como consecuencia de las molestias ocasionadas por los observadores (Nido 7, 12 y 16). Todos estos nidos se localizaron a mediados de mayo, que corresponde con el principio de la época de puesta, cuando los nidos tenían pocos huevos (1 ó 2). El valor de esta puesta es bajo para la hembra de ánade azulón, ya que todavía no ha invertido mucha energía en ella. Es probable que ante la presencia de personas abandonara el nido y buscara otro lugar para continuar la puesta.

En un 57,14% de los nidos que se volvieron a visitar en los que se registró la abundancia de plumón se observó que la cantidad de este era alta. Como ya se indicó la cantidad de plumón presente en un nido aumenta con el tiempo. Por tanto, en el caso de

estos nidos es muy probable que al menos el nido se mantuviera hasta el periodo de incubación.

A continuación se indican algunas observaciones registradas durante estos muestreos que resultan interesantes:

- Cinco de los marcados como posibles nidos se confirmaron como nidos encontrados en visitas posteriores.
- Se vio a una hembra de ánade azulón saltar de un nido situado en las ramas de un pino (Nido 6), a unos 2,5 m de altura. La densidad de vegetación era abundante por la presencia de plantas trepadoras alrededor de este árbol. Debido a su situación no fue posible ver los huevos, sin embargo la forma del nido era claramente visible desde abajo (foto 3.41). La nidificación de ánade azulón en árboles ya se ha descrito en estudios anteriores (Johnsgard y Kear, 1968; Sargeant, 1981; BWPI, 2004).



Foto 3.41.- Nidos de ánade azulón ubicado en las ramas de un pino, a unos 2,5 m de altura.

- Encontramos una hembra muerta dentro de su nido, sobre sus huevos. No se detectan marcas ni heridas (Nido 14).

- Los nidos 32, 83, 91 y 103 presentan gran número de huevos sin eclosionar (entre 7 y 11 huevos) (foto 3.42). En todos los casos los huevos están recubiertos por gran cantidad de plumón. Es característico de la hembra de collverd tapar los huevos con plumón cuando sale del nido, para mantener la temperatura de los huevos a la vez que les facilita un camuflaje que les proporciona protección frente a los predadores. Sin embargo el intervalo entre las sucesivas visitas fue superior a 28 días (periodo que dura la incubación de los huevos). Es muy probable que la hembra muriera mientras se encontraba fuera del nido y este quedara desatendido.



Foto 3.42.- Nidos de ánade azulón abandonado con 11 huevos.

- Encontramos el nido 17 cuando la mitad de los huevos están eclosionando. La eclosión se produce el 16 de mayo. Volvemos a visitar el nido el 7 de junio pero no lo encontramos. Volvemos el 4 de julio y encontramos el nido con algo de plumón y restos de un huevo, roto por la parte superior con los bordes hacia dentro. Estos restos nos pueden ayudar a interpretar la evolución del resto de nidos, ya que en este caso estamos seguros de que corresponden a un nido con éxito.

- Encontramos algunos nidos en los que la eclosión no es completa, y quedan algunos huevos enteros en el nido sin eclosionar (Nido 18, 35, 48, 51, 81, 90, 104 y 113).
- En el Nido 76 hay un pollito muerto todavía dentro del huevo (foto 3.43). Por la forma en que está roto el huevo parece que sufrió un intento de predación, sin embargo es posible que el predador estuviera ya saciado y lo dejara, ya que junto a este huevo había otros tres más intactos. Es probable que la hembra abandonara el nido en el momento de la predación y ya no volviera, razón por la cual los otros tres huevos quedaron sin eclosionar. Otra posibilidad es que se produjera la eclosión de los huevos del nido y estos cuatro o más huevos se retrasaran y quedaran abandonados en el nido. En este caso la predación se habría producido posteriormente al abandono del nido.



Foto 3.43.- Nidos con pollo dentro del huevo muerto junto a otros tres huevos sin eclosionar.

### **3.2.5.- Estimación de la importancia de la Devesa en la nidificación del collverd en el PN de L'Albufera.**

A partir de la distancia media del observador a la que saltaban las hembras de collverd cuando eran molestadas se ha podido estimar el área batida para cada transecto. En el caso de los transectos realizados en hábitats continuos, como son las zonas de

Devesa, los perdidos, la playa y las matas del lago, se considera que esta distancia media es de unos 7 metros.

En los transectos realizados en los arrozales, los observadores seguían la dirección de las motas situadas en los bordes de los campos. Por término medio estas motas tenían una anchura de 1,5 m, encontrándose rodeadas de terrenos inundados o acequias en las que el ánade azulón no puede localizar sus nidos. Por lo tanto en este tipo de hábitat, a igualdad de longitud recorrida, el área batida es menor que en el caso de las zonas de vegetación continua.

En la tabla 3.27 se indica el área batida en aquellos transectos en los que se localizaron nidos. A partir del área batida y del número de nidos registrados se estima la densidad de nidos por unidad de superficie de cada transecto.

Transecto	Zona	Fecha	Superficie (Ha)	Nº nidos	Nidos/Ha
1	Devesa (Bomberos)	30/04/2007	2,328	2	0,86
2	Devesa (Bomberos)	08/05/2007	2,014	3	1,49
3	Devesa (Bomberos)	21/05/2007	2,032	20	9,84
4	Devesa (Bomberos)	05/06/2007	2,663	19	7,13
5	Devesa (Bomberos)	13/06/2007	2,748	16	5,82
6	Devesa (Racó)	07/05/2007	4,284	2	0,47
7	Devesa (Racó)	15/05/2007	3,575	23	6,43
8	Devesa (Racó)	16/05/2007	2,805	19	6,77
9	Devesa (Racó)	23/05/2007	2,147	24	11,18
10	Devesa (Racó)	27/05/2007	1,966	9	4,58
11	Devesa (Racó)	07/06/2007	2,264	15	6,63
12	Devesa (Racó)	08/06/2007	1,854	18	9,71
13	Marjal	29/05/2007	0,968	8	8,26
14	Marjal	30/05/2007	4,291	1	0,23
15	Marjal	31/05/2007	0,839	5	5,96
16	Marjal	01/06/2007	1,542	5	3,24
17	Marjal	03/06/2007	1,167	2	1,71
18	Perdidos	20/05/2007	7,948	5	0,63
19	Matas	30/05/2007	0,416	4	9,62
20	Matas	01/06/2007	0,277	3	10,83
21	Matas	05/06/2007	0,131	1	7,63
22	Matas	07/06/2007	0,487	2	4,11

Tabla 3.27.- Estimación de la densidad de nidos en cada uno de los recorridos realizados en los que se localizaron nidos de ánade azulón.

Los transectos en los que mayor número de nidos se localizaron fueron los realizados en la Devesa de l'Albufera, siendo el máximo el día 23 de mayo en el que se

localizaron 24 nidos. De forma general en esta zona se observan unas densidades elevadas que alcanzan el máximo ese mismo día, con un valor de 11,18 nidos/ha. Este valor es el más alto hallado para todos los recorridos de los diferentes hábitats.

El transecto número 20 es el segundo en importancia en cuanto a densidad de nidificación. Este transecto se realizó en las matas del lago de l'Albufera. Se puede observar como este hábitat presenta de forma general unos valores altos de nidificación, pese a que el número de nidos localizados sea inferior al del resto de hábitats. Esto es debido a que, por las condiciones del medio, la longitud de los transectos fue muy reducida.

La densidad de nidificación observada en los arrozales suele ser baja. Los nidos en este hábitat se encuentran bastante dispersos, por lo que es necesario recorrer grandes distancias antes de localizarlos. En los transectos realizados el 20 de mayo se localizaron un total de 8 nidos. Estos nidos se localizaron todos en la misma mota. Si consideramos solamente el área batida de esa mota se observa que la densidad de nidificación alcanza el valor de 81,63 nidos/ha. Este es el valor más alto registrado en el PN de L'Albufera para el ánade azulón. No obstante, pese a la idoneidad de las condiciones para la nidificación de esa mota, la superficie de la misma es muy reducida. La escasez de superficie adecuada para la nidificación limita el número de nidos que se pueden localizar en los arrozales.

El día en el que se batió una mayor área corresponde a muestreos realizados en parcelas de cultivo abandonadas. En estas zonas los observadores se separaban para realizar el muestreo y el tipo de vegetación presente era más fácil de atravesar que el de la Devesa. Esto permitió recorrer con mayor velocidad grandes extensiones de terreno. No obstante, el número de nidos que se localizaron en este tipo de hábitat fue muy bajo.

