



INCIDENCIA DE LA RED VIARIA EN HUMEDALES INTEGRADOS EN LA RED NATURA 2000 EN LA COMUNIDAD VALENCIANA. IDENTIFICACION DE PUNTOS NEGROS Y PROPUESTA DE ACTUACIONES PARA REDUCIR LA MORTANDAD DE FAUNA

**ANTONIO BALLESTER POTENCIANO JEFE DEL SERVICIO DE PARQUES NATURALES
CONSELLERIA DE MEDIO AMBIENTE, AGUA, URBANISMO Y VIVIENDA**



Director Proyecto/Coordinador: Antonio Ballester Potenciano.
Jefe del Servicio de Parques Naturales

Equipo de Trabajo:
 María Díaz-Flores Vives (Lic. Biología)
 Juan Miguel Fernández Cascades (Lic. Biología)
 Ana Beatriz Hernández Almodóvar (Lic. Biología)
 Sonia Poveda Cáceres (Ing. Forestal y Lic. Ciencias Ambientales)
 Leonor Rodrigo Gorris (Lic. Ciencias Ambientales)
 Noemi Tebar Felices (Lic. Biología)
 Juan J. Valero Fernández (Ing. Geodesia, Cartografía y Topografía)
 Pablo Vera García (Lic. Biología)
 Inés Villarreal López (Lic. Ciencias Ambientales)
 Programa de Empleo Salario-Joven (SERVEF) 2007-2008

Colaboraciones:
 Parque Natural de l'Albufera
 Parque Natural de la Marjal de Pego-Oliva
 Parque Natural de las Salinas de Santa Pola





Las infraestructuras de comunicación han demostrado ejercer un papel negativo sobre las poblaciones faunísticas a varias escalas, resultando ser un motor de fragmentación de hábitats naturales

Entre los efectos ecológicos que generan la desestructuración del hábitat y a lo largo de su fragmentación, destaca la **afección directa en los patrones de movimiento de los organismos**, tanto de modo directo a través de atropellos de fauna, como de modo indirecto, ya que ciertos organismos alteran su comportamiento en las proximidades de las vías de comunicación, aumentando su presencia o densidad (con el consiguiente aumento de la probabilidad de resultar atropellados) o alejándose de ellas.

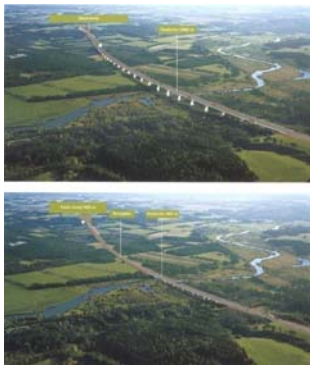
El efecto barrera generado por las vías de comunicación es el principal motivo de fragmentación de hábitat.

En general, carreteras con mayor anchura y densidad de tráfico son las que provocan en las poblaciones animales, mayores perjuicios por efecto barrera (tanto en su construcción como funcionamiento y por efectos indirectos como puede ser el ruido).

Una red de infraestructuras viarias densas inducirá una mayor fragmentación al crear un número mucho mayor de mosaicos en el paisaje.

Los efectos producidos por estas barreras no se limitan al medio natural inmediato a las propias carreteras, sino que se estima que pueden alcanzar varios kilómetros, dependiendo del grupo animal tratado. Por ejemplo, se estima que un 20% de la superficie de Estados Unidos muestra afecciones ecológicas por su red viaria.

EFFECTOS QUE PRODUCE LA FRAGMENTACION DEL HABITAT

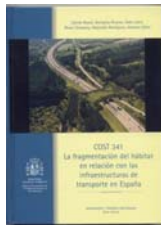


Las consecuencias que tiene para la naturaleza la construcción de infraestructuras de transporte incluyen la mortandad de fauna a causa del atropello, la pérdida y degradación de hábitats, la contaminación, la creación de microclimas y condiciones hidrológicas alteradas, y el aumento de actividades humanas en las zonas adyacentes. Además, las carreteras, vías férreas y canales navegables obstaculizan el libre desplazamiento de los animales, pueden aislar determinadas poblaciones y reducir su probabilidad de supervivencia a largo plazo.

La fragmentación del hábitat, es decir, la división de los hábitats y ecosistemas naturales en parcelas más pequeñas y aisladas, se ha reconocido internacionalmente como una de las mayores amenazas para la conservación de la diversidad biológica. Los cambios en los usos del suelo, y especialmente, la construcción y utilización de infraestructuras de transporte es uno de los principales agentes que generan barreras y causan la fragmentación de hábitats. Así, el paulatino aumento de los animales que son víctimas de atropello o colisión con vehículos en carreteras y vías férreas es un indicador bien documentado de este problema.

Por tanto, las infraestructuras de transporte tienen unos efectos que se distribuyen en cinco categorías:

- 1.- Pérdida del Hábitat
- 2.- Efecto barrera
- 3.- Mortandad causada por atropello y colisiones con vehículos
- 4.- Molestias y contaminación
- 5.- Función ecológica de los márgenes (taludes y, en general, bordes de la infraestructura)



SITUACION EN ESPAÑA

En España la información es escasa y es a finales de los años 80 cuando se empiezan a desarrollar ya de forma más general estudios de impactos de las carreteras sobre la fauna, y en concreto en lo referente al efecto barrera, atropellos y fragmentación del hábitat.

En 1988, se llevó a cabo en Madrid el *I Simposio sobre Impacto Ambiental de las Carreteras*, organizado por la Asociación Técnica de la Carretera (en adelante ATC). En este simposio se aportaron muy pocos datos referentes a España. Hasta ese momento podemos encontrar algunos estudios de mortalidad del lince (García-Perea y Gisbert, 1986), de atropellos de vertebrados en Asturias (Gómez, 1987), sobre mortalidad de erizos (Garnica y Robles, 1986), de mochuelos (Hernández, 1988 a,b), de vertebrados en general en áreas interurbanas (Hernández, 1985), causas de mortalidad de carnívoros en el Montseny (Ruiz Olmo, 1989), y un informe sobre mortalidad de vertebrados en carreteras de la provincia de Castellón entre 1985 y 1991 (APNAL, 1992).

A principios de 1990, se inició un estudio del seguimiento de la Mortalidad de Vertebrados en Carretera (PMVC), que contempla carreteras de toda España, y cuyos primeros resultados se publicaron por parte de la CODA (1992), y posteriormente se completaron en un documento técnico publicado por la Sociedad de Conservación de los Vertebrados (Rosell *et al.*, 2003). En él se recogen un total de 43.505 datos de vertebrados muertos por atropello en 60.604,1 Km. de carreteras españolas entre enero de 1990 y julio de 1992, de los cuales 9.971 corresponden a anfibios, 2.714 a reptiles, 16.036 a aves, 14.644 a mamíferos y 140 que no pudieron ser determinados a nivel de clase. Las víctimas se reparten en 374 especies, 20 de anfibios, 37 de reptiles, 242 de aves y 75 de mamíferos.

En general en todos los estudios se observa que la mortalidad de animales provocados por las carreteras es muy elevado, dependiendo en gran medida de las especies y el tipo de vía; existiendo además puntos negros en los que el problema adquiere proporciones mucho mayores.



Estudio de los atropellos de vertebrados y del efecto barrera en carreteras del Parque Natural de l'Albufera (Valencia).

Autores:
 Juan Rodríguez García,
 Víctor Benedito Durá,
 José Ignacio Díaz Sanabria,
 Antonio Vázquez Hernández,
 Ángel María Benedito Lombido,
 Carolina García Velázquez.

Valencia, Julio de 2007
 El presente estudio ha sido financiado por el AYUNTAMIENTO DE VALENCIA, en el marco de un convenio de colaboración entre dicho ayuntamiento con la "Unidad Técnica Devesa-Albufera" y la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA.
 Agradecimientos:

SITUACION EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

En cuanto a la situación en la Comunidad Valenciana, son muy escasos los estudios de mortalidad de fauna en carreteras. En concreto podemos encontrar el estudio de APNAL (1992), citado anteriormente y referido a carreteras de Castellón, los de Aguilar *et al.* (1992), Martínez-Abrain (1994) y Sánchez (trabajo inédito) en el Parque Natural de l'Albufera de Valencia, el del grupo FALCO en las Salinas de Santa Pola (CODA 1992) destacando la mortandad registrada en la N-332 a su paso por el parque, y el de Caletrio (CODA, 1992) en algunas carreteras de la provincia de Valencia.

En los últimos años, en el Parque Natural de l'Albufera, se han realizado algunas valoraciones someras de la mortandad de fauna registrada en la CV-500 (tramo entre El Saler y El Perello) y que separa dos ambientes fundamentales como son la Devesa y los arrozales, así como proyectos de licenciatura y tesis doctorales. Otro vial estudiado es el Camí Vell de Russafa, cercano al límite NW del Parque Natural.

En todos estos estudios se ha constatado la mortandad de fauna recogida en los diversos catálogos de fauna silvestre protegida tanto a nivel nacional como autonómico. Todos los efectos ecológicos y etológicos producidos por las infraestructuras viarias sobre la fauna tienen un matiz más delicado si cabe en los organismos protegidos o cuyo estatus de conservación es desfavorable. La toma de medidas para mitigar el impacto ejercido sobre la fauna por la red viaria de los parques naturales pasa a ser necesaria en el momento en que se ponen en juego valores ambientales y de diversidad que se encuentran protegidos específicamente.

AMBITO DEL PROYECTO:

Los Parques Naturales de l'Albufera (Valencia), Marjal de Pego-Oliva (Alicante y Valencia) y Salinas de Santa Pola (Alicante) son áreas naturales protegidas que albergan una elevada biodiversidad de especies y hábitats, y sobre los cuales las infraestructuras de comunicación ejercen una presión muy fuerte, con una mortandad estimada de decenas de miles de animales anuales.

Estos enclaves son lugares especialmente interesantes por su importancia ecológica, y adquiere especial relevancia debido a que se trata de entornos con protección legal puesto que están incluidos en el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana, el Convenio Ramsar y Red Natura 2000, además de que son Lugares de Interés Comunitario (LIC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs).

Es importante destacar que de todas las referencias disponibles, no existen estudios llevados a cabo en humedales, únicamente se pueden citar los que se han referenciado anteriormente en la introducción, para el P.N. de l'Albufera y Salinas de Santa Pola.

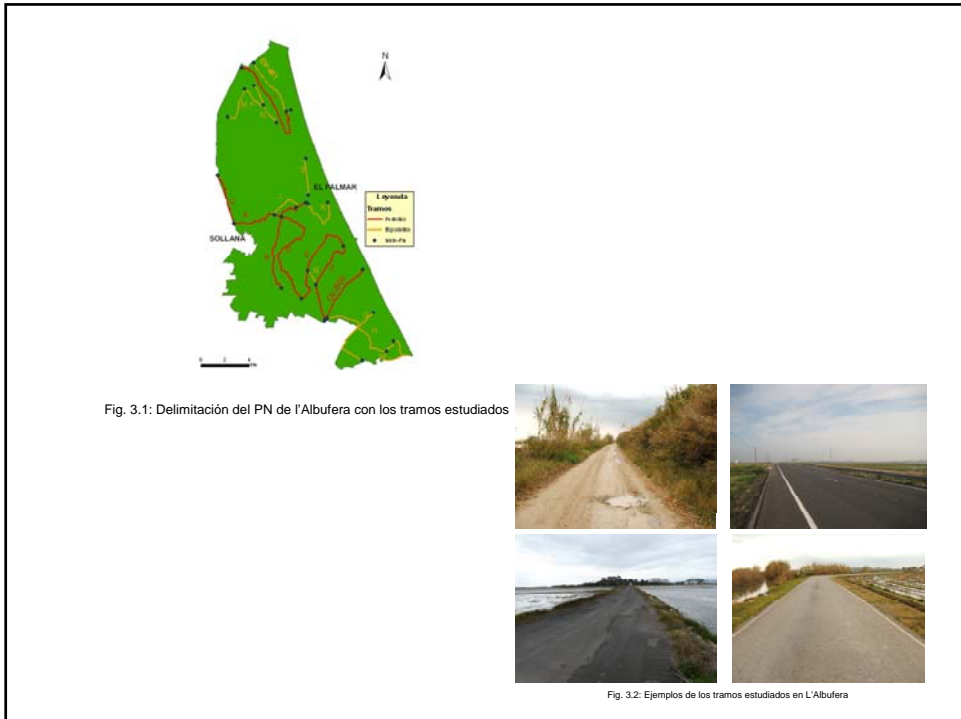
Se han seleccionado algunas vías que tienen un efecto barrera muy acusado :
En el P.N. de La Albufera se han seleccionado cuatro vías: la CV-500 Valencia-Sueca, CV-401 Alifafar-El Saler y la CV-502 y CV-503.