Si consideramos los recorridos de los distintos hábitats por separado (tabla 3.28), se observa que la mayor densidad de nidificación se da en las matas del Lago, en la que se alcanzan densidades de 5,99 nidos/ha. Como ya se ha indicado, se estima que las matas ocupan una superficie de 350 ha, lo que puede suponer una cantidad total de 2.097 nidos. Considerando que este es el primer año que se estudia esta zona y que se han muestreado tan sólo unas 1,67 ha del total, sería necesario estudiarla con más detalle antes de estimar un volumen de nidificación en la misma. Además, es posible

que algunas de las hembras que se han visto saltar no sean nidificantes, sino simplemente se encontraran descansando en la mata. Pese a ello se puede afirmar que esta zona tiene gran importancia para la nidificación del collverd.

Hábitat	Superficie (Ha)	Nº nidos	Nidos/Ha
<b>Devesa</b>	30,68	170	5,54
<b>Arrozal</b>	9,04	21	2,32
<b>Matas</b>	1,67	10	5,99
<b>Perdidos</b>	17,47	5	0,29
<b>Dunas</b>	0,71	0	0,00

Tabla 3.28.- Estimación de la densidad de nidos en cada uno de los hábitats en los que se realizó el muestreo.

La densidad de nidificación registrada en la Devesa es ligeramente inferior a la obtenida en las matas. La superficie de este hábitat muestreada ha sido superior a la de cualquier otro. Sin embargo, los valores de densidad de nidificación obtenidos no son aplicables a toda la extensión de la Devesa, ya que esta es muy heterogénea, y los transectos se realizaron en dos zonas en las que se sabía de la abundancia de nidos.

En los arrozales se localizaron un total de 21 nidos. Durante la realización del estudio se ha comprobado la escasez en este hábitat de zonas adecuadas para la nidificación del collverd. La mayor parte del terreno corresponde a zonas inundadas para el cultivo de arroz. Otra parte importante está ocupada por una red de caminos y acequias en las que no se localizan nidos. El único lugar dónde se han localizado nidos corresponde a las motas de los límites de los cultivos. Sin embargo, las condiciones de las mismas no siempre son las adecuadas para la presencia de nidos, al carecer de vegetación o ser frecuentemente transitadas por los agricultores. Por lo tanto se estima que la importancia de este hábitat en la nidificación del collverd es muy inferior a la de la zona de la Devesa o las matas.

Pese a la gran superficie muestreada, en los perdidos sólo se localizaron 5 nidos. La localización de nidos en este ambiente depende fundamentalmente del entorno en que se encuentre. Sólo en aquellos casos en los que el perdido esté rodeado de arrozales es posible encontrar algún nido. Aún así, la densidad de nidificación en estos terrenos es

muy baja, por lo que no se consideran como unos ambientes adecuados para la nidificación del collverd.

Al igual que ocurrió en años anteriores, en la zona dunar más cercana a la playa no se localizaron nidos. Este hábitat no es adecuado para la nidificación, independientemente del grado de antropización que presente.

### ***Densidad de nidos en la Devesa.***

Como ya se ha comentado, la diversidad de hábitats presentes en la Devesa hace imposible que se pueda obtener una estima de la densidad de nidos en toda su extensión. En los estudios de 2005 y 2006 se intentó realizar una estimación mínima de la densidad de nidos en la Devesa que, si bien no era extrapolable a toda su extensión, sí que se podía aplicar a algunas áreas en las que se constató que la vegetación era homogénea. Las dos zonas de Devesa estudiadas en 2007 cumplen esa condición. La primera zona se localiza entre los p.k. 7+750 al 8+500 (foto 3.44) y la otra entre los p.k. 11+100 al 12+050 (foto 3.45).

Para realizar esta estimación se ha considerado la media de la densidad de nidos por unidad de superficie obtenida a partir de los tramos de los transectos pertenecientes a cada una de las zonas de estudio (tabla 3.29).

Zonas	Nidos/Ha			Superficie (Ha)	Nidos totales		
	2005	2006	2007		2005	2006	2007
1	6,55	3,38	5,25	18,99	124	64	100
2	6,22	6,13	5,35	24,77	154	152	133

Tabla 3.29.- Estimación mínima de los nidos que pueden haber en varias zonas con vegetación homogénea de matorral en la Devesa de l'Albufera. Datos 2005, 2006 y 2007.

En 2007 la estimación de la densidad de nidificación de ambas zonas es muy similar, con un valor aproximado de 5,3 nidos/ha. Para la zona 2 se observa que el valor estimado de la densidad de nidos es ligeramente inferior al obtenido en 2005 y 2006. En la zona 1 se observa que, pese a que la estimación es inferior a la obtenida en el estudio de 2005, ya no es tan baja como la obtenida en 2006. Posiblemente en 2006 se produjo una subestima de la densidad de nidificación en esta zona.



Foto 3.44.- Área de nidificación con vegetación homogénea de matorral formado básicamente por coscoja en el Sector I. Escala: 1:9.000.



Foto 3.45.- àrea de nidificaci3n con vegetaci3n homogénea de matorral formado básicamente por coscoja en el Sector III. Escala: 1:15.000.

### **3.3.- Relación entre las zonas de nidificación y la localización de los atropellos en la carretera CV-500.**

Tanto en 2005 como en 2006 se estudio la relación que podía existir entre las zonas de nidificación del ánade azulón y las principales zonas de atropellos. El objetivo de este estudio era averiguar cuales podían ser los principales condicionantes de la nidificación de esta especie en la Devesa y conocer los movimientos de las hembra con pollos desde el nido a las zonas de alimentación.

En 2007, a diferencia de los dos años anteriores, no se muestreó toda la Devesa en busca de nidos, sino que el estudio de nidificación se centró en realizar una búsqueda intensiva en dos zonas de la Devesa en las que se sabía de la presencia de nidos por los resultados obtenidos en los estudios anteriores. Sin embargo, a partir de los datos de atropellos que se dispone de este año y de las relaciones de nidificación y atropellos obtenidas en los estudios de 2005 y 2006, es posible hacer una estimación de la nidificación de collverd en la Devesa y de su relación con la localización de los atropellos durante la primavera de 2007.

#### ***Sector I***

En la foto 3.46 se representa para el Sector I la localización de los atropellos en la carretera y los nidos en la Devesa. Los atropellos durante el 2007 muestran una distribución muy similar a la obtenida en los dos años anteriores. La zona de Devesa muestreada en busca de nidos corresponde a la situada entre los p.k. 7+750 y 8+500.

Al inicio del sector, entre los p.k. 6+500 al 7+200, se localizan muy pocos atropellos. Esta misma situación se producía tanto en 2005 como en 2006. En este tramo de carretera, entre los p.k. 6+500 al 7+150, se localiza el carril bici. Se ha observado como esta estructura supone un obstáculo importante para las polladas a la hora de atravesar la carretera. Es posible que el bajo número de atropellos que se localizan en este tramo sea consecuencia del efecto barrera que produciría la presencia de este carril. Las familias de collverd evitarían atravesar la carretera por esta zona y se dirigirían a otros tramos de carretera más accesibles. No obstante, en los estudios de 2005 y 2006 se comprobó la práctica ausencia de nidos en la zona de Devesa enfrentada a este tramo de

carretera. En el verano de 2005 se produjo un incendio en esta zona que destruyó el hábitat presente. Esto justificaría la ausencia de nidos registrada en 2006. No obstante, en el estudio de 2005, antes del incendio, el número de nidos localizados fue realmente bajo. Por lo tanto, esta zona nunca se ha mostrado muy adecuada para la nidificación. La ausencia de nidos podría justificar la ausencia de atropellos en el tramo de carretera situado justo enfrente. El hecho de que el número de atropellos en 2007 sea superior al de 2006 podría estar indicando una recuperación de esta zona de Devesa para la nidificación del collverd.

A partir del p.k. 7+200 hasta el 8+200 se registra una gran cantidad de atropellos en la carretera. La distribución de los atropellos entre estos dos puntos kilométricos en 2007 es muy similar a la obtenida en 2005. En 2006 entre estos puntos también se produjeron la mayor parte de los atropellos del Sector I, pese a que se encontraron más concentrados en dos puntos (del p.k. 7+100 al 7+600 y del p.k. 8+050 al 8+250). El elevado número de atropellos en este tramo de carretera se corresponde con una gran abundancia de nidos encontrados en la zona de Devesa correspondiente en los años 2005 y 2006. De los datos de nidificación de 2007 se sabe que a partir del p.k. 7+750 hasta el p.k. 8+500 la densidad de nidificación es muy elevada. En vista de los resultados de los atropellos de 2007 se puede suponer que entre los p.k. 7+200 y 7+750 esta nidificación también fue muy elevada.

En el último tramo del Sector I, entre el p.k. 8+200 y el 8+500 apenas se localizan atropellos. Esto contrasta con la elevada densidad de nidos registrada en la Devesa de esa zona. Esta situación se repite los tres años de estudio. Como posible causa de esta situación se ha considerado que la vegetación densa situada en la vecindad de la carretera, acompañada de una topografía que podría resultar difícil para el movimiento de las familias de ánade azulón, hace que las familias se desvíen hacia el Norte en busca de un camino menos tortuoso.

Los resultados obtenidos en los tres años de estudio muestran que el ánade azulón adopta una pauta de comportamiento similar año tras año. Asimismo indicarían que el tipo de hábitat está siendo el factor más determinante en la localización de los nidos, por encima de la accesibilidad a los arrozales.



Foto 3.46.- Localización de nidos de ánade azulón en la Devesa y de atropellos en la CV-500 en el Sector I. Escala: 1:9.000.

## ***Sector II***

En el Sector II no ha sido estudiada la nidificación del collverd y, como demuestran los atropellos, esta apenas debe de existir, probablemente por las causas que ya se indicaron anteriormente.

## ***Sector III***

En la foto 3.47 se representa para el Sector III la localización de los atropellos en la carretera y los nidos en la Devesa. Al igual que para el Sector I, en el Sector III los atropellos registrados durante el 2007 muestran una distribución muy similar a la obtenida en los dos años anteriores. La zona de Devesa muestreada en busca de nidos en 2007 corresponde a la situada entre los p.k. 11 y 12+300.

El primer tramo de carretera del Sector III, desde la gola de Pujol, p.k. 9+700, al final del Centro de Recuperación de “La Granja”, p.k. 10+500, presenta una elevada mortalidad de ánade azulón. El elevado número de atropellos localizado en 2005 se correspondía con una elevada densidad de nidificación registrada en la zona de Devesa situada entre esos kilómetros. En 2006, pese a que el número de atropellos fue todavía mayor al registrado en 2005, por cuestiones de muestreo no se localizaron nidos en esa zona de Devesa, aunque realmente estuvieran. Se considera que en 2007, al igual que en los dos años anteriores, en esta zona de Devesa se produjo una elevada nidificación de collverd.

Entre los p.k. 10+500 y 11 el número de atropellos registrado ha sido siempre muy bajo. Según los resultados de 2005 y 2006, esto se corresponde con una ausencia de nidos en la zona de Devesa situada justo enfrente. En esta zona la vegetación no es la más adecuada para la nidificación del collverd, lo que explicaría la ausencia de nidos.

A partir del p.k. 11 hasta el inicio del Parador Nacional en el p.k. 13+100, el número de atropellos de todos los años ha sido siempre muy elevado. En 2005 y 2006 se observó como la elevada tasa de atropellos registrada entre los p.k. 11 al 11+900 se correspondía con una elevada densidad de nidificación en la Devesa. Más allá de este

punto se localizaron algunos nidos, pero debido a las condiciones de muestreo no se localizaron muchos.

Los recorridos de 2007 confirmaron la elevada densidad de nidificación entre los puntos kilométricos anteriores. Pero lo más destacable fue la gran cantidad de nidos que se localizaron entre los p.k. 12 al 12+300, en los que la densidad de nidificación fue incluso superior a la obtenida en el tramo anterior. El tramo de carretera situado justo en frente se ha confirmado todos los años como uno de los puntos de mayor mortalidad de la carretera CV-500. Por lo tanto, es posible que esta elevada mortalidad se explique por la elevada densidad de nidificación situada en la zona de Devesa correspondiente.

Entre el p.k. 12+300 y el 13+100 las condiciones de la Devesa hacen que sea muy difícil la búsqueda de nidos, por lo que todavía se desconoce el volumen de nidificación. Sin embargo, la elevada tasa de mortalidad registrada frente a este tramo nos indica que debe de ser alto.

El tramo de carretera situado frente al Parador Nacional, entre los p.k. 13+100 al 14+500, presenta pocos atropellos dispersos de ánade azulón. Esto se corresponde con la baja nidificación producida en este medio tan antropizado.

Se ha comprobado que todas las zonas en las que se ha registrado una elevada densidad de nidificación se corresponden con tramos de carretera que presentan un elevado número de atropellos. Por lo tanto, en aquellas zonas en dónde, debido a las condiciones del hábitat, no se ha podido realizar el muestreo en busca de nidos, pero que corresponde a zona de Devesa enfrentadas a tramos de carretera con elevada mortalidad, la densidad de nidificación ha de ser muy elevada.

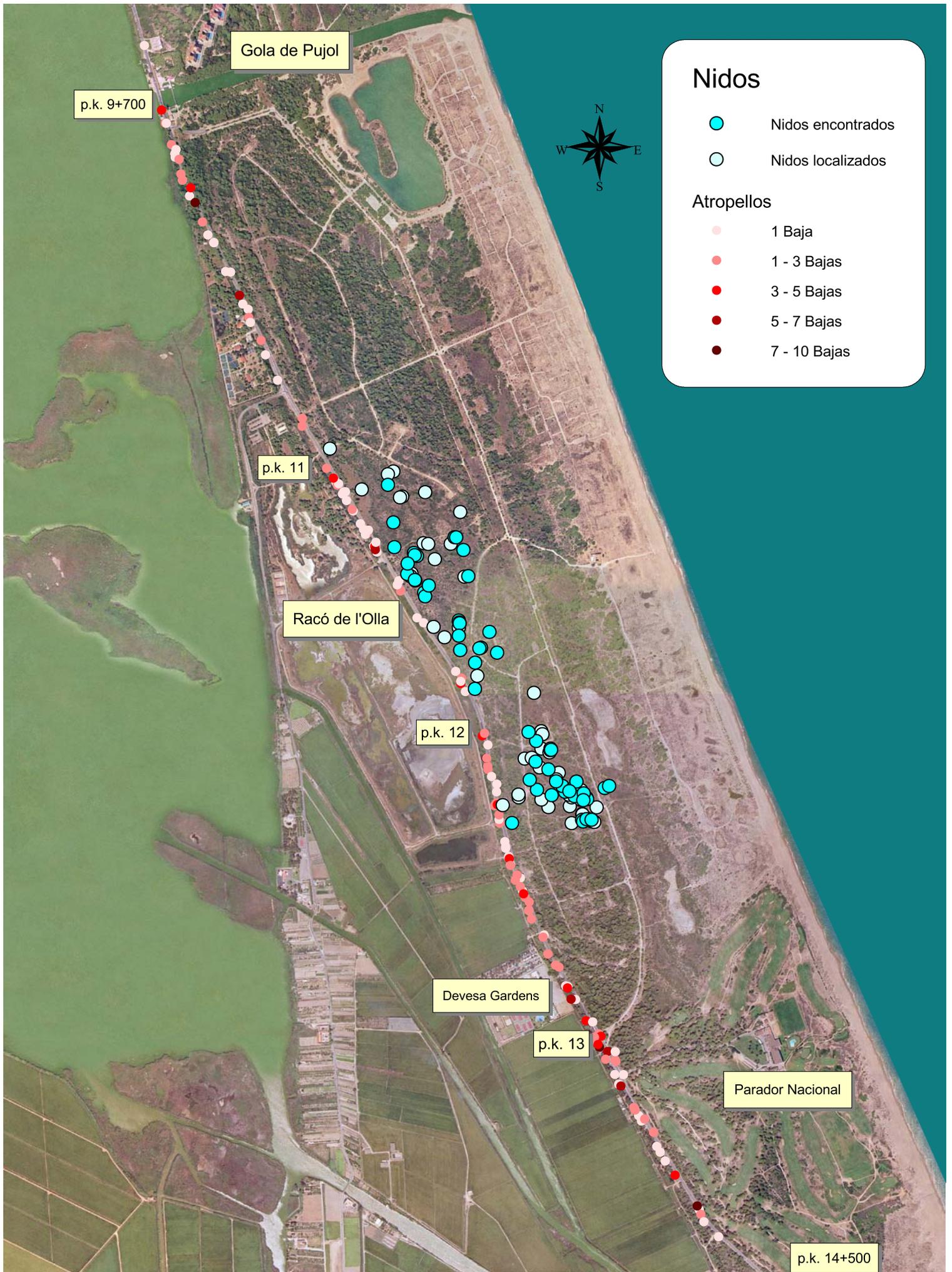


Foto 3.47.- Localización de nidos de ánade azulón en la Devesa y de atropellos en la CV- 500 en el Sector III. Escala: 1:15.000.

### **3.4.- Medidas de mitigación del efecto barrera y los atropellos de collverd en la carretera CV-500 en el tramo entre los p.k. 6+500 y 14+500.**

Los efectos que tiene la carretera CV- 500 sobre la población de ánade azulón, en el tramo que se ha estudiado, básicamente están representados por los atropellos y el efecto barrera. Estos efectos negativos se producen sólo durante un periodo de su ciclo vital, pero enormemente trascendental, que es la época reproductiva. Además son especialmente importantes ya que después de criar en la Devesa, las hembras, deben llevar obligadamente a los pollos a zonas de alimentación en el marjal, y necesariamente deben atravesar la carretera que los separa de ese hábitat.