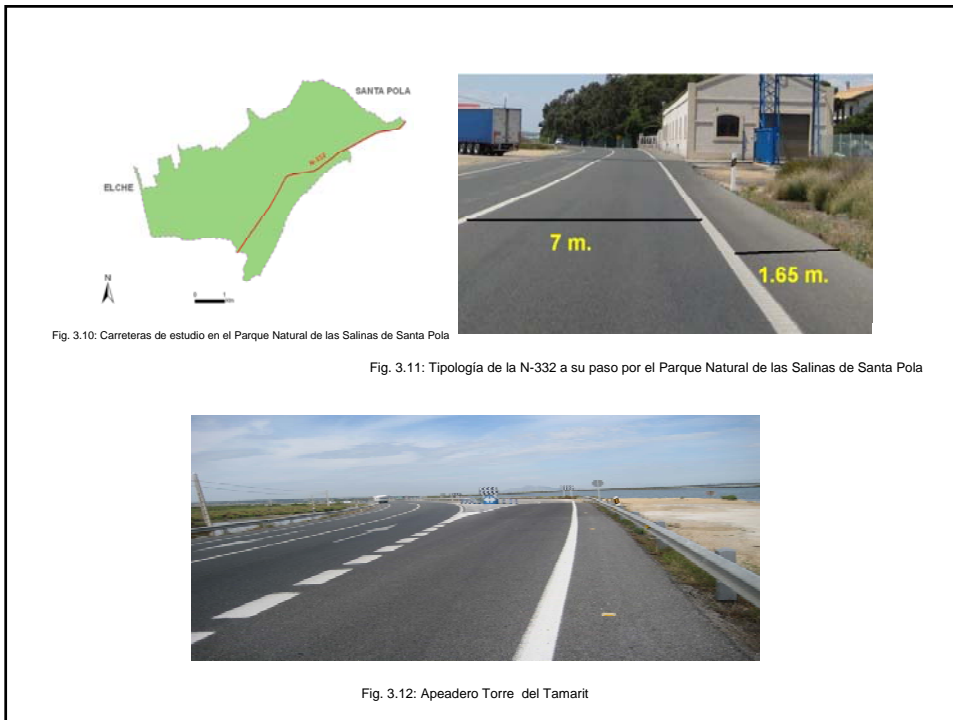
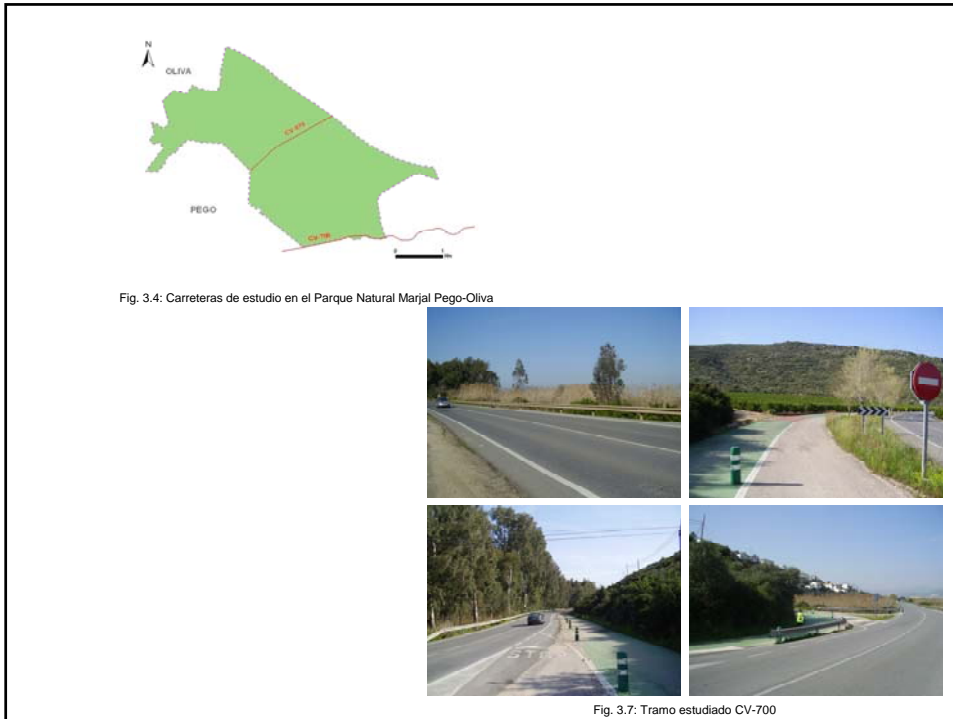
En el P.N. de la Marjal de Pego-Oliva se han seleccionado dos vías: CV-678 (atravesa el parque) desde la N-332 a Pego, y la CV-700 que bordea el PN.

En el P.N. de Las Salinas de Santa Pola, se ha seleccionado la N-332 que atraviesa el Parque Natural.

TIPOLOGIA DE LA INFRAESTRUCTURA VIARIA









P.N. L'ALBUFERA.

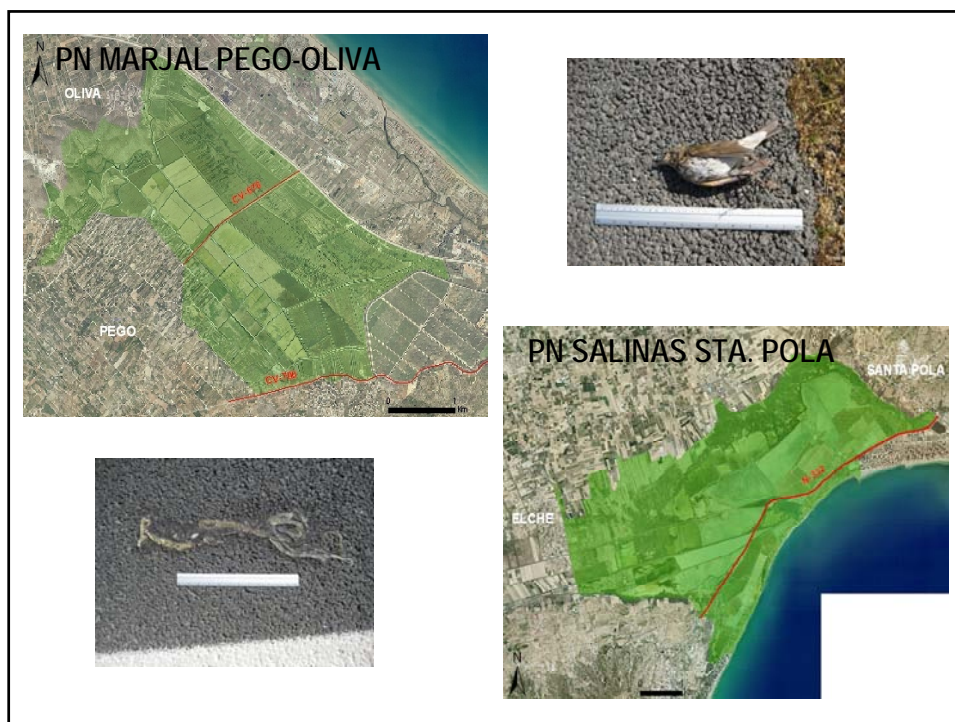


P.N. DE LA MARJAL DE OLIVA- PEGO



ANÁLISIS DE LAS CARRETERAS Y FACTORES LIMITANTES





****Datos generales:**

- ❑ Observadores: Nombre de la persona/s que realizan la observación.
- ❑ Parque Natural: P.N. Albufera, P.N. Marjal Pego-Oliva, P.N. Salinas Santa Pola.
- ❑ Fecha y día de la semana.
- ❑ Época del año (primavera, Verano, Otoño, Invierno).
- ❑ Nombre de la vía: Tramo y/o subtramos muestreados.
- ❑ Km totales.
- ❑ UTM inicio/fin de la vía.
- ❑ Hora de inicio y fin.
- ❑ Tipo de recorrido: Pie, bicicleta o coche.
- ❑ Medidor UTM: Instrumental que nos dará la posición geográfica durante la observación (GPS, mapa, imagen, pK).
- ❑ Número de coches (margen izquierdo y derecho).
- ❑ Climatología del día observado y del día anterior.

****Datos específicos:**

- ❑ Grupo Animal.
- ❑ Observaciones: especie, tamaño, edad, sexo, etc., cualquier dato reconocible y que sea susceptible de tenerse en cuenta.
- ❑ Localización (UTM X e Y)
- ❑ Margén de la carretera dónde se localiza el animal atropellado (izquierda/derecha).
- ❑ Estado de Conservación del animal atropellado.
- ❑ Vegetación anexa a los márgenes y porte (izquierda y derecha): Vegetación próxima a dónde se encuentra el animal.
- ❑ Vallado / Quitamiedos en los dos márgenes de la carretera.
- ❑ Topografía
- ❑ Imágenes



Para rellenar los diferentes campos de la ficha, se han utilizado las siguientes claves:

REP: Reptiles (Lagartijas y serpientes).

ANF: Anfibios (Ranas y sapos).

MMA: Micromamíferos (Ratones, murciélagos, musarañas)

PMA: Pequeños mamíferos (Ratas, conejos, erizos, etc).

GMA: Grandes mamíferos (Perros, gatos, zorros, jabalíes, etc).

AVE: Aves (Paseriformes y aves no incluidas en el resto de grupos).

AAP: Aves acuáticas pequeñas (Correlimos, chorlitejos, etc)

AAM: Aves acuáticas medianas (Gallineta, patos, gaviota patiamarilla, avetorillo, etc)

AAG: Aves acuáticas grandes (Garzas, cormoranes, flamencos, etc).

RAP: Rapaces (Nocturnas y diurnas). Se incluyen también chotacabras .



- Para el Estado de conservación del animal: 0: muerte reciente, 1: cuerpo con moscas y con ojos, menos de dos días muerto; 2: empieza a no tener carne, tres o cuatro días muertos; 3: plumas y huesos, una semana o más muerto, 4: huesos, varios meses; 5: aplastado o no se puede identificar.

En la caracterización del entorno la nomenclatura utilizada ha sido:

Construcción: Edificios e instalaciones creadas por el hombre cerca del margen de la carretera.

Arbolado: Agrupación de árboles de gran porte, principalmente Pino piñonero (*Pinus pinea*) o Palmeras (*Phoenix* sp.) en el caso de Santa Pola. Masas dispersas de Eucaliptos (*Eucalyptus* sp.) en Pego-Oliva.

Cultivos: Zonas de dedicadas al cultivos de arroz y cítricos (Albufera y Pego-Oliva), otros frutales y huerta (Albufera).

Saladar: Vegetación propia del saladar, principalmente *Salicornia* spp, *Sarcocornia* spp y *Tamarix* spp (Santa Pola).

Carrizal: Agrupaciones de carrizo *Phragmites australis* o cañizo *Arundo donax*.

Nitrófila: Plantas adaptadas a zonas nitrófilas típicas de márgenes de carretera (Albufera y Pego-Oliva), que en algunos puntos han desplazado a la vegetación original de *Atriplex* spp., *Salsola* spp. y gramíneas en general (Santa Pola).

Matorral: Zonas extensas de matorral, representados principalmente por el Esparto, *Stipa tenacissima* en Santa Pola. En la marjal de Pego-Oliva y Albufera el matorral está representado por Algarrobos *Ceratonia siliqua*, Olivos *Olea europaea*, Palmito *Chamaerops humilis*, Romero *Rosmarinus officinalis*, etc.

Canal: Son acequias, anguileras y azarbes usados para introducir agua de mar en las balsas, o como desagüe de las aguas de riego y del río Bullent (Pego-Oliva) o Vinalopó (Santa Pola).

Masa de agua: Grandes masas de agua cercanas a la carretera que pueden influir en el atropello de ciertas especies, principalmente son balsas de agua salada, ultrasalada o salobre (Santa Pola), y aguas dulces (Albufera y Pego-Oliva).



- En cuanto al porte de la vegetación se han establecido tres categorías:

Altura 0: No existe ningún tipo de vegetación, el terreno adyacente solo tiene suelo, asfalto o una masa de agua.

Altura 1: Vegetación de porte entre 0 y 50 cm.

Altura 2: vegetación de porte entre 50 cm y 1 m.

En la topografía se utilizaron 6 categorías de desnivel:



FACTORES LIMITANTES DEL MUESTREO EN EL CAMPO.

□ **Condiciones atmosféricas.** Afectan a la frecuencia de muestreo. La lluvia, los temporales de viento fuerte y la niebla impiden la realización del muestreo por razones de seguridad. En los días posteriores a la lluvia el firme, al estar mojado, dificulta también la observación al reflejar la luz.

□ **No detección de atropellos.** Puede ser debida a varias causas no climatológicas:

- Los **animales no siempre están enteros**, si el atropello no es reciente, puede quedar patente por la sola presencia o alguna parte del animal o simplemente algunas plumas o manchas de sangre.

- Algunos **animales heridos**, se alejan de la carretera tras el atropello.

- El **impacto del vehículo lanza lejos el animal**, fuera de la carretera.