#### ***Efecto barrera***

Se produce porque existen barreras que impiden o dificultan que los collverd puedan moverse libremente desde la Devesa a los arrozales o el lago de l'Albufera. En el tramo de carretera que hemos estudiado están constituidas por los siguientes elementos:

- El carril bici que discurre por el arcén del lado este de la carretera entre los p.k. 6+500 y 7+150, que presenta un escalón que plantea dificultades de paso a los pollos, ya que las hembras lo pueden salvar con facilidad.
- El escalón lateral que en muchos tramos presenta la calzada en el límite entre arcén y cuneta, que es el resultado de las sucesivas pavimentaciones de la calzada.
- El ensanchamiento de la carretera que se localiza entre el p.k. 13 y 13+250, en la zona del acceso al Parador Nacional. Además de mayor anchura de la calzada, aquí se localiza una isleta que también representa un obstáculo más para el movimiento de los pollos de collverd, en este caso, hacia los arrozales.
- La elevada densidad de circulación que registra normalmente la carretera, que hace que las hembras se muestren reacias a atravesarla cada vez que detectan el acercamiento de un vehículo. En muchas ocasiones, la densidad de vehículos en esta carretera es tan grande que constituye una verdadera barrera

física que impide que las familias de collverd puedan moverse a través de ella, ya que si las hembras detectan presencia de vehículos, no pasan. Después de horas tratando de atravesar la carretera, en un intervalo algo mayor entre dos vehículos, la hembra puede decidir atravesar con sus pollos, y en ese caso queda expuesta al atropello, cuyas medidas de mitigación comentaremos más tarde.

Las medidas de mitigación que se proponen para cada uno de los elementos comentados anteriormente serían las siguientes:

- Carril bici. Una medida adecuada para evitar el efecto de este carril sería eliminar la isleta que lo separa de la calzada de la carretera, con lo cual el ancho total desde la Devesa a los arrozales disminuiría. Además sería fundamental eliminar el escalón que lo limita. De este modo quedaría una calzada de circulación para vehículos, con el ancho de un carril para cada sentido, y en el lado de la Devesa un carril bici que discurriría junto a la carretera, separado por pequeños topes sonoros sobre la raya del arcén para advertir a los conductores. Esta estructura minimizaría el posible efecto barrera que los pollos de collverd sufren para acceder a los arrozales.
- Escalón lateral. Este problema cabe plantearlo con perspectiva temporal. Esto significa saber cual es la previsión respecto a cómo se abordarán las futuras obras de mantenimiento de la carretera, y en concreto si la mejora del pavimento se realizará añadiendo capas de material al antiguo firme, o si se eliminara éste previamente para que la calzada no suba de nivel. Para que el nivel de la calzada no constituya un efecto barrera habría de tratar de que no ascendiera por las sucesivas pavimentaciones, sino que trate de mantener el nivel de base original de la carretera. En el caso de que en algunos lugares siga habiendo pequeños taludes en el límite entre cuneta y arcén, a éste se le puede dar un acabado en definición para que resulte salvable para los pollos de ánade.
- Ensanchamiento de la calzada en el acceso al Parador Nacional. Para esta zona, la propuesta que se considera más adecuada sería la eliminación de la isleta dejando toda la calzada al mismo nivel, y la reducción del ancho de la

vía todo lo posible, aunque manteniendo las mínimas medidas de seguridad para la circulación.

- Elevada densidad de circulación. La barrera que genera por si misma una circulación densa de vehículos, tiene como única solución que circulen menos vehículos, considerando además que esta zona forma parte de un Parque Natural. Esto representa una medida que afecta a una escala mayor, con implicaciones de muchos tipos, y que formaría parte de un conjunto de medidas estratégicas a una escala geográfica mayor. En cualquier caso, es una idea que debería al menos tenerse en cuenta, en la planificación de infraestructuras y gestión territorial a nivel regional.

### ***Atropellos***

La importancia de los atropellos de collverd, radica en que no son ocasionales, sino que como se fundamentan en la biología de la especie, se seguirán produciendo mientras el medio en el que desarrollan su ciclo vital siga manteniendo la estructura que presenta actualmente. De hecho este fenómeno se cita desde hace muchos años y ya se ha convertido en un hecho habitual en primavera, que ha adquirido cierta familiaridad entre los usuarios del tramo de carretera que hemos estudiado. A partir de esto, el único modo de evitar estos atropellos consistirá en introducir medidas que modifiquen la estructura de la carretera, o produzcan cambios en su funcionamiento, es decir en la circulación.

Se debe destacar que el atropello de ánade azulón, que se ha constatado en este trabajo y en otros que ya se citan anteriormente, en l'Albufera de Valencia, constituye un fenómeno muy peculiar, del que no existen casos similares, al menos que se hayan citado. Atropellos de ánade azulón en el territorio español se citan en muchos lugares, pero de forma ocasional, y en circunstancias únicamente debidas al azar. Los atropellos que se producen en l'Albufera de Valencia son previsibles, tanto en el tiempo como en el espacio, lo cual ofrece la posibilidad de tratar de evitarlos.

A continuación se proponen varias medidas de mitigación para los atropellos de collverd en la carretera estudiada, que van desde las que podríamos decir que son mas

baratas e implican menos cambios, a las que implican actuaciones más complejas. Consideramos que una estrategia razonable en la implantación de medidas correctoras de los atropellos podría ser la de aplicar medidas más “blandas”, y tras un seguimiento, valorar la necesidad de implantación de medidas más complejas.

*- Señalización de aviso de presencia de fauna específica en la vía.*

En general se plantea el uso de la señalización específica para advertir a los conductores de la presencia de determinado tipo de fauna en las carreteras, con el objeto de captar su atención de forma específica hacia lo que interesa. Esto se plantea a partir del poco efecto que se ha constatado que tienen las señales generalistas de presencia de fauna, en las que se suele ilustrar un ciervo que, la mayoría de las veces, no se ve. En este sentido, en diversos países, incluida España, ya se ha comenzado a utilizar en señales de advertencia de presencia de fauna iconografía adaptada a casos concretos que sí que parece que tienen un efecto más positivo que las señales clásicas.

En el caso del Parque Natural de l’Albufera, desde hace algunos meses se han instalado varias señales en las que se muestra una familia de patos con un texto que advierte de que puede haber fauna cruzando la carretera. Estas señales se han colocado con carácter permanente en el p.k. 6+500 en sentido Perellonet, y en el p.k. 14+500, en sentido Valencia.

Después de seguir prospectando la carretera para localizar atropellos de collverd, constatamos que dichas señales no han tenido ningún efecto, y la primavera después de su colocación las tasas de mortalidad no han variado respecto a los años previos a su colocación.

Si se hace una valoración exclusivamente a partir del efecto constatado, se llega a la conclusión de que estas señales no son útiles. Sin embargo es necesario hacer algunas consideraciones.

En primer lugar habría que reflexionar sobre el carácter permanente o no de las señales, lo cual se relaciona con las especies que se desea proteger, y finalmente con la localización de las señales.

Si nos centramos únicamente en el ánade azulón, las señales idóneas serían con una iconografía específica, similar a las que ahora se han instalado, y localizarlas en

más lugares en el tramo que hemos estudiado. Deberían de colocar al menos en los siguientes puntos:

- p.k. 6+650 en sentido Sur, después de pasar la rotonda de Alfalfar, ya que la señal que existe ahora, se localiza en una zona que no ven todos los automovilistas que acceden a esta carretera.
- p.k. 9+600 en sentido Sur.
- p.k.10+800 en sentido Sur.
- p.k. 8+600 en sentido Norte.
- p.k. 13+500 en sentido Norte.
- p.k. 14+400 en sentido Norte, un poco mas al norte de lo que se encuentra la actual.

En la colocación de las señales siempre habría que evitar que se localicen antes o en las rotondas, primero porque ante la presencia de la rotonda, el conductor centra su atención principalmente en su incorporación a ella, para evitar colisionar, y no se concentra tanto en aspectos accesorios. Además en una rotonda normalmente la señal no la verán todos los vehículos que entran en ella, a menos de que existan varias, lo cual es más costoso sin que tenga más efecto.

Lo ideal para las señales destinadas a evitar los atropellos de collverd sería que tuviesen carácter temporal, con instalación a final de marzo y retirada a mediados de julio. Este tipo de señales se podría diseñar con una base permanente, sobre la que se implanta la señal vertical mediante un sistema de fácil encaje y fijación con un tornillo de seguridad. Cuando acaba el periodo útil de la señal esta se retira y se almacena. Además, esta señal podría contar con algún tipo de material reflectante que la hiciese más visible a los usuarios de la vía.

No obstante ya que en el tramo de carretera que ha sido objeto de este estudio, hay más fauna que también es atropellada, como quedó demostrado en un estudio anterior (Rodríguez *et al.*, 2005), habría que buscar mecanismos de complementación de efectos, para rentabilizar las medidas que se apliquen. Una posibilidad interesante

podría ser mantener la misma localización de las bases de las señales para collverd, pero cuando acaba el periodo de riesgo para esta especie cambiar la señal por otra con distinta iconografía. De este modo se rentabilizaría la inversión, y al diversificar la iconografía se incrementaría la atención y se combatiría en cierto modo el acostumbramiento a este tipo de señales.