- En ocasiones algunos **animales** quedan **empotrados** en los **frontales de los automóviles**. Esto suele suceder con pájaros pequeños, aunque hay alguna cita de grandes aves arrastradas durante algún centenar de kilómetros en la parte delantera de un vehículo.

- **Eliminación física del cadáver:** Los animales pueden quedar fragmentados e indistinguibles o totalmente aplastados y pegados al pavimento por el paso constante del tráfico rodado sobre ellos.

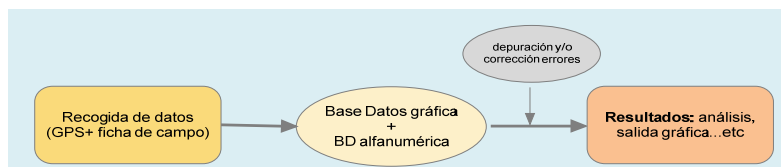
También puede ocurrir que sean retirados por el hombre (servicios de limpieza y adecuación de infraestructuras). También se ha tratado de ver si existen animales que puedan morir atropellados al ir a alimentarse de animales ya atropellados en la calzada, como se sugiere en estudios anteriores (Estudio de atropellos de vertebrados en carreteras del P. N. de l'Albufera).



- **Errores en la detección visual.** Las causas pueden ser de muchos tipos:
 - **Excesiva velocidad:** se intenta minimizar haciendo los recorridos a pie o en bicicleta.
 - **Experiencia del observador:** A mayor experiencia el número de atropellos detectados será mayor.
 - **Estado físico del observador:** Los tiempos de muestreo prolongados y el cansancio que suponen pueden mermar las capacidades de observación.
 - **Características del firme:** La detección es más fácil en firmes claros y lisos que en los oscuros y rugosos.
 - **Características del trazado:** Lo más adecuado es un trazado llano y rectilíneo, sin grandes dificultades para su recorrido.
 - **Arcenes y cunetas:** Muchos animales son lanzados al arcén y la cuneta a causa del impacto, si caen en la cuneta pueden quedar camuflados por la vegetación.
 - **Características del animal:** tamaño, color y estado de conservación. Cuanto más pequeño es el animal más difícil es detectarlo. Las tonalidades oscuras y uniformes también dificultan la detección.
 - **Tiempo transcurrido desde el atropello:** Cuanto más reciente sea el atropello en mejores condiciones estará el animal y más fácil será localizarlo. El tiempo, las condiciones atmosféricas y el aplastamiento por las ruedas de vehículos van a deteriorar el cadáver complicando su identificación.



DIAGRAMA DEL FLUJO DE TRABAJO



Registros.shp: Información gráfica + Información alfanumérica

FID	Shape*	ID	X	Y	PK	Fecha	H_inicio	H_fin	Dia_semana
375	Point	656	733120	4345477		26/05/2008	12:05	13:50	LUNES
374	Point	657	733081	4345398		26/05/2008	12:05	13:50	LUNES
373	Point	658	733074	4345376		26/05/2008	12:05	13:50	LUNES
372	Point	659	733050	4345330		26/05/2008	12:05	13:50	LUNES
371	Point	660	733030	4345294		26/05/2008	12:05	13:50	LUNES
370	Point	661	732947	4345045		26/05/2008	12:05	13:50	LUNES
369	Point	662	728974	4348539		26/05/2008	11:40	12:55	MÉRCOLES

Identity Results

Layers: registros_3

registros_3
PER300000

Location: (733050,415265,4345329,559734)

Field	Value
Margen	COQUIERDO
Vegetación	ARROZAL + NITRÓFILAS
AR_M	B
Vegetación	MATORRAL + CANAL
AR_MID	M
Vál_Out	QUIT DCHO.
Nombre_vía	CV 500, CTRA. SUECA-PALMERES
Tamaño	1
Subtamaño	1-3

Relación registros.shp – tramos.shp

The screenshot displays two attribute tables from ArcGIS. The top table, 'Attributes of registros_3', shows fields: Veg_AnceMB, AN_MB, Vall_Ocul, Nombre_via, and Tramos. The bottom table, 'Attributes of tramos_3rc', shows fields: HOMBRE_VIA, TRAMO, SUBTRAMO, UTM_INICIO, UTM_FIN, TIPO_VIA, ESTADO_VIA, LONGITUD, and CLAS_CURVA. A map window in the background shows a road segment highlighted in cyan on a satellite image.

ANÁLISIS MULTIVARIANTE

El Análisis Multivariante estudia las relaciones entre el conjunto de las variables dependientes y los individuos para los cuales se han medido dichas variables (Kendall). Persigue explicar las relaciones entre grupos de variables, donde se supone que unas pueden ser causas de otras. El hecho de utilizar la técnica multivariante, ofrece estudiar multitud de variables en el estudio, por eso resulta de interés qué factores pueden influir de una manera determinada en los atropellos de fauna.

Una parte fundamental del estudio consiste en el reconocimiento de los **factores de la zona de estudio**, así, la estructura de la carretera, la vegetación y la época del año, son los factores que de una manera más determinante influyen en las especies presentes junto a la carretera y por tanto de la probabilidad de resultar atropelladas.

Uno de los mayores problemas que se plantea es averiguar cuáles son los factores que pueden provocar el atropello de un animal, por ello, se determinan para el análisis, las variables presentes en el punto del contacto como posibles inductores del atropello.

ELEMENTOS DEL TERRITORIO QUE INFLUYEN EN LOS ATROPELLOS



Las características que se han considerado determinantes como factores de atropellos, en el punto de contacto, en ambos márgenes de la infraestructura son:

- La vegetación:

Según anteriores estudios (Benedito Durá, 2005; PMVC, 2003), la composición de la vegetación es uno de los factores que influye en las especies distribuidas en una zona, provocando movimientos que las sitúan en el ámbito de la carretera y hacen que sean susceptibles de ser atropelladas.



La vegetación de las cunetas y mediana, está formada en su mayoría por gramíneas, arbustos y en algunas zonas por cañas. Si la vegetación es espesa cerca de la carretera un animal terrestre se siente más seguro y se acercará más aumentando el peligro, pero es frecuente que este tipo de zonas sufran un mantenimiento periódico, realizando cortas que permiten que la vegetación se renueve cíclicamente. **La vegetación podada es un factor de atracción para la avifauna** que se alimenta del mantillo resultante de semillas y ramitas, aumentando también la posibilidad de resultar atropelladas.



- Altura de la vegetación:

Se ha establecido la altura de la vegetación como una variable independiente al tipo de vegetación. Las masas de vegetación alta provocan que las grandes aves sobrevuelen a mayor altura la carretera disminuyendo el peligro de atropello, aunque en el caso de passeriformes (de menor tamaño), el riesgo aumenta al pasar de un margen al otro, al emplear como posaderos las ramas, no suponiéndoles ningún obstáculo.



- Topografía:

Factor importante debido a que puede dificultar el acceso a la carretera si es elevada o provocar que sea difícil salir de ella. Si en los márgenes de la carretera existen paredes altas, estas pueden originar un efecto embudo donde el animal que caiga dentro le resulte imposible salir al no poder escalarlas (Benedito Durá, 2005).



- Vallado y Quitamiedos:

Pueden impedir que los animales se acerquen a la carretera o que les dificulten el acceso a esta. Estas medidas son muy discutibles ya que dependen del estado del vallado, la altura del quitamiedos, si recorre toda la longitud de la carretera, etc. Se ha demostrado en algunos estudios (Benedito Durá, 2005) que el vallado puede llegar a ser perjudicial si esta roto ya que si un animal logra colarse dentro, es casi imposible que vuelva a salir, o si esta mal colocado puede dirigir a los animales directamente a la carretera.



- Época:

La época del año es muy importante para ciertas especies migratorias, y especialmente entre reptiles y anfibios que inician su actividad a comienzos de la primavera. **El estudio se ha realizado de diciembre a junio así que se toma la variable de época como invierno y primavera únicamente.**

- Climatología:

El movimiento de especies está condicionado con la climatología diaria, ya que durante los días de lluvia permanecen escondidos. Además es un elemento esencial de la degradación y/o estado de conservación de las especies.



- Tráfico:

El número y la velocidad de los vehículos que discurren por la carretera es causa directa de la incidencia de atropellos de las especies animales. Además, el tipo de vehículos afecta especialmente, si se trata de camiones que de coches, a las especies de pequeño tamaño, debido al efecto rebufo que se crea.



- Día de la semana:

Se considera importante debido a que puede haber una crecida de tráfico los fines de semana, vísperas, festivos, etc., que provoquen un mayor número de animales atropellados en la carretera, por el aumento de desplazamientos a las zonas de ocio.

FACTORES ANALIZADOS EN EL PN ALBUFERA-CAUSA/EFFECTO

Quando sig < 0,05 se concluye que existen diferencias significativas entre los factores estudiados.

Variables dependientes	GRUPOS	ESPECIES
	Sig.	Sig.
Época del año	0,000	0,000
Tráfico total	0,000	0,001
Margen	0,911	0,539
Vegetación Margen Izquierdo	0,299	0,080
Vegetación Margen Derecho	0,036	0,342
Altura Vegetación Margen Izquierdo	0,013	0,024
Altura Vegetación Margen Derecho	0,171	0,107
Quitamiedos y/o Vallado	0,000	0,000
Vía o Tramo	0,000	0,069
Topografía	0,164	0,000
Día de la semana	0,103	0,003
Climatología del día observado	0,373	0,000
Climatología del día anterior	0,005	0,083

Tramo 1
GRUPOS

Tramo 1
ESPECIES

Significancia de los diferentes factores analizados en el PN l'Albufera

FACTORES ANALIZADOS EN PN MARJAL PEGO-OLIVA- CAUSA/EFECTO

	GRUPOS	ESPECIES
Variables dependientes	Sig.	Sig.
✓ Época del año	0,000	0,000
✓ Tráfico total	0,048	0,061
✓ Margen	0,070	0,286
✓ Vegetación Margen Izquierdo	0,001	0,114
✓ Vegetación Margen Derecho	0,026	0,118
✓ Altura Vegetación Margen Izquierdo	0,000	0,051
✓ Altura Vegetación Margen Derecho	0,403	0,091
✓ Quitamiedos y/o Vallado	0,007	0,001
✓ Vía o Tramo	0,000	0,000
Topografía	0,211	0,102
Día de la semana	0,147	0,025
Climatología del día observado	0,664	0,076
Climatología del día anterior	0,354	0,027

Significancia de los diferentes factores analizados en el PN Marjal Pego-Oliva

FACTORES ANALIZADOS EN EL PN SALINAS SANTA POLA- CAUSA/EFECTO

	GRUPOS	ESPECIES
Variables dependientes	Sig.	Sig.
✓ Época del año	0,000	0,000
✓ Tráfico total	0,060	0,008
✓ Margen	0,636	0,115
✓ Vegetación Margen Izquierdo	0,029	0,303
✓ Vegetación Margen Derecho	0,731	0,627
✓ Altura Vegetación Margen Izquierdo	0,257	0,166
✓ Altura Vegetación Margen Derecho	0,023	0,172
✓ Quitamiedos y/o Vallado	0,001	0,032
✓ Vía o Tramo	0,001	0,05
Topografía	0,125	0,104
Día de la semana	0,453	0,163
Climatología del día observado	0,677	0,105
Climatología del día anterior	0,075	0,030

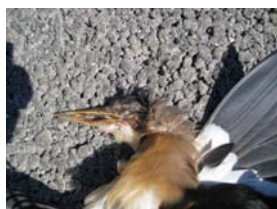
Significancia de los diferentes factores analizados en el PN Salinas de Santa Pola

RESULTADOS GENERALES DE LOS 3 HUMEDALES

LISTADOS ESPECIES ATROPELLADAS



CLASE AVES			
Familia	Nombre Común	Nombre científico	Nº atropellos
<i>Phalacrocoracidae</i>	Cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	12
<i>Ardeidae</i>	Avetorillo común	<i>Ixobrychus minutus</i>	7
	Martinete común	<i>Nycticorax nycticorax</i>	4
	Garceta común	<i>Egretta garzetta</i>	12
	Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	3
	Garcilla bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	3
<i>Phoenicopteridae</i>	Flamenco común	<i>Phoenicopterus ruber</i>	1
<i>Anatidae</i>	Ánade real	<i>Anas platyrhynchos</i>	14
	Porrón común	<i>Aythya ferina</i>	2
<i>Falconidae</i>	Cernicalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	3
CLASE AVES			
<i>Phasianidae</i>	Perdiz común	<i>Alectoris rufa</i>	1
	Faisán común	<i>Phasianus colchicus</i>	1
	Codorniz común	<i>Coturnix coturnix</i>	1
<i>Rallidae</i>	Focha común	<i>Fulica atra</i>	1
	Calamón común	<i>Porphyrio porphyrio</i>	3
	Gallineta común	<i>Gallinula chloropus</i>	160
<i>Burhinidae</i>	Alcaraván común	<i>Burhinus oedicnemus</i>	1
<i>Recurvirostridae</i>	Cigüeñuela común	<i>Himantopus himantopus</i>	2
<i>Laridae</i>	Gaviota reidora	<i>Larus ridibundus</i>	4
	Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	10
	Gaviota indeterminada	<i>Larus sp.</i>	1