Es posible que pensando en la época de final de verano, otoño e invierno, fuera necesario añadir alguna otra señal destinada a un tipo de fauna en concreto en algún punto de la carretera.

*- Señalización de limitación de velocidad*

En principio parece que la aplicación de este tipo de señales podría ser viable, tratándose la zona estudiada de un Parque Natural. Sin embargo, debido a la gran densidad de vehículos que habitualmente circula por esta carretera, cabe pensar que pudieran aparecer efectos secundarios indeseados, en concreto alteraciones importantes de la circulación.

A partir del análisis de las densidades de circulación que se han registrado en la carretera, sí que se puede hacer una valoración preliminar de los efectos de una reducción de la velocidad en el tramo entre los p.k. 6+500 y 14+500, aunque para disponer de una previsión lo más exacta posible habría que modelizar la circulación con datos registrado en las condiciones adecuadas.

Tal como se ha registrado, en el p.k. 14+500 la densidad de circulación es menor que en el p.k. 6+500, en ambos sentidos. Esto como ya se señaló, indica que el tramo de carretera que se ha estudiado constituye el destino de parte de la circulación que accede desde el norte. Por otra parte, si consideramos la circulación que se dirige en sentido Sur, los vehículos que siguen más allá del p.k. 14+500 encuentran a partir de este punto una limitación de circulación de 50 Km./h. Los que por su parte acceden desde el Sur ya vienen con la regulación que impone la limitación citada. De acuerdo con esto, una limitación de velocidad entre los p.k. 6+500 y 14+500, provocaría que se tardara más en atravesar este tramo de carretera. Es posible sin embargo, que en muchas ocasiones la circulación pudiera ser más continua.

Esto en términos absolutos disminuiría el atropello de animales, aunque pudiera implicar un mayor efecto barrera para animales que tratan de atravesar la carretera por el suelo, ya que en muchos casos podrían disminuir los lapsos de tiempo entre un vehículo y otro. La contrapartida de esto se encontraría en que cuando un animal fuera sorprendido, el conductor tendría más tiempo para reaccionar.

De cualquier modo, hay tramos en la carretera estudiada, en que los vehículos van a altas velocidades continuamente, y es un hecho que se produce una elevada mortalidad de fauna, en ocasiones importante desde el punto de vista de la conservación. Por lo tanto, a menos de que se siga asumiendo la mortalidad que se produce actualmente, es necesario que se adopten medidas de disminución legal de la velocidad, máxime cuando ya se han aplicado en el ámbito del Parque Natural un kilómetro al sur de la zona que se ha estudiado.

*- Instalación de badenes*

Aunque no implique una medida de carácter legal, la instalación de badenes resulta bastante efectiva en la reducción de la velocidad. Esta medida sería muy útil en el ámbito de este estudio. Los badenes se instalarían afectando a los dos sentidos de la circulación, en los siguientes puntos y tramos:

- Entre el p.k.6+500 y 8+500.
- Entre el p.k.9+750 y 10+500
- Entre el p.k 12 y 12+500
- Entre el p.k. 12+900 y 13+250.

Considerando al collverd como objetivo, podría plantearse la posibilidad de que los badenes fueran estacionales, aunque dado que tienen un efecto de disminución de la velocidad, en ausencia de otras medidas de mitigación, podrían adoptarse de forma permanente, a unas distancias que aseguraran máximos de velocidad de 60 o 70 Km./h.

*- Realización de campañas de sensibilización.*

De la observación diaria del tráfico se comprobó que muchos de los vehículos tenían como destino final un punto intermedio entre el p.k. 6+500 y el 14+500. Se podría contemplar la realización de campañas de sensibilización de los usuarios de la CV-500 que emplean de forma constante esta vía, de manera que tomaran conciencia del problema que plantea esta carretera para el ánade azulón. Estas campañas se podrían realizar desde un tiempo antes del comienzo de los atropellos hasta el principio del verano. De esta forma se conseguiría, por un lado informar del problema, y por otro conseguir que el conductor estuviera más alerta en el momento de circular por esta vía.

*- Pasos de fauna*

Esas estructuras son adecuadas porque palian el efecto barrera y además evitan los atropellos. Se trata de estructuras relativamente costosas cuyo emplazamiento y diseño hay que decidirlos con detalle para que sean efectivas.

En el documento COST 341 (Iuell *et al.*, 2005), surgido a partir de la colaboración de diversos expertos de varios países europeos, se proponen diversos tipos de soluciones para mitigar los impactos de las carreteras sobre la fauna. Entre ellas se dan recomendaciones sobre diseños de pasos de fauna, aunque no hay ningún caso en el que se propongan soluciones que contemplen como objetivo las aves. Esto demuestra, que no parece que en ningún lugar se haya producido un fenómeno como el que se produce con el ánade azulón en l'Albufera de Valencia. En este sentido, podría resultar muy interesante instalar con fines experimentales algún paso fauna, básicamente diseñado para hembras y pollos de collverd, y realizar un seguimiento de su utilización por esta especie y quizás por otro tipo de fauna. Sería una experiencia nueva a nivel internacional.

En cuanto a las características del diseño, se considera que respecto a su dimensionado, básicamente debería ser similar a los que se proponen como pasos inferiores para pequeños vertebrados, entre 1 y 1,5 m de ancho y hasta 1 m de alto. Aspectos más controvertidos y que habría que discutir, serían aspectos cualitativos del

paso, como son el grado de iluminación, el tipo de sustrato y el grado de humedad de este.

En cuanto a la ubicación, se considera que habría tres emplazamientos posibles, que lógicamente corresponden a los lugares donde se detecta más paso de collverd, como atestiguan los atropellos. Los tramos más indicados serían:

- Entre los p.k. 7+500 y 8.
- Entre los p.k. 12 y 12+500.
- Entre los p.k. 12+500 y 13+500.

La instalación de un paso haría necesario acompañarlo de otras medidas como sería la instalación de algún mecanismo que dirigiese el movimiento de los ánades azulones.

Un aspecto que habría que considerar, debido al elevado coste de estas instalaciones, son las condiciones cambiantes del entorno. Es decir, pese a que los puntos anteriormente indicados correspondan con el mayor paso de collverd en la actualidad, ciertos cambios ambientales, como pudiera ser un incendio, provocarían cambios en el comportamiento de estas aves. De esta forma, el collverd buscaría otras zonas adecuadas en las que nidificar, y los pasos quedarían en desuso, al menos durante un tiempo.

#### *- Pintado de la calzada*

Una medida que podría tener cierto grado de efectividad podría ser la de pintar tramos calzada con un color distinto del negro. El rojo y el verde son los colores aconsejados. Esto buscaría provocar una reacción en el conductor que le haga prestar más atención a la carretera, y circular de forma más prudente. Sin embargo, es posible que pueda producir acostumbramiento. En cualquier caso es una medida que podría combinarse con otras como la señalización vertical.

Los tramos que se propone que podrían pintarse serían:

- Entre el p.k.6+500 y 8+500.
- Entre el p.k.9+750 y 10+500.
- Entre el p.k 12 y 12+500.
- Entre el p.k. 12+900 y 13+250.

#### 4. CONCLUSIONES

1.- En este estudio se ha constatado que en el tramo de la carretera CV-500 que discurre por el interior del Parque Natural de l'Albufera y que separa la restinga del Lago y los arrozales (entre los p.k. 6+500 y 14+500), se registra una elevada mortalidad de ánade azulón (*Anas platyrhynchos*) producida como consecuencia del atropello por parte de los vehículos que circulan por dicha vía.

2.- El número de individuos de ánade azulón que muere cada año tratando de atravesar la carretera se estima que debe ser bastante superior a las 255 bajas/año. De estas, más del 90% corresponden a individuos jóvenes, siendo el resto de casos hembras adultas. Estas bajas se deben al atropello que se produce sobre grupos familiares que atraviesan la carretera desde la zona de nidificación hacia la zona de alimentación.

3.- El atropello de ánade azulón en el P.N de l'Albufera constituye un hecho peculiar del cual no se tienen referencias. Además los valores de mortalidad obtenidos en esta carretera para esta especie son muy elevados en términos generales, esto es, al compararlos con los datos de mortalidad de los estudios de atropellos de fauna en carreteras tanto en España como en otras partes del mundo. Podemos afirmar que el tramo de carretera que hemos estudiado constituye un punto negro para esta especie.

4.- Los atropellos de ánade azulón que se producen se deben a que el ciclo biológico de la especie se desarrolla parte en la Devesa (la reproducción) y el resto en la marjal. Por lo tanto la estructura del medio les obliga a atravesar la carretera. No se trata de una situación esporádica o puntual, sino que es un hecho que se repite todos los años. Este hecho es fundamental al plantear medidas de gestión para mitigar el problema.

5.- Desde el comienzo del registro de atropellos, en 2003, se observa que la tasa de mortalidad del ánade azulón en esta carretera aumenta de año en año. En 2007, el IKA global para el ánade azulón en el tramo de carretera considerado es de 1,479 atropellos/km, que es superior al del resto de años de estudio y muy destacado al compararlo con los IKAs obtenidos en estudios generales de mortalidad de fauna de otras carreteras del Estado Español.

6.- Puesto que las condiciones de la carretera no han cambiado con los años, este aumento en la mortalidad se justificaría por un mayor paso de familias de ánade azulón a través de la carretera. Esto indicaría de forma indirecta que puede estar produciéndose un aumento en la nidificación en la zona de Devesa enfrentada al tramo de carretera estudiado. Habría que constatar si puede estar relacionado con un aumento de la población general de ánade azulón en el Parque Natural.

7.- Los atropellos se producen con una marcada estacionalidad, concentrándose en la segunda quincena de junio. Esta concentración se corresponde con la fenología de eclosión del ánade azulón observada en l'Albufera en los últimos años, ya que las familias tratan de atravesar la carretera a las pocas horas de la eclosión de los huevos. Esta concentración de los atropellos es importante porque nos permite la aplicación de medidas de gestión y de planificación de futuros estudios sobre esta especie en la Devesa.

8.- El día de la semana no es un factor que influya en la mortalidad de las familias de ánade azulón.

9.- La mayor parte de los atropellos se producen en los carriles de circulación, no encontrándose diferencias significativas entre ambos sentidos.

10.- A partir de la observación del estado de los cuerpos de pollos en atropellos recientes podemos concluir que la mayoría de las bajas se producen como consecuencia de la aspiración de los individuos por parte de los vehículos. Una vez los cuerpos quedan en la carretera son aplastados por los vehículos que circulan a continuación. Con ello se pone de manifiesto la importancia de la reducción de la velocidad como posible medida para la mitigación de los atropellos.

11.- Según los datos registrados en los últimos tres años, entre un 5% y un 10 % de las ocasiones muere la hembra en el momento del cruce con la consecuente pérdida de toda la prole. En los casos en los que la hembra logra cruzar, la mortalidad se sitúa en torno al 25-30% del tamaño de la prole, con una media de dos pollos muertos por atropello.

12.- Una velocidad elevada por parte de los vehículos, la baja visibilidad o la presencia de obstáculos al movimiento de las familias de collverd en la carretera son factores determinantes en el número de bajas que se producen en cada atropello.

13.- Los atropellos no se distribuyen de una manera uniforme a lo largo del tramo de carretera estudiado, encontrándose sectores con mayor mortalidad que otros. La distribución de los atropellos se ha mantenido bastante constante a lo largo de los últimos años, y mientras la estructura ambiental siga siendo la misma las previsiones parece que se deberían mantener.

14.- El tramo de carretera estudiado muestra tres puntos negros en la mortalidad del ánade azulón. Estos tres tramos acumulan la mitad de la mortalidad total registrada a lo largo de todos los años de estudio.

15. – El tipo de hábitat presente en la Devesa es la variable con la que más se pueden relacionar los puntos o sectores con mayores tasas de atropello. Esto se ajusta al hecho de que es el factor más determinante a la hora de localizar los nidos, por encima de cualquier otra consideración como la localización del hábitat destino o la presencia de barreras al otro lado de la carretera.

16.- Hemos constatado que las alteraciones del hábitat tienen un efecto negativo importante en las poblaciones de ánade azulón del Parque Natural de l'Albufera. La pérdida de hábitat adecuado para la cría del ánade azulón ocasionada por el incendio de 2005 indujo a que las hembras ubicaran sus nidos en otras zonas de la Devesa. Con los años se pone de manifiesto el carácter temporal de esta alteración, ya que conforme se recupera la vegetación esta zona recobra importancia para la nidificación.

17.- El ánade azulón evita nidificar en las zonas antropizadas, no tanto por la presencia de humanos como por la falta de un hábitat adecuado para la localización de sus nidos. Los efectos negativos de la transformación permanente del hábitat también estarían afectando a otras poblaciones de animales. Sin embargo, los efectos de la pérdida de hábitat sobre la fauna se producen en parte con una demora temporal y en ese caso son difíciles de demostrar. Estos resultados demuestran la necesidad de llevar a cabo más

estudios en el ámbito de la Devesa de l'Albufera con el fin de obtener más argumentos de protección y mejora de su conservación.

18.- La influencia del hábitat destino, Lago o arrozal, posiblemente sea mínima en la localización del nido ya que, una vez se atraviesa la carretera es fácil pasar de un tipo de hábitat al otro. No obstante, las características de la zona de estudio no permiten obtener resultados concluyentes.

19.- La presencia de barreras (estructuras valladas) situadas al otro lado de la carretera, pese a que no influyen en la elección de la localización del nido por parte de la hembra de ánade azulón, sí que pueden estar determinando en cierta medida los movimientos seguidos por las familias desde el nido hacia el hábitat destino, influyendo en la elección del tramo de carretera empleado para el cruce.

20.- La estructura de la carretera no afecta a la elección del lugar de nidificación. Si la hembra en su desplazamiento se encuentra con algún obstáculo en la carretera posiblemente lo evite, desplazándose por el margen hasta encontrar un lugar más adecuado para el cruce. En caso de intentar atravesarlo el tiempo empleado para ello es mayor, por lo que aumenta el riesgo de atropello.

21.- A partir de nuestros resultados podemos indicar que la nidificación de ánade azulón en L'Alburera de Valencia se distribuye entre primeros de mayo y finales de junio.

22.- Dentro del Parque Natural de l'Albufera, el ánade azulón muestra una gran predisposición por localizar sus nidos en la zona de Devesa, en la que se localizaron más de un 80% de los nidos encontrados en el estudio.

23.- La zona de Devesa empleada para la nidificación corresponde a una zona de matorral de vegetación densa, que le proporciona protección frente a los depredadores. Esta preferencia ya se ha puesto de relevancia en numerosos estudios de nidificación realizados en otras zonas.

24.- Pese a encontrarse intercaladas entre zonas de matorral con elevada nidificación, las zonas de mallada no suelen ser empleadas por el ánade azulón para la localización de sus nidos, por lo que este hábitat no parece ser tan adecuado para la nidificación.

25.- A lo largo de los años de estudio se produce un aumento en el número de nidos localizados en la zona de Devesa. Esto puede deberse a dos causas. Por un lado a un cambio en las condiciones de muestreo y una mayor experiencia por parte de los observadores. Por otro a que se produzca un aumento real de la nidificación del ánade azulón en la Devesa de l'Albufera, que se ajustaría al aumento de las tasas de atropellos registradas en la carretera. Todo ello podría deberse a mayor presencia de la especie en el Parque.

26.- En los arrozales las hembras muestran una clara preferencia por localizar sus nidos en motas que separan las acequias de los arrozales, zonas poco transitadas por los agricultores y preferentemente alejadas de caminos y carreteras.

27.- Para la nidificación es imprescindible la presencia de vegetación sobre la mota, aunque las características de la misma pueden variar, siempre que tengan un mínimo de altura y densidad que les permita tanto ocultar sus nidos como esconder a la pollada en caso de necesidad una vez esta ya ha eclosionado.

28.- La distancia al Lago no parece ser un factor clave en la localización de los nidos, siendo la disponibilidad de motas con características adecuadas para la nidificación el factor determinante.

29.- No se observa preferencia entre las matas que forman islas o las situadas en las orillas a la hora de localizar los nidos.

30.- Todos los terrenos perdidos en los que se localizaron nidos estaban rodeados por campos de arroz. Esto permite a la hembra dirigir con facilidad a los pollos recién eclosionados hacia las zonas de alimentación. Por lo tanto, parece ser que el factor que determina la presencia de nidos en los perdidos es el hábitat del entorno, más que las características de la vegetación del perdido.

31.- No se han localizado nidos en las zonas costeras, independientemente de la afluencia de personas al mismo. Este tipo de hábitat no es adecuado para la nidificación del ánade azulón.

32.- Atendiendo a la densidad de nidificación, la zona de mayor importancia serían las matas, seguidas de cerca por la Devesa. Con mucha menor importancia seguirían los arrozales, los perdidos y la zona dunar costera. Debemos indicar que estimamos que aún no disponemos de suficientes datos de nidificación en matas para validar la afirmación anterior, debido a que según nuestra experiencia consideramos que la Devesa es el hábitat con mayor densidad de nidos en conjunto. Sería necesaria la realización de más recorridos por las matas para una mejor caracterización.