<i>Columbidae</i>	Paloma bravía	<i>Columba livia domestica</i>	5
	Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	3
<i>Tytonidae</i>	Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	1
<i>Strigidae</i>	Búho chico	<i>Asio otus</i>	1
<i>Caprimulgidae</i>	Chotacabras gris	<i>Caprimulgus europaeus</i>	2
	Chotacabras pardo	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	2
<i>Picidae</i>	Torcecuello	<i>Jynx torquilla</i>	2
<i>Alaudidae</i>	Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	1
<i>Apodidae</i>	Vencejo común	<i>Apus apus</i>	1
	Vencejo pálido	<i>Apus pallidus</i>	1
<i>Upupidae</i>	Abubilla	<i>Upupa epops</i>	1
<i>Hirundinidae</i>	Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	8
	Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	3
	Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	2
<i>Motacillidae</i>	Bisbita común	<i>Anthus pratensis</i>	2
	Bisbita de Richard	<i>Anthus richardi</i>	1
	Lavandera cascadaña	<i>Motacilla cinerea</i>	1
	Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	4
<i>Turdidae</i>	Roquero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	1
	Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	3
	Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	26
	Ruiseñor pechiazul	<i>Luscinia svecica</i>	2

	Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	1
	Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	1
CLASE AVES			
<i>Turdidae</i> (continuac.)			
	Zorral común	<i>Turdus philomelos</i>	1
	Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	15
	Tarabilla norteña	<i>Saxicola rubetra</i>	1
	Tarabilla común	<i>Saxicola torquatus</i>	2
<i>Sylviidae</i>			
	Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	4
	Curruca tomillera	<i>Sylvia conspicillata</i>	2
	Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	1
	Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	24
	Curruca indeterminada	<i>Sylvia sp.</i>	2
	Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	5
	Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>	2
	Mosquero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	21
	Mosquero musical	<i>Phylloscopus trochilus</i>	1
	Carricero común	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	2
	Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	1
<i>Muscicapidae</i>			
	Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	2
<i>Remizidae</i>			
	Pájaro moscón	<i>Remiz pendulinus</i>	1
<i>Laniidae</i>			
	Alcaudón real	<i>Lanius meridionalis</i>	1
<i>Sturnidae</i>			
	Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	3
<i>Passeridae</i>			
	Gorrion común	<i>Passer domesticus</i>	62
	Gorrion molinero	<i>Passer montanus</i>	2
	Gorrion indeterminado	<i>Passer sp.</i>	9
<i>Fringillidae</i>			
	Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	11
	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	3
	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	4
	Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	4
	Canario domestico	<i>Serinus canaria</i>	2
	Lúgano	<i>Carduelis spinus</i>	1
<i>Emberizidae</i>			
	Escribano palustre	<i>Emberiza schoenicus</i>	1
Total			511
N. Especies			61



CLASE MAMÍFEROS			
Familia	Nombre Común	Nombre científico	Nº atropellos
<i>Erinaceidae</i>			
	Erizo moruno	<i>Atelerix algirus</i>	2
<i>Chiroptera</i>			
	Murciélago de Cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	9
	Murciélago común	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	31
	Murciélago indetermin.	<i>Pipistrellus sp.</i>	2
<i>Leporidae</i>			
	Liebre	<i>Lepus granatensis</i>	1
CLASE MAMÍFEROS			
<i>Leporidae</i> (continuac.)			
	Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	14
<i>Muridae</i>			
	Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	64
	Ratón casero	<i>Mus musculus</i>	2
	Ratón indeterminado	<i>Mus sp.</i>	18
	Ratón moruno	<i>Mus spretus</i>	7
	Rata de agua	<i>Arvicola sapidus</i>	10
<i>Canidae</i>			
	Perro	<i>Canis lupus familiaris</i>	11
	Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>	2
<i>Felidae</i>			
	Gato	<i>Felis catus</i>	40
<i>Soricidae</i>			
	Musaraña gris	<i>Crocidura rusula</i>	13
	Musaraña	<i>Suncus etruscus</i>	1
<i>Suidae</i>			
	Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	2
<i>Mustelidae</i>			
	Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>	2
Total			231
Nº de especies			16

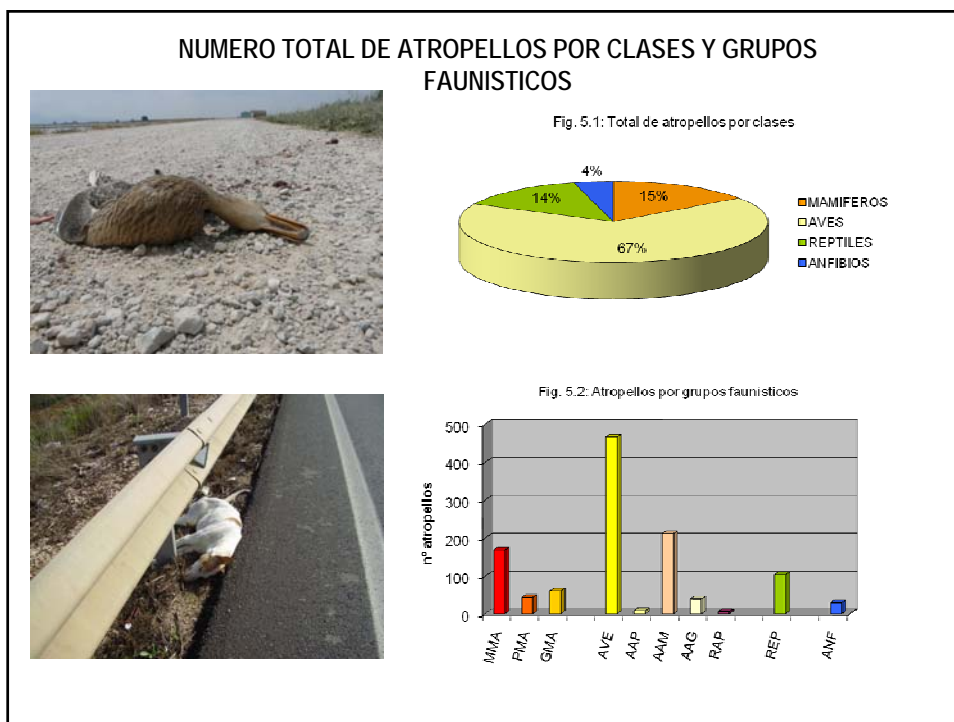




CLASE REPTILES			
Familia	Nombre Común	Nombre científico	Nº atropellos
Lacertidae			
	Lagarto ocelado	<i>Lacerta lepida</i>	1
	Lagartija collarga	<i>Psammodromus algirus</i>	2
	Lagartija cenicienta	<i>Psammodromus hispanicus</i>	1
	Lagartija colirroja	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	2
	Lagartija indeterminada		4
Colubridae			
	Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>	50
	Culebra de escalera	<i>Elaphe scalaris</i>	1
	Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>	30
	Culebra indeterminada	<i>Natrix sp.</i>	6
Emydidae			
	Tortuga de agua europea	<i>Emys orbicularis</i>	3
	Tortuga de Florida	<i>Trachemys scripta</i>	3
Total			103
Nº de especies			9

CLASE ANFIBIOS			
Familia	Nombre Común	Nombre científico	Nº atropellos
Ranidae			
	Rana común	<i>Rana perezi</i>	28
Bufo			
	Sapo común	<i>Bufo bufo</i>	1
Total			29
Nº de especies			2

TOTAL GENERAL			874
Nº DE ESPECIES			88



TOTAL ATROPELLOS POR CLASES Y GRUPOS FAUNISTICOS EN LOS 3 PARQUES

Fig. 5.3: Total de atropellos por clases en el PN l'Albufera

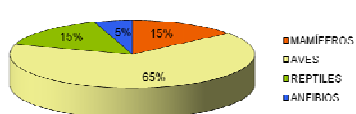


Fig. 5.5: Total de atropellos por clases en el PN Marjal de Pegó-Oliva

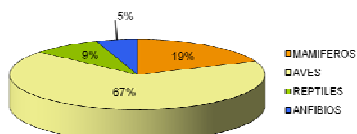


Fig. 5.7: Total de atropellos por clases en el PN Salinas de Santa Pola

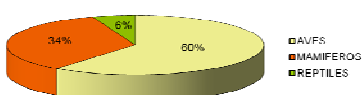


Fig. 5.4: Atropellos por grupos faunísticos en el PN l'Albufera

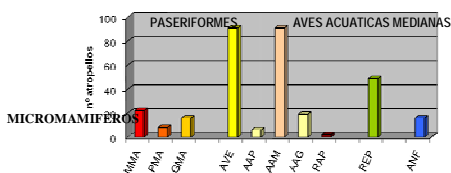


Fig. 5.6: Atropellos por grupos faunísticos en el PN Marjal Pegó-Oliva

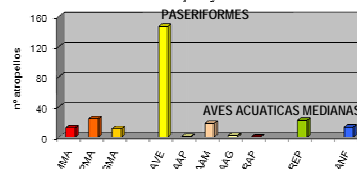
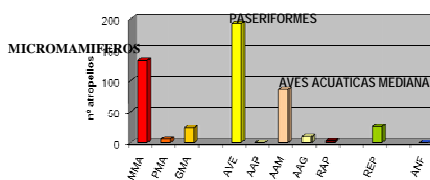


Fig. 5.8: Atropellos por grupos faunísticos en el PN Salinas de Santa Pola



RESULTADOS DE LOS ATROPELLAMIENTOS EN EL PARQUE NATURAL DE L'ALBUFERA

Fig. 5.3: Total de atropellos por clases en el PN l'Albufera

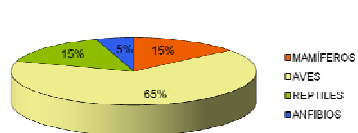
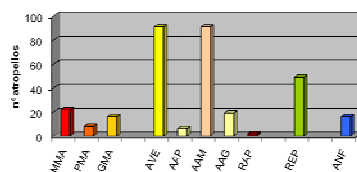


Fig. 5.4: Atropellos por grupos faunísticos en el PN l'Albufera



ESTUDIO DE LOS ATROPELLOS POR TRAMOS: P.N. ALBUFERA.

Fig. 5.9: Atropellos por grupos faunísticos en el tramo 1

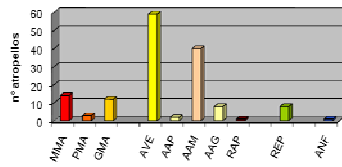


Fig. 5.12: Atropellos por grupos faunísticos en el tramo C

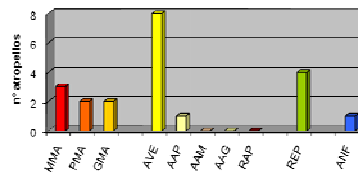


Fig. 5.10: Atropellos por grupos faunísticos en el tramo A

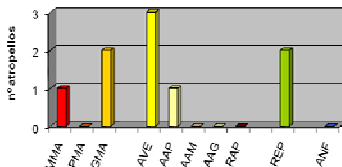
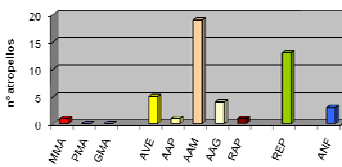


Fig. 5.11: Atropellos de grupos faunísticos en el tramo B

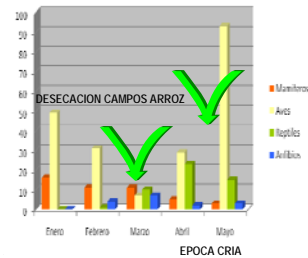


VARIACIÓN MENSUAL DEL NÚMERO DE ATROPELLOS POR CADA CLASE EN EL PARQUE NATURAL DE LA ALBUFERA

El análisis temporal de la variación de la mortandad registrada por atropello en las carreteras del interior del marjal de l'Albufera, dedicado extensivamente al cultivo de arroz, muestra claramente como las tendencias y la afección que sufren los distintos grupos animales es diferente atendiendo a la época del año

En el caso de los mamíferos, y en especial dentro de este grupo, en los micromamíferos, se aprecia un descenso sostenido del número de bajas causado de forma directa por el efecto fragmentador del hábitat por parte de las infraestructuras viarias del ámbito de estudio. Este descenso tiene su explicación más lógica en las propias variaciones comportamentales que tienen las poblaciones de micromamíferos entre los meses invernales y primaverales. Durante la época invernal, los individuos tienen una mayor movilidad debido a una búsqueda más intensiva de un alimento que es más escaso durante esta época. A esto se le unen los procesos dispersivos que tienen lugar en esta especie en las semanas previas al inicio de la cría, periodo vital en el que la movilidad es muy reducida, conllevando un mínimo de muertes por atropello al reducirse drásticamente el uso de las infraestructuras viarias como elemento de paso entre ambientes.

En el caso de las aves se observa un cambio en la afección sobre individuos de las infraestructuras viarias, con un decrecimiento de registros de atropello durante el invierno y un aumento considerable en primavera (un 1800% entre los meses de marzo y mayo). Las especies invernantes como el Petirrojo europeo *Eirithacus rubecula*, el Mosquitero común *Phylloscopus collybita*, el Pinzón vulgar *Fringilla coelebs* suponen un porcentaje elevado de los registros de atropellos de aves durante este periodo invernal. El uso que hacen de las vías los Pinzones vulgares como lugar de alimentación, el vuelo poco intenso de los Mosquiteros comunes o la movilidad de los Petirrojos europeos son los factores que más influyen en la mortalidad de éstos.

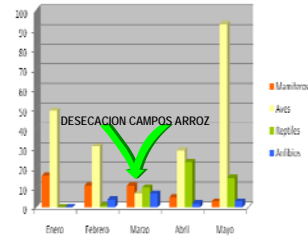


AVES

VARIACIÓN MENSUAL DEL NÚMERO DE ATROPELLOS POR CADA CLASE EN EL PARQUE NATURAL DE LA ALBUFERA

En cuanto a los reptiles, la mortandad asociada a atropellos aumenta a partir de finales de febrero, encontrándose que la mayoría de registros corresponden con individuos neonatos en proceso de dispersión. Temporalmente coincide con la desecación de los arrozales, pudiéndose encontrar una relación en el hecho de que las Culebras viperinas *Natrix maura*, que habitan ambientes acuáticos, dejen estos campos, cruzando las carreteras para dirigirse hacia las acequias y los canales de riego.

Se combinan los factores de reproducción y cambio en las condiciones de hábitat que ambas provocan un aumento considerable de la movilidad de los individuos, favoreciendo el aumento de la probabilidad de resultar atropelladas. Por otro lado, los individuos juveniles de culebras, tanto Culebra bastarda *Malpolon monspessulanus* como Culebra viperina, debido a su escaso tamaño no provocan el estímulo visual que guía al conductor del vehículo a evitar el atropello. La posterior inundación de los arrozales del marjal, a principios de mayo, lleva asociado un descenso de la mortandad de culebras.

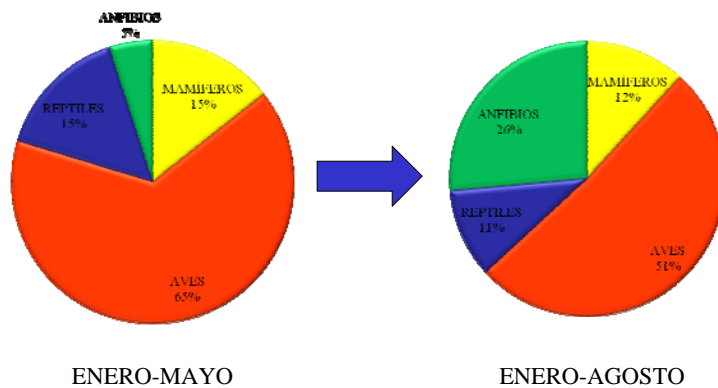


REPTILES-ANFIBIOS

El caso de los anfibios es similar al de los reptiles, aunque el factor reproductivo tiene una incidencia mucho menor en la registro de mortandad por atropello. La desecación de los arrozales del marjal lleva asociado un aumento de la mortandad de Rana común *Rana perezi*, aunque ésta se estabiliza a partir de mediados de marzo. El principal foco de mortandad de este grupo animal son las vías que discurren en el entorno del Estany de la Plana, ambiente que por sus condiciones alberga una fracción muy importante de las poblaciones de anfibios del marjal.

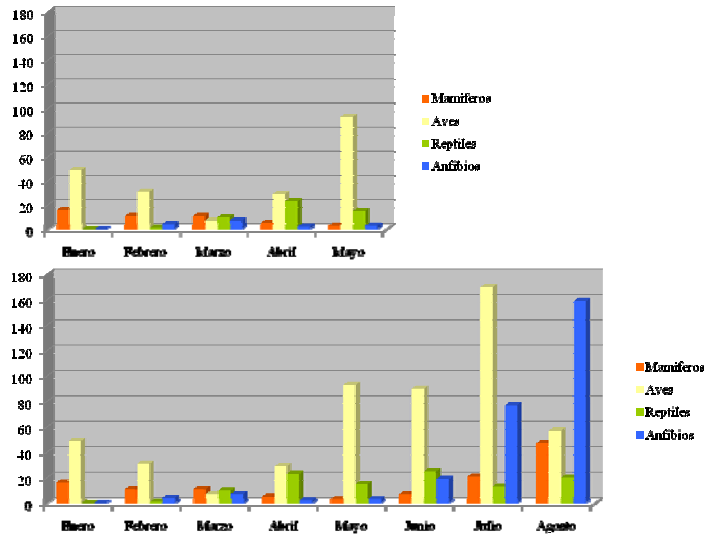
AMPLIACIÓN DEL ESTUDIO AL PERÍODO ESTIVAL EN EL PARQUE NATURAL DE L'ALBUFERA

DISTRIBUCIÓN DE REGISTROS DE ATROPELO POR GRUPOS FAUNÍSTICOS EN EL PARQUE NATURAL DE LA ALBUFERA



AMPLIACIÓN DEL ESTUDIO AL PERÍODO ESTIVAL EN EL PARQUE NATURAL DE L'ALBUFERA

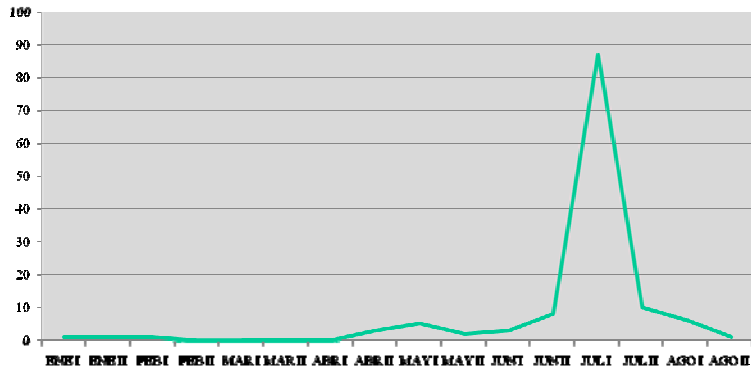
VARIACIÓN MENSUAL DEL NÚMERO DE ATROPELLOS POR CADA CLASE EN EL PARQUE NATURAL DE LA ALBUFERA



AMPLIACIÓN DEL ESTUDIO AL PERÍODO ESTIVAL EN EL PARQUE NATURAL DE L'ALBUFERA

VARIACIÓN MENSUAL DEL NÚMERO DE ATROPELLOS EN EL PARQUE NATURAL DE LA ALBUFERA DE ALGUNAS ESPECIES

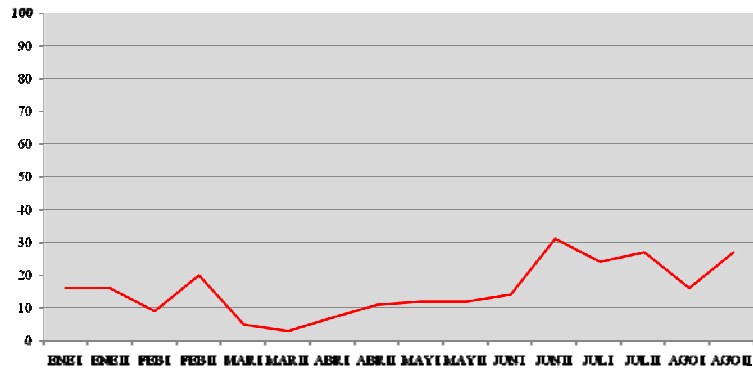
Ánade azulón *Anas platyrhynchos*



AMPLIACIÓN DEL ESTUDIO AL PERÍODO ESTIVAL EN EL
PARQUE NATURAL DE L'ALBUFERA

VARIACIÓN MENSUAL DEL NÚMERO DE ATROPELLOS EN EL PARQUE NATURAL DE LA
ALBUFERA DE ALGUNAS ESPECIES

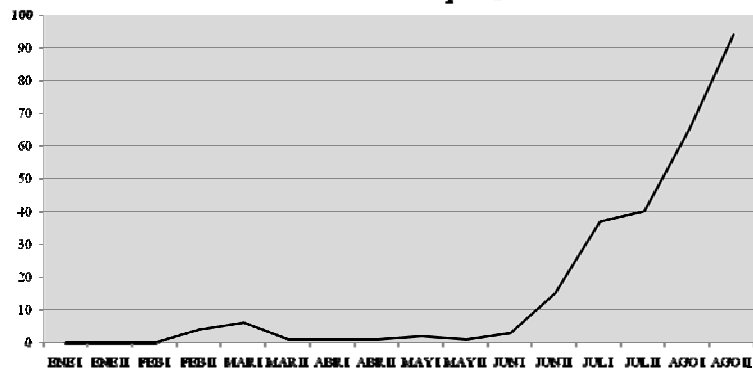
Paseriformes



AMPLIACIÓN DEL ESTUDIO AL PERÍODO ESTIVAL EN EL
PARQUE NATURAL DE L'ALBUFERA

VARIACIÓN MENSUAL DEL NÚMERO DE ATROPELLOS EN EL PARQUE NATURAL DE LA
ALBUFERA DE ALGUNAS ESPECIES

Rana común *Rana perezi*

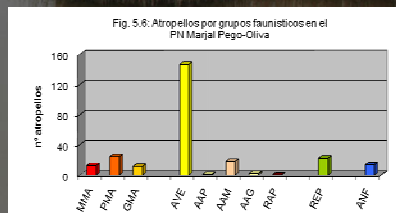
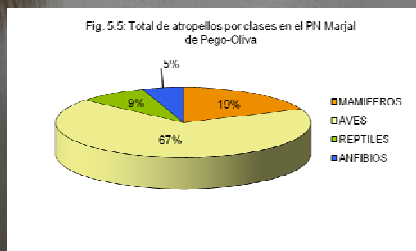


AMPLIACIÓN DEL ESTUDIO AL PERÍODO ESTIVAL EN EL PARQUE NATURAL DE L'ALBUFERA

DETECCIÓN DE NUEVAS ESPECIES AFECTADAS

CLASE AVES		
Familia	Nombre Común	Nombre científico
Ardeidae	Garcilla cangrejera	<i>Ardeola ralloides</i>
Glareolidae	Canastera común	<i>Glareola pratincola</i>
Recurvirostridae	Cigüeñuela común	<i>Himantopus himantopus</i>
Sterninae	Fumarel común	<i>Chlidonias hybridus</i>
Laridae	Gaviota de Audouin	<i>Larus audouinii</i>
Sirgidae	Mochuelo común	<i>Athene noctua</i>
Apodidae	Vencejo común	<i>Apus apus</i>
Alcedinidae	Martín pescador	<i>Alcedo atthis</i>
Hirundinidae	Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>
Motacillidae	Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>
	Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>
Sylviidae	Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>
	Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>
CLASE MAMÍFEROS		
Familia	Nombre Común	Nombre científico
Soricidae	Musaraña gris	<i>Crocidura russula</i>
CLASE REPTILES		
Familia	Nombre Común	Nombre científico
Gekkonidae	Salamanquesa común	<i>Tarentola mauritanica</i>

RESULTADOS DE LOS ATROPELLAMIENTOS EN EL PARQUE NATURAL DEL MARJAL DE PEGO-OLIVA



ESTUDIO DE LOS ATROPELLOS POR TRAMOS EN EL P.N. DE LA MARJAL DE PEGO-OLIVA

Fig. 5.29: Atropellos por grupos faunísticos en la CV-678

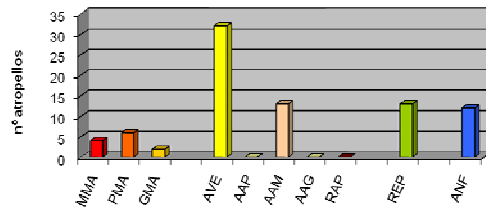
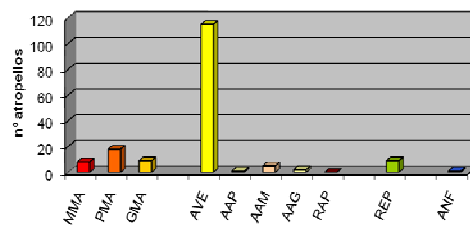


Fig. 5.30: Atropellos por grupos faunísticos en la CV-700



RESULTADOS DE LOS ATROPELLAMIENTOS EN EL PARQUE NATURAL DE LAS SALINAS DE SANTA POLA

Fig. 5.7: Total de atropellos por clases en el FN Salinas de Santa Pola

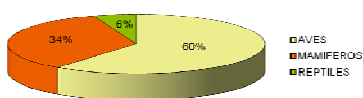
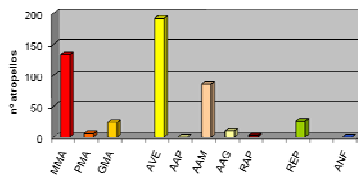