33.- La vegetación que parece ser la más adecuada como hábitat de nidificación es la formada principalmente por coscoja de no gran porte ni densidad, acompañada de *Rosmarinus*, *Chamaereops*, *Cistus*, *Ammophila arenaria*, *Pistacea lentiscus* y *Smilax*.

34.- Aproximadamente un 10% de los nidos se encontraron totalmente descubiertos. Algunos autores atribuyen este comportamiento al ahorro energético que supone para la hembra el recibir la radiación directa del Sol. No obstante, la mayoría de los nidos se encuentran protegidos por la vegetación circundante, con alguna abertura principal. Esta abertura suele situarse orientada al Sur. Esto concuerda con los resultados de otros estudios, en los que se indica que esta orientación del nido permite mantener la temperatura del mismo en los momentos en los que la hembra se haya ausente.

35.- En los casos en los que los nidos se sitúan en zonas de elevada densidad de vegetación, los nidos suelen ubicarse cerca de pasillo o claros que les permite una rápida huída a las hembras en caso de que sea necesario.

36.- El número de huevos encontrado en los nidos varía entre 1 y 16, pese a que en raras ocasiones se encuentran nidos con más de 11 huevos, siendo 8 el número de huevos más habitual en los nidos en estado de incubación.

37.- El número de huevos presentes en el nido viene determinado por el momento en que se localiza el nido. Durante la época de puesta la hembra pone un huevo al día, por lo que el tamaño completo de puesta no se observa hasta la incubación. No obstante

también es necesario considerar la posible predación parcial que pueden sufrir los nidos durante la puesta y la incubación.

38.- La presencia de plumón en el nido es un indicativo del comienzo de la época de incubación. Conforme avanza la incubación, la cantidad de plumón presente en el nido aumenta. Esto permite mantener la temperatura de los huevos en los momentos en los que la hembra se haya ausente del nido, a la vez que los oculta frente a posibles predadores.

39.- Pasado mediados de junio todavía es posible localizar gran cantidad de nidos que corresponden o bien a nidos de puestas tardías o bien a nidos de reposición. En el caso de hembras que hayan nidificado muy pronto puede producirse una segunda puesta en la misma época reproductiva. Esto también puede suceder en hembras que hayan perdido a su descendencia muy pronto o que hayan abandonado el primer nido.

40.- A mediados de junio el número medio de huevos por nido desciende. El descenso del tamaño de puesta en al final de la época de reproducción también se ha registrado en otros estudios y se corresponde a un peor estado físico de la hembra nidificante, sobretodo en los casos en los que se trata de una segunda puesta en la misma estación.

41.- La presencia de parejas activas en la Devesa es un indicativo del comienzo de la actividad reproductora. Al principio de la época de puesta el macho permanece junto a la hembra en los alrededores del nido. De esta forma establece un territorio que defiende de otros machos u otras parejas. Este momento corresponde al mes de mayo, en el que se ven gran cantidad de parejas por la Devesa. Al comienzo de la incubación los machos abandonan a las hembras y se juntan con otros machos formando bandadas, momento en que empiezan a verse más hembras solas merodeando por la Devesa y grupos de varios machos juntos.

42.- Al inicio de la puesta la localización de nidos resulta muy complicada ya que, por un lado las hembras pasan muy poco tiempo en el nido, y por otro el valor de la puesta es bajo, por lo que si la hembra se ve amenazada abandona el nido con mayor facilidad. Esto puede provocar el abandono de algunos nidos encontrados con 1 ó 2 huevos. Por ello, como consideración metodológica, hay que tener en cuenta que para plantear un protocolo de búsqueda de nidos hay que ajustarse lo más posible a la época de puesta.

43.- Dependiendo del tipo de hábitat en que se localicen los nido, la hembra de ánade azulón muestra diferentes hábitos defensivos.

44.- Una de las principales causas de fallo en los nidos de ánade azulón se produce como consecuencia de la depredación, tanto de la hembra como de los huevos. Sin embargo interpretar las evidencias de la depredación de un nido es muy complicado, ya que se basa principalmente en interpretaciones subjetivas. Por lo tanto, debido a esta dificultad, no se pudo determinar con seguridad qué porcentaje de los nidos habían fallado por esta causa. Sí tenemos constancia de que este fenómeno puede estar siendo importante en la Devesa.

45.- En el caso de la Devesa de l'Albufera abundan gran cantidad de predadores potenciales de huevos de pato: ratas, culebras, gatos, ginetas. En el caso de los nidos situados en el marjal y las matas del Lago, los principales predadores de nidos serían las gaviotas. Cada uno de estos predadores deja diferentes indicios en los nidos predados.

46.- Tras la eclosión es frecuente encontrar algunos huevos sin eclosionar dentro del nido. Dado que es una especie nidífuga, la hembra abandona el nido a las pocas horas de la eclosión de los huevos, por lo que los huevos que tarden más en eclosionar quedan en el nido desatendidos.

47.- Se han encontrado algunos nidos abandonados con gran cantidad de huevos cubiertos por el plumón que posiblemente corresponden a hembras que murieron mientras se encontraban fuera del nido.

48.- Se necesitaría un estudio más exhaustivo de la evolución de los nidos para poder determinar el éxito de nidificación del ánade azulón en el Parque Natural de L'Albufera.

49.- A la vista de la importancia de la Devesa para la nidificación en relación a la totalidad del Parque, la adopción de medidas de mitigación que permitan disminuir el número de atropellos de familias de ánade azulón se hace más acuciante. Dentro de estas medidas consideramos que la que mejores resultados puede dar es una reducción de la velocidad a la que circulan los vehículos por el interior del Parque. Esta medida sería beneficiosa para toda la fauna del Parque.

50.- El hecho de conocer la época y los puntos kilométricos de mayor mortalidad facilita la aplicación de las medidas de mitigación, haciendo que estas sean lo más efectivas posible.

51.- Un protocolo de actuación adecuado podría consistir en la implantación inicial de medidas que impliquen menor coste y mayor facilidad en cuanto a simplicidad estructural de la actuación, y después de realizar su seguimiento, valorar la aplicación de medidas más costosas como podrían ser pasos de fauna.

## 5.- BIBLIOGRAFÍA

- Afton, A. D., Paulus, S. L. (1992). Incubation and brood care. In: Batt, B. D. J., Afton, A. D., Anderson, M. G., Ankney, C. D., Johnson, D. H., Kadlec, J. A., Krapu, G. L. (Eds.). *Ecology and management of breeding waterfowl*. University of Minnesota Press, Minneapolis. pp 62-108.
- Aguilar, J. M., Monsalve Dolz, M. A., Sancho Alcalde, V. (1992a). Impacto del Tráfico Rodado sobre los Vertebrados del Parque Natural de L'Albufera (Valencia). *I Jornadas para el Estudio y la Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*: 212-221. CODA, Madrid.
- Aguilar Serrano, J. M., Monsalve Dolz, M. A., Sancho Alcalde, V. (1992b). Mortalidad de vertebrados en carreteras del Parque Natural de l'Albufera. La problemática de la VP-1041 (Nazaret-Oliva).
- Albrecht, T., Klvana, P. (2004). Nest crypsis, reproductive value of a clutch and escape decisions in incubating female mallards *Anas platyrhynchos*. *Ethology*, **110**: 603-613.
- Albufera de Valencia (Internet). Disponible en: [www.albufera.com](http://www.albufera.com). Accedida el 7 de junio de 2008.
- Bellrose, F. C. 1976. Ducks, geese and swans of North America. *Stackpole Books*, Harrisburg, Pa. 544pp.
- Benedito, V., García-Suikkanen, C., Dies, J.I., Vizcaino, A.; Jaramillo, A. (2006). Estudio del área de cría del ánade azulón en la “Devesa de L'Albufera”, y de la interacción de la población con la carretera CV-500 en sus movimientos hacia el arrozal y el lago.
- Benedito, V., García-Suikkanen, C., Dies, J.I., Vizcaino, A.; Jaramillo, A. (2007). Estudio de la población nidificante de ánade azulón en la “Devesa de L'Albufera de Valencia” y los efectos de la carretera CV-500 sobre la misma.