Fig. 5.8: Atropellos por grupos faunísticos en el FN Salinas de Santa Pola



PARQUE NATURAL DE LAS SALINAS DE SANTA POLA

ESTUDIO DE LOS ATROPELLOS POR TRAMOS PARA LOS DISTINTOS GRUPOS FAUNÍSTICOS

Fig. 5.37: Atropellos por grupos faunísticos en el Tramo 1

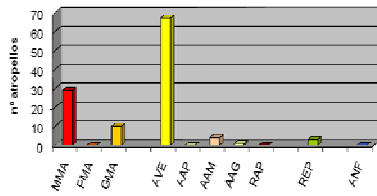


Fig. 5.38: Atropellos por grupos faunísticos en el Tramo 2

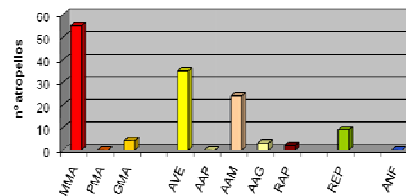


Fig. 5.39: Atropellos por grupos faunísticos en el Tramo 3

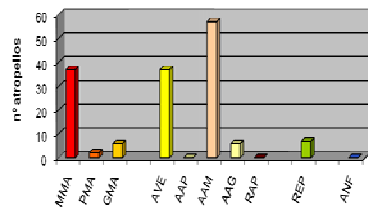
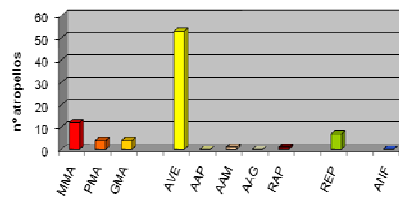


Fig. 5.40: Atropellos por grupos faunísticos en el Tramo 4



ANÁLISIS DE LOS ATROPELLOS



El análisis de los atropellos para determinar los puntos negros de las carreteras prospectadas, se estudia inicialmente el **Índice Kilométrico de Abundancia (IKA)**, medida de frecuencia que relaciona el número de atropellos con el número de kilómetros recorridos, de manera que permite comparar tramos de diferente longitud, otros estudios de atropellos y diferentes especies, clases o grupos faunísticos.

Las consideraciones para su cálculo que se han tomado en los tres parques son la eliminación del estudio del número de Rata gris *Rattus norvegicus* encontradas, y los kilómetros recorridos que incluyen el número de veces que se ha realizado cada tramo, usando como referencia el “*Estudio de los atropellos de vertebrados y del efecto barrera en carretera del Parque Natural de L’Albufera*” (Benedito Durà, 2005), aunque en otros estudios el número de veces no se incluye.

Cálculo del IKA:

$$\text{IKA} = \text{n}^\circ \text{ de atropellos} / \text{n}^\circ \text{ de kilómetros} \cdot \text{veces recorridos}$$

El resultado es un valor numérico que nos da una aproximación a la cantidad de vertebrados atropellados en cada kilómetros.

P.N. L’ALBUFERA

I.K.A POR TRAMOS Y CLASES

NºAtropellos	Km recorridos	IKA total
320	1026,137	0,3118

	Nº datos	km recorridos	IKA
tramo 1	148	84,064	1,7606
tramo A	9	79,73	0,1129
tramo C	21	77,344	0,2715
tramo E	41	147,042	0,2788
tramo F	29	127,488	0,2275
tramo D	11	175,219	0,0628
tramo B	47	184,002	0,2554
tramo I	17	151,248	0,1124

Distribución de IKAs por tramos

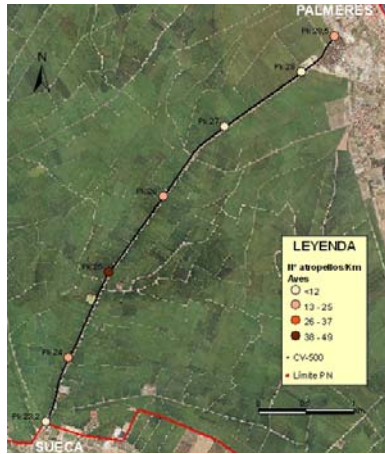
TRAMOS	IKA MAMÍFEROS	IKA AVES	IKA REPTILES	IKA ANFIBIOS
Tramo 1	0,345	1,3085	0,0952	0,0119
Tramo A	0,0376	0,0502	0,0251	0
Tramo C	0,0905	0,1164	0,0517	0,0129
Tramo E	0,0136	0,136	0,0476	0,0612
Tramo F	0,0157	0,1098	0,0863	0,0157
Tramo D	0,0057	0,04	0,0171	0
Tramo B	0,0054	0,163	0,0707	0,0163
Tramo I	0,0066	0,0992	0,0066	0
TOTAL	0,0448	0,2037	0,0478	0,0156

Distribución de IKAs por tramos y clases faunísticas

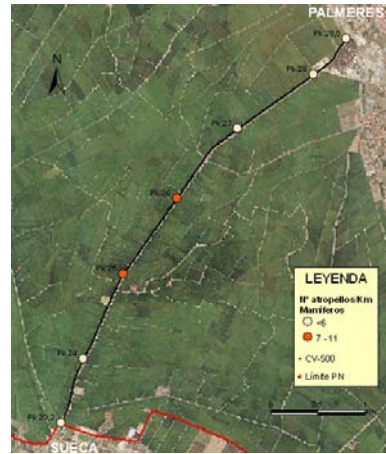
P.N. L'ALBUFERA

COMPARACIÓN I.K.As POR CLASES

TRAMO 1: CV-500 SUECA-PALMERES



AVES



MAMÍFEROS

P.N. L'ALBUFERA

I.K.A POR TRAMOS Y CLASES

TRAMO B: CAMÍ DEL PALMAR



AVES



TOTAL



REPTILES

P.N. MARJAL DE PEGO-OLIVA

I.K.A POR TRAMOS Y CLASES

Nº Atropellos	Km recorridos	IKA total
250	144,5	1,730

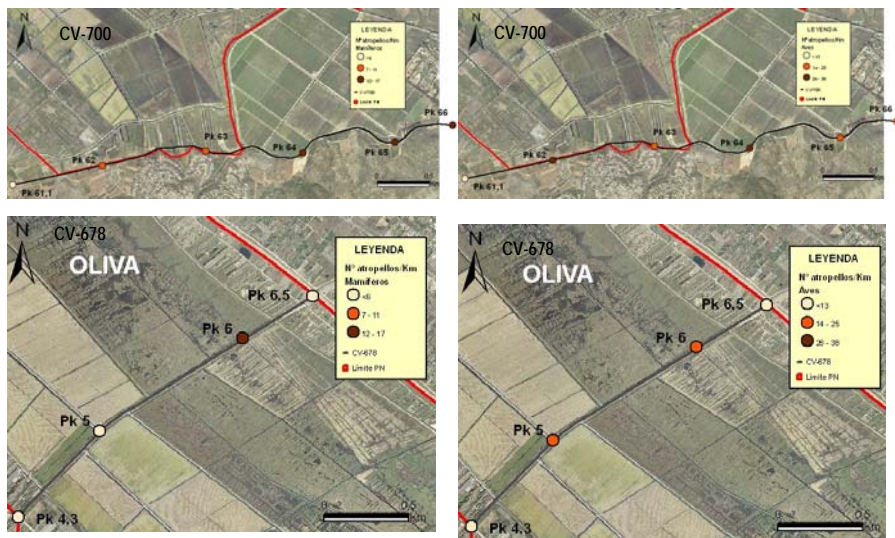
	IKA CV-678	IKA CV-700
Total	1,640	1,778
Mamíferos	0,240	0,370
Aves	0,900	1,302
Reptiles	0,260	0,095
Anfibios	0,240	0,011

Distribución de IKAs por tramos y clases faunísticas



IKAs globales en la CV-700

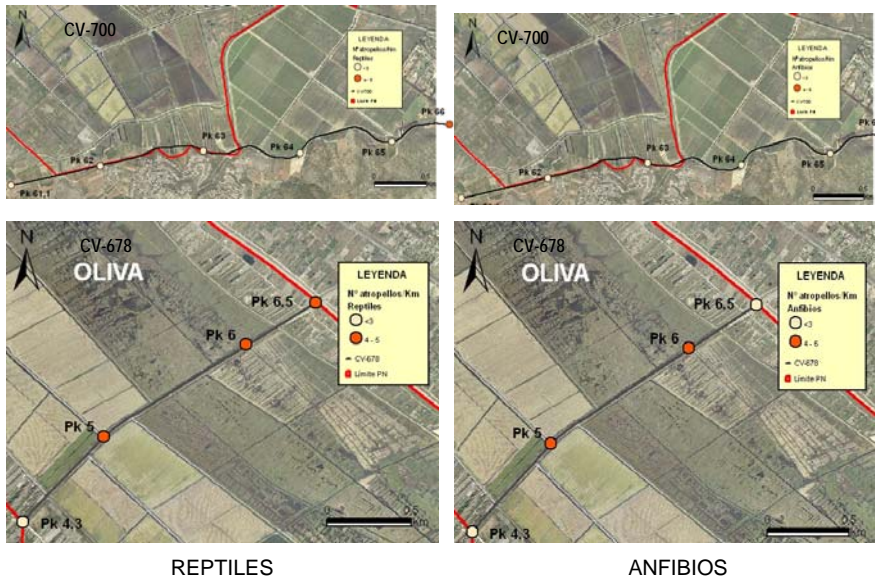
P.N. MARJAL DE PEGO-OLIVA I.K.A POR TRAMOS Y CLASES



MAMÍFEROS

AVES

P.N. MARJAL DE PEGO-OLIVA I.K.A POR TRAMOS Y CLASES



P.N. SALINAS DE SANTA POLA I.K.A POR TRAMOS Y CLASES

Nº Atropellos	Km recorridos	IKA total
479	172,5	2,78

Distribución de IKAs por tramos

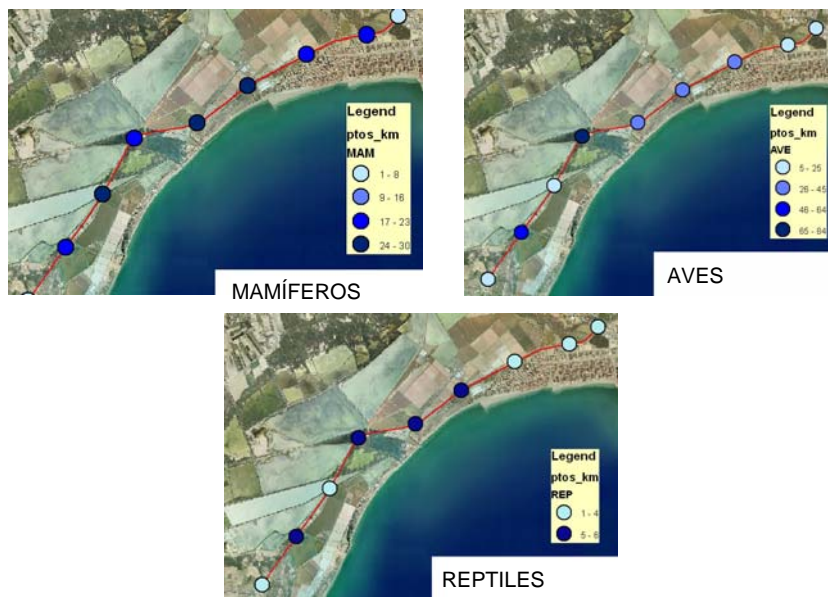
	IKAs				TOTAL
	TRAMO I	TRAMO II	TRAMO III	TRAMO IV	
MAMIFEROS	0,71	1,27	0,97	0,70	1,19
AVES	1,30	1,39	2,15	2,17	1,68
REPTILES	0,05	0,20	0,15	0,28	0,14
TOTAL	2,07	2,87	3,30	3,24	2,78

Distribución de IKAs por tramos y clases faunísticas



Distribución de atropellos en la N-332

P.N. SALINAS DE SANTA POLA I.K.A POR TRAMOS Y CLASES



CONCLUSIONES

- ❑ La duración del estudio se propuso para seis meses, por lo que la recogida de datos no cubre determinadas épocas del año importantes en los ciclos vitales de las especies, como es la época de cría y, en el caso de las aves, el período migratorio post-nupcial.
- ❑ En el estudio se observa un alto índice de atropellos en cada una de las vías prospectadas, ya que estas se sitúan tanto dentro como en los límites de los Parques Naturales de l'Albufera, Marjal de Pegó-Oliva y Salinas de Santa Pola. En cuanto a los IKAs, el IKA general es muy elevado en el PN de Santa Pola, seguido del PN de la Marjal de Pegó-Oliva, y del PN de l'Albufera, con **2.78**, **1.73**, y **0.31** respectivamente
- ❑ Los resultados muestran una relación del número de atropellos de algunas especies con los movimientos estacionales y su mayor presencia en el parque en determinadas épocas del año.
- ❑ **La clase más afectada por los atropellos en los entornos estudiados es la de las aves**, que destaca por la diversidad y número de atropellos encontrados.
- ❑ Actualmente, se observa que existe una deficiencia de medidas que mitiguen el impacto de fragmentación de hábitat, que deriva de las infraestructuras que atraviesan los Parques Naturales citados. Se considera que medidas generales tales como la señalización, el acondicionamiento de los cerramientos, colocación de badenes y la disminución de la velocidad, de rápida implantación y bajo coste, podrían disminuir el número de atropellos.

CONCLUSIONES PARCIALES

❑ **PN l'Albufera:** La mayor afección sobre mamíferos se muestra sobre el Murciélago de Cabrera *Pipistrellus pygmaeus*. En cuanto a las aves, destaca la mortandad de la Gallineta común *Gallinula chloropus*, en reptiles la Culebra viperina *Natrix maura* y en anfibios la Rana común *Rana perezi*.

❑ **PN Marjal Pego-Oliva:** El mamífero más afectado es el Conejo *Oryctolagus cuniculus*. Dentro de las aves la Gallineta común *Gallinula chloropus*, en reptiles la Culebra bastarda *Malpolon monspessulanus* y en anfibios la Rana común *Rana perezi*.

❑ **PN Salinas Santa Pola:** Las especies más afectadas desde el punto de vista cuantitativo, en la clase de los mamíferos es la del Ratón de campo *Apodemus sylvaticus*. Dentro de las aves es la Gallineta común *Gallinula chloropus*, y dentro de los reptiles la Culebra bastarda *Malpolon monspessulanus*. No se ha registrado atropellos de anfibios.

MEDIDAS CORRECTORAS

Se hace necesario imponer medidas drásticas que permitan reducir al mínimo posible el índice de atropellos. En los tres parques existen especies que se encuentran reguladas autonómica, nacional e internacionalmente, mediante figuras de protección.

Cuando están en peligro, indica que son una población muy pequeña o que solo se encuentran en esta zona, con lo que la pérdida de unos cuantos ejemplares puede tener una gran trascendencia en el futuro. Un ejemplo de esto, lo constituye la **garcilla cangrejera**, presente en los tres parques objeto de estudio. Se han contabilizado en la fase de ampliación del estudio en La Albufera en los meses de verano.

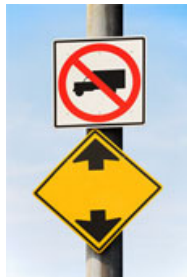
Por lo tanto, se concluye que las medidas existentes tras el análisis de los atropellos, actualmente en las carreteras del área de estudio con el fin de evitar los atropellos de fauna, son claramente insuficientes o ineficaces. Por ello se proponen una serie de medidas correctoras:

PARQUE NATURAL DE L'ALBUFERA

1.- Reducción de la velocidad de circulación.



Uno de los principales factores que conduce al aumento de la incidencia de atropellos sobre las poblaciones animales es, junto a la **densidad del tráfico circulante**, la **velocidad de los vehículos que discurren por estas vías**. Por tanto, una de las medidas más eficaces es la reducción del límite de velocidad de circulación permitido en el entorno de áreas naturales de valor ecológico reconocido.

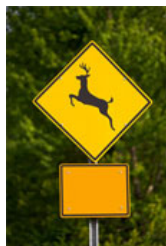


Las carreteras analizadas, gran parte se encuentran situadas en el ámbito de arrozales y zona de marjal del Parque Natural, siendo propiedad de las comunidades agrícolas o regantes. Debido a esto, el uso de las mismas es predominantemente agrícola, con vehículos pesados.

Sin embargo, el uso no se encuentra restringido al de la sociedad de núcleos urbanos situados en el perímetro del Parque Natural. Es precisamente esta fracción de usuarios los que suponen la principal presión sobre las poblaciones naturales, al circular a mayores velocidades, ya que los vehículos lo permiten (en contra de lo que sucede con camiones y maquinaria para fanguear los campos, etc.).



Por ello, se proponen dos medidas alternativas para reducir la presión de estos vehículos sobre las poblaciones animales del entorno de la marjal del Parque Natural de l'Albufera. Por un lado, la **concienciación social del entorno** por el que se circula, con la **colocación de señalética** referente tanto al peligro real que supone la circulación a grandes velocidades como la limitación de velocidad a 30-40 km/h, ya que la actual, de 50 km/h, no es respetada en absoluto, circulándose a velocidades superiores a 80km/h.



En el caso de la CV-500 en su recorrido entre Sueca y Palmeres, la afección por la circulación resulta considerable. En este caso, la reducción de la velocidad se conseguiría de manera sencilla mediante la **colocación de dos baterías de bandas sonoras** situadas a una distancia de 2,5 km de Sueca (dirección Palmeres) y de 1,5 km de Palmeres (dirección Sueca). Esta medida ayudaría considerablemente a reducir la velocidad a lo largo de toda la vía.

La **señalética referente a la presencia de paso de fauna en la zona de la marjal debe ser necesariamente específica para la fauna del entorno**. Se considera imprescindible la solicitud al organismo competente la homologación de señales visuales en las que se reconozca la silueta de fauna autóctona como Gallineta común o garzas y garcetas.

Por otro lado, una segunda medida para la reducción de la afección de los vehículos no agrícolas es la limitación de la circulación de éstos por el interior de la marjal exceptuando algún vial que deberá ser acondicionado para evitar la fragmentación del hábitat. Se trata de una medida mucho más drástica y con una trascendencia y problemática mucho mayor que la anterior, pero que ofrecerá resultados mucho mejores y en un menor espacio de tiempo, reduciéndose la mortalidad en un elevado porcentaje, y sobre todo el efecto de ésta sobre la fragmentación del hábitat.

2.- Adecuaciones de estructuras preexistentes como pasos de fauna

Debido a la topografía del entorno, y del uso del suelo actual, esta medida resultaría útil únicamente en aquellos lugares en los que los viales pasan por encima de acequias o canales. La medida más eficaz en este sentido es el levantamiento de la calzada por encima del canal de forma que la luz que queda es suficiente como para permitir el paso de aves acuáticas nadadoras, sin causar problemas de incertidumbre o desconfianza en éstas, evitando de esta forma que el paso a nivel sea útil.

Para el caso concreto de la mortandad registrada en anfibios en el Estany de la Plana, se propone la construcción de un paso específico para anfibios. El paso deberá situarse en el entorno de la Gola del Perelló, desde donde tiene lugar el paso de anfibios hacia los campos dedicados al cultivo de arroz. La tipología del paso propuesto debe ser estudiada con detalle, ya que de ello depende su funcionalidad posterior. Las recomendaciones de la Dirección General para la Biodiversidad (*Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales*) van en sintonía con pasos inferiores separados de lo que es la carretera, mientras que otras opciones viables son los pasos con rejilla que deje entrar la luz sobre el suelo del propio paso (Fig. 7.1).

Debido a que los anfibios no pueden detectar la presencia del paso y dirigirse hacia éste, se considera necesario adecuar asimismo un cerramiento que dirija los individuos hacia el paso. Este paso, debido a su estructura, también puede ser eventualmente utilizado por algunos reptiles, como pueden ser las culebras de agua (*Natrix* sp.) que abundan en el entorno del Estany.



Fig. 7.1: Tipos de pasos de anfibios propuestos por la Dirección General para la Biodiversidad (MMA)

Por lo que respecta a los mamíferos, no parece encontrarse una solución útil para solucionar el problema de los atropellos. El hecho de encontrar puntos negros bastante difusos impide localizar lugares concretos utilizados como paso de fauna y que puedan ser readaptados para facilitar el paso de esta fauna.

3.- Actuación sobre los arcones y/o márgenes.

Se ha observado que **el número de muertes por atropello de aves acuáticas y passeriformes aumenta considerablemente tras la siega del carrizo y nitrófilas que tiene lugar en los márgenes de carreteras.** Este hecho es especialmente delicado en el mes de junio, época en la que muchas aves se encuentran en dispersión, como las Gallinetas comunes, aumentando su presencia en estos ambientes, y por otro lado, resulta perjudicial sobre las especies de passeriformes nidificantes en estos ambientes, las cuales ven seriamente afectada la época de cría.

Asimismo, **se ha observado que esta actividad provoca la muerte directa de algunos individuos por las heridas profundas ocasionadas por la maquinaria.** Por todas estas razones, se considera fundamental que, a pesar de no estar contemplado actualmente en el Plan Rector de Uso y Gestión, se regule esta actividad, que tradicionalmente se ha defendido como no agresiva contra la fauna.

Por otro lado, se ha comprobado en un considerable número de estudios que **la presencia de vegetación alta favorece el paso de la avifauna por encima de ésta, especialmente passeriformes.** La gestión adecuada de la vegetación debe pasar por no eliminar ésta cuando alcance una altura de 1,5 m, si no dejarla crecer hasta los 2-2,5, al menos en las zonas interiores de la marjal. De esta forma, la afección de las infraestructuras viarias sobre passeriformes se reduciría drásticamente, al quedar oculta y tener lugar el movimiento por encima de ésta.

PARQUE NATURAL DE LA MARJAL DE PEGO- OLIVA

1.- Reducción de la velocidad de circulación.

La velocidad es un factor clave en el número de atropellos, como demuestran los estudios (COST 341, 2005), de forma que al conductor no le da tiempo a frenar o esquivar al animal y este a su vez no tiene tiempo de reacción suficiente para huir. Por tanto, la principal medida de corrección consistiría en reducir legalmente el límite de velocidad.

La CV-678, tiene una señalización que permite circular a 90 Km/h, velocidad elevada debido a que la vía discurre por medio del Parque y presenta un arcén menor de 1,5 metros. Además, el espacio natural se encuentra incluido en la RED NATURA 2000, quedando justificada esta medida de reducción de la velocidad.

La CV-700, presenta una elevada densidad de tráfico, que circula a altas velocidades, por ello el trazado preliminar se corrigió para obligar a reducir la velocidad de los vehículos aumentando la sinuosidad de la carretera y colocando un carril bici para reducir la calzada. Ahora se permite circular a 80 km/h, aunque con limitaciones en las curvas a 60 Km/h.

En ambas carreteras, esta mitigación de la velocidad se puede conseguir mediante:

- ? Instalación de bandas sonoras y/o badenes que obliguen a disminuir la velocidad.
- ? Cambio de la textura de la calzada de la carretera.
- ? Colocación de carteles de radares fijos y/o móviles, los cuales provocan que los conductores reaccionen al ser considerada como una medida disuasoria. Además si se aplican pueden imponerse sanciones.
- ? Colocación de carteles señalando el límite de velocidad a 50 km/h.
- ? Carteles anunciadores al comienzo y durante el transcurso del Parque Natural. Un ejemplo sería: **"Está usted entrando en un Parque Natural, por favor respete el límite de velocidad y tenga precaución con los animales"**. Debe considerarse que esta medida sólo sirve para concienciar a los conductores, y no se trata de un elemento obligatorio.

2.- Reducción de la densidad de tráfico.

Los resultados obtenidos demuestran que la densidad de tráfico es elevada, principalmente en la CV-700, con lo que se pueden proponer nuevas alternativas viarias, para que el tráfico disminuya y/o no se utilicen las mismas. Se trata de una medida no viable, debido a que se trata de viales que cruzan perpendicularmente, haciendo accesible para el municipio de Pego, las playas, autovía, otros municipios, etc.

3.- Creación de pasos de fauna

La clase **aves** es según los resultados la más afectada, y es difícil encontrar medidas correctoras para estas especies.

En la **CV-678**, la presencia de aves acuáticas atropelladas cerca de los canales y/o masas de agua que cruzan la carretera es significativa. Las aves al encontrarse con la carretera, salen del canal y cruzan, o simplemente levantan muy poco el vuelo, siendo atropelladas en medio del camino. Se han ideado alternativas para evitar este comportamiento:

- **Acondicionar los canales para que las aves acuáticas puedan desplazarse por debajo de la carretera**, levantando el firme y ensanchando los márgenes del canal para que también puedan pasar los **mamíferos**. Con esta medida, no solo se conseguiría que las aves no cruzasen la carretera, sino que el cambio de rasante, obligaría a la reducir la velocidad.

El modelo de paso de fauna a seguir está basado en los drenajes adaptados para animales terrestres, ya que no existen pasos específicos para aves acuáticas. Estos modelos se basan en el documento *"Fauna y Tráfico: Manual europeo para la identificación de conflictos y el diseño de soluciones (COST 341)"*.

- **Instalación de un vallado que guíe a utilizar los pasos de fauna**. Éste debe instalarse cumpliendo requerimientos de dimensiones, etc. y, tener un mantenimiento óptimo para que no queden las aves atrapadas.