- Bjävall, A. (1968). The hatching and nest-exodus behaviour of Mallard. *Wildfowl*, **19**: 70-80.
- BWPi Birds of the Western Palearctic on interactive DVD-ROM. (2004). *Birdguides*. Copyright: Oxford University Press.
- Caldwell, P. J., Cornwell, G. W. (1975). Incubation behavior and temperatures of the mallard duck. *The Auk*, **92**: 706-731.
- Caletrio, J. (1992). Informe provisional del seguimiento de la mortalidad de vertebrados en las carreteras de Valencia. En: *I Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*. CODA, Madrid. 222-230.
- Carbonell, L. (2006). Animales atropellados en un camino rural de Silla dentro de una ZEPA. Informe inédito.
- CODA (1992). I Jornadas para el Estudio y la Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras. Madrid. 432 pp.
- Colwell, M.A. (1992). Wilson's phalarope nest success is not influenced by vegetation concealment. *The Condor*, **94**: 767 – 772.
- Dies, B., Dies, J. I., Oltra, C., García, F. J., Catalá, F. J. (1999). Las aves de l'Albufera de Valencia. VAERSA (Generalitat Valenciana): 282pp.
- Dies, J.I. (2004) *Anas platyrhynchos*. Consellería de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge. Banco de datos de biodiversidad. Disponible en: <http://bdb.cth.gva.es/ficha.asp?id=12217>. Accedida el 5 de diciembre de 2006.
- Dickerson, L. M. (1939). The problem of wildlife destruction by automobile traffic. *J. Wild. Manage.* **3**: 104-116.
- Dolz, J.C., Gómez, J.A. (1988). Las anátidas y fochas invernantes en España. En: Tellería, J.L. (ed): *Invernada de Aves en la Península Ibérica*: 55-69. Sociedad Española de Ornitología, Madrid.

- Duebber, J.F., Lokemoen, J.T. (1976). Duck nesting in fields of undisturbed grass-legume cover. *Journal of Wildlife Management* ,**40**, pp: 39–49.
- Eldridge, J.L., Krapu, G.L. (1988). The influence of diet quality on clutch size and laying pattern in mallards. *Auk*, **105** (11): 102-110.
- Gloutney, M. L., R. G. Clark, A. D. Afton, and G. J. Huff. (1993). Timing of nest searches for upland nesting waterfowl. *J. Wildl. Manage.* **57**:597-601.
- Goodburn, S.F. (1984). Mate guarding in the mallard *Anas platyrhynchos*. *Ornis Scand.* **15**: 261-265.
- Gunness, M. A., Weatherhead, P. J. (2002). Variation in nest defense in ducks: methodological and biological insights. *Journal of Avian Biology*, **33**: 191-198.
- Higgins, K. F., L. M. Kirsch, A. T. Klett, and H. W. Miller. 1992. Waterfowl production on the Woodworth Station in south-central North Dakota, 1965- 1981. *U.S. Fish and Wildl. Serv. Resour. Publ.* **180**. 79pp.
- Hoover, A.K. (2002). Patterns of female nest attendance in northern pintails and mallards. Thesis.B. Sc, University of Alberta. 42pp.
- Iuell, B., Bekker, H. G. J., Cuperus, R., Dufek, J., Fry, G., Hicks, C., Hlavác, V., Keller, V., Rosell, C., Sangwine, T., Torslov, N., B. le Maire. (2005). Fauna y Tráfico. *Manual europeo para la identificación de conflictos y el diseño de soluciones*. 166 pp
- Johnson, D. H., Sargeant, A.B. (1977). Impact of red fox predation on the sex ratio of prairie mallards. *U.S. Fish and Wildl. Serv. Wildl. Res. Rep.* **6**. 56pp.
- Johnsgard, P.A.; Kear, J. (1968). A review of parental carrying of young by waterfowl. *Papers in Ornithology*. University of Nebraska, Lincoln. 21pp.
- Klett, A. T., Shaffer, T.L., Johnson, D.H. (1988). Duck nest success in the Prairie Pothole Region. *J. Wildl. Manage.*, **52**: 431-440.

- Lokemoen, H. F. Duebbert, and D. E. Sharp. (1990). Homing and reproductive habits of mallards, gadwalls, and blue-winged teal. *Wildl. Monogr.* **106**: 28pp.
- Loos, E. R. (2004). Laying-stage nest attendance and onset of incubation in prairie nesting ducks. *The Auk*.
- López, J (1992a). Descripción y Primer Análisis de la Metodología empleada en el PMVC. *I Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*: 11-21. CODA. Madrid.
- López, J. (1992b). Puntos Negros: criterios de valoración y primeros Puntos catalogados. *I Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*: 385-366. CODA. Madrid.
- Martínez-Abrain, A. (1994). Mortalidad estacional de aves en una carretera del P.N. de l'Albufera de Valencia (E. España). *Doñana Acta Vertebrata*, **21** (1).
- Martínez-Abrain, A. (1999). Patrones de asociación de anátidas durante la invernada en un dormitorio del este de España. *Ardeola*, **46** (2): 163-169.
- McClure, H. E. (1951). An analysis of animal victims on Nebraska's highways. *J. Wildl. Manage.*, **15**: 410-420.
- Mira, A., (1982). Nueva contribución al estudio y caracterización ecológica de la fauna de vertebrados terrestres de la Devesa del Saler (Inédito).
- Ogilvie, M. A. 1964. A nesting study of mallard in Berkeley New Decoy, Slimbridge. *Wildfowl*, **15**: 84-88.
- Oltra, C., Dies, J. I., Javier García, F., Dies, B., Catalá, F. J. (2001). Anátidas invernantes en el Parc Natural de l'Albufera: Descripción y factores ambientales implicados. *Spartina Butlletí naturalista del delta del Llobregat*, **4**.
- Palmer, R. S., ed. 1976. Handbook of North American birds. Vol. 2. *Yale University Press*, New Haven, CT. 521pp.

- Raitasuo, K. (1964). Social behaviour of the mallard, *Anas platyrhynchos*, in the course of the annual cycle. *Pap. Game Res., Helsinki*, **24**: 1-72.
- Rodriguez, S., Benedito, V., Dies, J.I., Vizcaino, A., Jaramillo, A.M., García-Suikkanen, C. (2005). Estudio de los atropellos de vertebrados y del efecto barrera en carreteras del Parque Natural de l'Albufera (Valencia). 249 pp.
- Rosell, C., Velasco, J. M. (1999). Manual de prevenció i correcció dels impactes de les infraestructuras viàries sobre la fauna. *Documents dels Quaderns de medi ambient*, **4**. Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient.
- Rosell, C., Álvarez, G., Cahill, C., Campeny, C., Rodríguez, A., Séiler, A. (2003). COST341. La fragmentación del hábitat en relación con las infraestructuras de transporte en España. O.A. Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente: 317pp. Madrid.
- Sánchez, A. Informe técnico interno OTDA. Ayuntamiento de Valencia.
- Sargeant, A.B. (1981). Road casualties of prairie nesting ducks. *Wildl. Soc. Bull.*, **9**: 65-69.
- Sargeant, A. B., Stephen H. Allen, and Robert T. Eberhardt. (1984). Red fox predation on breeding ducks in midcontinent North America. *Wildlife Monographs* **89**:1-41. Jamestown, ND: Northern Prairie Wildlife Research Center Online. <http://www.npwrc.usgs.gov/resource/mammals/redfox/index.htm> (Version 02JUN99).
- Sargeant, A. B., Raveling, D. G. (1992). Mortality during the breeding season. Ecology and Management of Breeding Waterfowl. *University of Minnesota Press*, Minneapolis, MN. Northern Prairie Wildlife Research Center Online.
- Sargeant, A.B., Sovada, M.A., Greenwood, R.J. (1998). Interpreting evidence of depredation of duck nests in the prairie pothole region. *Ecology and Management of Breeding Waterfowl*. *University of Minnesota Press*, Minneapolis, MN. Northern Prairie Wildlife Research. Center Online.

<http://www.npwrc.usgs.gov/resource/birds/ecomanag/chap12/chap12.htm>

(Version 02FEB99)

SCV (2003). Mortalidad de vertebrados en carreteras. Proyecto provisional de seguimiento de la mortalidad de vertebrados en carreteras (PMVC). *Documento técnico de conservación n° 4*. 311 pp.

Sowls, L.K. 1955. Prairie ducks. A study of their behavior, ecology, and management. Stackpole, Harrisburg, Pennsylvania.

Sugden, L.G., Beyersbergen, G.W. (1987). Effect of nesting cover density on American crow predation of simulated duck nests. *Journal of Wildlife Management*. **51** (2) pp: 481-485.

Svensson, S. (1998). Birds kills on roads: is this mortality factor seriously underestimated? *Ornis Svecica*, **8**: 183–187.

Swennen, C. (1968). Nest protection of eider ducks and shovelers by means of faeces. *Ardea* **56**:248-258.

Urios, V.; Escobar, J.V.; Pardo, R. y Gómez, J.A. (1991). Atlas de las Aves Nidificantes en la Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana. Valencia.

Walsberg, G. E. (1985). Physiological consequences of microhabitat selection. Pp. 389-413 in Cody, M. L. (ed.). *Habitat selection in birds*. Academia Press, Orlando, Florida.

Wäscher S., Janisch A., Sattler M. 1988. Verkehrstrassen-Todesfallen der Avifauna. *Luscinia* **46**: 41–55.

Zenner, G. G., Lagrange, T. G., Hancock, A. W. (1992). Nest structures for ducks and geese. A guide of the construction, placement, and maintenance of nest structures for canada geese, mallards and wood ducks. *Wildlife Bureau*. Iowa Department of Natural Resources.