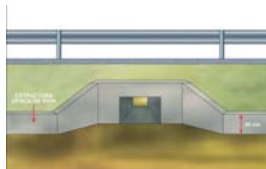
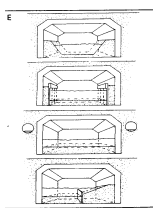


Fig.7.3: Esquema general para paso para anfibios

Otras especies que requieren atención son las autóctonas. La Tortuga de agua europea *Emys orbicularis* y la Rana común *Rana perezi* se dirigen a lugares de cría y mueren atropelladas en la carretera, por ello es necesario tomar medidas. La clase **anfibios**, no requieren de pasos especiales, aunque los mejores para su uso son los inferiores y drenajes adaptados

El modelo de paso a seguir se basa en el libro "*Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causadas por infraestructuras de transporte (COST 341)*".

En la **CV-700**, es más complicado el diseño de pasos de fauna, porque la diversidad de especies encontradas es mayor, por ello no se deberían establecer pasos de fauna específicos de un grupo concreto sino aquellos que permitan el paso general de todos los grupos faunísticos.

4.- Actuación sobre los arcenes y/o márgenes

La limpieza de los márgenes de la carretera de los desperdicios y animales muertos, se trata de una medida esencial y prioritaria, ya que los depredadores que se acercan a la carretera para alimentarse de los animales de pequeño tamaño y las basuras mueren atropellados. Por todo ello, es esencial una buena limpieza y mantenimiento.

Además, la vegetación es otro foco importante sobre el que aplicar medidas de corrección debido a que pueden atraer a la fauna para alimentarse, así como evitar si es de gran altura la colisión con los vehículos. El carrizo elevado en la CV-678, lo justifica, registrando un menor número de atropellos en esta zona.

PARQUE NATURAL DE LAS SALINAS DE SANTA POLA

De acuerdo con los resultados obtenidos, teniendo en cuenta las características de la carretera de la **N-332** y considerando el entorno del Parque Natural que esta atraviesa, se han considerado las siguientes medidas correctoras

1. Reducción de la densidad de tráfico.

Se considera que la principal y mejor medida correctora sería eliminar la carretera como pública y desviar el tráfico a la carretera periférica que bordea el parque, la CV-851, adaptándola para soportar el aumento del tráfico y con instalaciones apropiadas para su uso. El actual tramo de la N-332 que cruza el parque sería para uso exclusivo de la industria salinera, de los propietarios de los cotos y del personal del Parque Natural y de Consellería. Sin embargo, existe el problema de que la CV-851 entra dentro del perímetro de protección tanto del propio Parque Natural de Santa Pola como de El Hondo (PORN), por lo que debería estudiarse su viabilidad legal.

2. Reducción de la velocidad de circulación.

La velocidad es un factor clave en el número de atropellos, como demuestran numerosos estudios (COST 341, 2005), una velocidad excesiva impide al conductor frenar o esquivar al animal, y este a su vez no tiene tiempo de reacción suficiente para huir. En la zona de estudio, con una carretera sin apenas curvas y con el firme en buen estado, se han llegado a alcanzar velocidades muy elevadas, con coches y camiones circulando a más de 120km/h.

Las medidas que se proponen para la reducción de la velocidad podrían consistir en el siguiente tipo de actuaciones:

- **Reducir legalmente el límite de velocidad de 80 Km/h, que pocos conductores respetan, a 50 Km/h.** Creemos que esta medida está plenamente justificada dada la gran protección del Parque Natural y su importancia en la RED NATURA 2000, además, no constituiría una medida excepcional ya que en la Torre del Tamarit el límite ya se encuentra en 50 Km/h. debido a la presencia de una curva de gran peligrosidad, al igual que ocurre en la entrada de las salinas de Bras del Port.
- **Concienciar a la ciudadanía que se está circulando por un Parque Natural y que deben extremar las precauciones.** Esto puede conseguirse mediante carteles anunciadores al comienzo del parque del tipo *"Está usted entrando en un Parque Natural, por favor respete el límite de velocidad y tenga precaución con los animales"*. Esta medida es claramente insuficiente y está demostrado que no sirve como disuasión, ya que únicamente confía en la concienciación de los conductores.
- **Colocación de señales informativas de la presencia de fauna:** un segundo aspecto importante en cuanto a la señalización hace referencia a las especies o grupos de especies que son susceptibles de ser atropellados. Se requiere un estudio y planificación de su diseño y ubicación.

- **Colocación de radares fijos** para imponer sanciones como medidas disuasorias. En la pasarela que cruza la carretera a la altura de Bras del Port la guardia civil suele colocar un radar móvil.
- **Instalación de bandas sonoras y badenes** que obliguen a la disminución de la velocidad. Existen algunas medidas menos ortodoxas para provocar que los vehículos reduzcan la velocidad. Una de ellas es cambiar la textura de la carretera para que produzca un ruido continuo al ir a gran velocidad. Este ruido además de advertir al conductor de que circula a una velocidad excesiva también alerta al animal para que le de tiempo a huir. Esta medida puede no ser muy adecuada al provocar un aumento del ruido que puede molestar en gran medida a la fauna.

3. Creación de pasos de fauna.

Es muy difícil encontrar medidas correctoras para las aves, ya que estas al volar pueden evitar la mayoría de ellas. En el parque de Santa Pola se ha observado que la mayoría de las aves acuáticas son atropelladas cerca de canales que cruzan la carretera, con predominio de vegetación en los márgenes y con un camino anexo de entrada a los cotos que se localizan principalmente en los tramos 2 y 3. **Se cree que las aves acuáticas utilizan los canales para desplazarse, camuflándose en la vegetación adyacente cuando detentan algún peligro.** Este es un comportamiento ampliamente observado por los técnicos que realizaron el estudio. De este modo un ave al encontrarse el canal interrumpido por la carretera lo que hace es salir del canal, y a través del camino de servicio cruza la carretera para continuar con el canal, o simplemente levanta el vuelo en dirección a la carretera siendo atropellada a medio camino.

Se han planteado dos medidas complementarias para evitar este comportamiento:



Fig. 7.4. Canal del Km. 82.850. Se observa el camino de entrada sin asfaltar con valla de entrada. El vallado no llega ni al agua ni a la carretera.



Fig. 7.5: El mismo canal después de unas lluvias intensas.

- En primer lugar **acondicionar los canales para que las aves puedan desplazarse por debajo de la carretera**, levantando el firme y ensanchando los márgenes del canal para que también puedan pasar mamíferos y aves que suelen desplazarse andando. De este modo no solo se conseguiría que las aves no cruzasen la carretera, sino que el cambio de rasante de la carretera obligaría a la reducción de la velocidad, y el ensanchamiento del canal mitigaría los problemas que se crean en las riadas, cuando el agua junto con el material que transporta, al chocar con el canal, lo emboza provocando la inundación de la carretera y la destrucción de los márgenes, hecho que ha ocurrido multitud de veces los últimos 10 años sin que se halla puesto un remedio.
- En segundo lugar la **instalación de un vallado que impida a las aves a pasar a la carretera, o que las encauce a utilizar los pasos de fauna que deben haberse instalado previamente en los canales**. Este vallado con una luz de malla lo suficientemente pequeño debe de estar perfectamente colocado y en optimas condiciones, ya que si el vallado tiene agujeros o está mal colocado provoca el efecto contrario al esperado.



Fig. 7.6. Garzas encontradas atropelladas justo en el cruce de los canales.



Fig. 7.7. Atropellos de Aves acuáticas encontradas al final del tramo 2 y principios del 3. Se observa claramente una concentración en los canales.

Los canales apropiados para tomar estas medidas son 4 todos ellos situados en los tramos 2 y 3. Especial interés tienen el canal que se encuentra antes de llegar a la Torre del Tamarit, Km. 83.150, y el que se encuentra después, Km. 82.850 que coincide con la desembocadura del río Vinalopó, ya que allí se han encontrado el mayor número de atropellos de aves acuáticas como Gallinetas comunes, Garzas reales, etc (Figs. 7.6 y 7.7). Estos canales son de agua dulce o salobre y tienen una abundante vegetación de carrizo, haciéndolas ideales para el paso de las aves y otros animales.

Para diseñar nuestro modelo de paso de fauna nos hemos guiado en los drenajes adaptados para animales terrestres, ya que no existen pasos específicos para aves acuáticas. Estos modelos se basan en el libro "Fauna y Tráfico: Manual europeo para la identificación de conflictos y el diseño de soluciones (COST 341)". (ver Fig. 7.2) Basándonos en estos modelos hemos creado un paso de fauna adaptado a nuestros propósitos, que se pueden observar en la Figura 7.8 y 7.9:

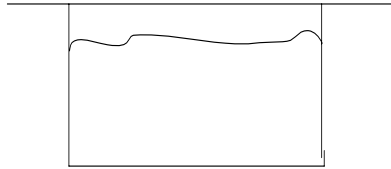


Fig. 7.8. Sección vertical de un canal que pasa por debajo de la carretera.

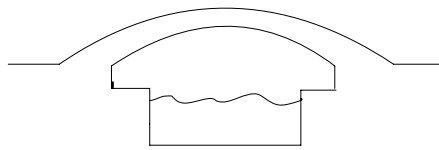


Fig. 7.9. Sección vertical de un canal una vez instalado el paso de fauna. Obsérvese los bordes del canal adaptados para la fauna terrestre. Asimismo, el cambio de rasante de la carretera hará disminuir la velocidad de los vehículos.

El vallado a instalar debe de tener la suficiente altura (mínimo 2,5 m), como para que un ave, al emprender el vuelo, pueda sobrepasar a un vehículo alto, como puede ser un camión o un autobús.

El vallado del camino es simplemente una cerca de unos 2 metros de altura de malla metálica. En medio del camino esta dispuesta una puerta de barrotes para permitir el paso de los vehículos. La distancia de los barrotes es lo suficientemente amplia para que cualquier animal mediano pueda traspasarla (Fig. 7.10). El objetivo de este vallado es impedir el paso de cualquier persona ajena al terreno privado.

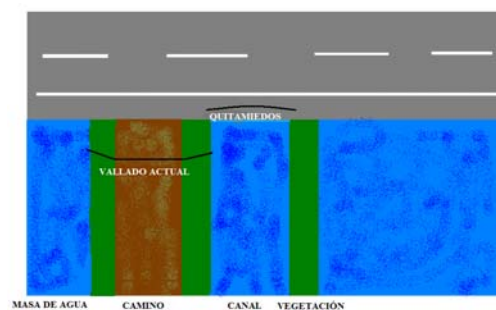


Fig. 7.10. Plano del vallado actual de un canal.

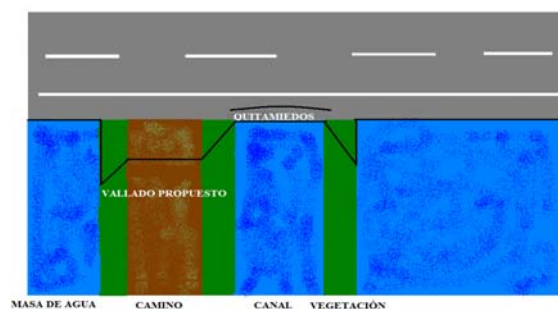


Fig.7.11. Vista vertical del vallado propuesto

El vallado que se propone está diseñado para encauzar a los animales al paso de fauna instalado en el canal. Este vallado, con la suficiente altura y sin huecos debería ser suficiente para evitar la mayoría de los atropellos de aves acuáticas medianas y grandes. La amplitud de malla debe ser lo suficientemente pequeña para que un ave del tamaño de una gallineta no pudieran traspasarla. En las partes que el vallado toque el agua se tendría que instalar a la suficiente profundidad para disuadir a las aves buceadoras, y si es posible anclado al fondo (Fig. 7.11).

4. Actuación sobre la vegetación de arcenes.

Esta medida consiste en la eliminación de la vegetación de los márgenes que puede atraer a determinado tipo de fauna, como los passeriformes. La ausencia de vegetación también influye en aumentar el campo de visión de los animales y de los conductores aumentando el tiempo de reacción. Esta medida ya se toma en el parque de Santa Pola, sin embargo se ha contrastado que durante la poda los animales son atraídos a la zona por la acumulación de residuos y semillas, aumentando las posibilidades de atropellos.

5. Limpieza de los márgenes y la carretera de desperdicios y de animales.

Esta medida afecta a los depredadores que se acercan a la carretera para alimentarse de los cadáveres y las basuras. Actualmente se retiran del firme los grandes animales atropellados (gaviotas, perros, etc), pero no los de pequeño tamaño, que pueden atraer a reptiles o aves depredadoras como la lechuza y el cernícalo, de los que se ha observado alimentarse de pequeñas aves y ratones en los márgenes y en el mismo firme de la carretera. Además los animales retirados son enterrados o apartados demasiado cerca de la carretera, con lo que el efecto de esta medida no es tan grande como debería ser.

