



PLAN DE MANEJO DE LA GARCETA COMÚN (*Egretta garzetta*) EN LA REGIÓN DE MURCIA



Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente
Dirección General del Medio Natural

PROYECTO
“PLANES DE GESTIÓN DE ARDEIDAS
Y ANÁTIDAS AMENAZADAS DE LA REGIÓN DE MURCIA”

VOLUMEN V

PLAN DE MANEJO DE LA GARCETA COMÚN
(*Egretta garzetta*) EN LA REGIÓN DE MURCIA



Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente
Dirección General del Medio Natural

Consultor:



El presente trabajo forma parte del contrato para la elaboración del **Proyecto** denominado “**Planes de Gestión de la Garza Imperial, Garza Real, Martinete, Avetorillo y Pato Colorado en la Región de Murcia**”, elaborados entre 1998 y 1999 por AMBIENTAL para la Dirección General del Medio Natural, Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Región de Murcia. Como mejora del Proyecto, se elaboraron asimismo los **Planes de gestión de la Cerceta pardilla, Garceta común y Garcilla bueyera**, configurando en conjunto el **Proyecto de Planes de Gestión de Ardeidas y Anátidas Amenazadas de la Región de Murcia.**

Dirección técnica

Emilio Diez de Revenga Martínez

Dirección científica

Miguel Angel Sánchez Sánchez

Equipo técnico del Proyecto

Miguel Angel Sánchez Sánchez, Emilio Diez de Revenga Martínez, Josefa Prosper Candel, Angel Guardiola Gómez y Andrew J. Green

Colaboradores

Gustavo A. Ballesteros Pelegrín, José D. Navarro Medina, José A. Sánchez Zapata, Manuel Sánchez Pasquín, Sergio Eguía Martínez, Pablo Espinosa Parra y Laboratorio de Toxicología Comparada y Ambiental de la Universidad de Murcia (Dr. A. García-Fernández).

Plan de manejo de la Garceta común

Autores del Plan

Miguel A. Sánchez Sánchez, Emilio Diez de Revenga Martínez y Josefa Prosper Candel

© Fotografía de portada: Alonso Torrente.

Cómo citar este documento:

Sánchez Sánchez, M.A., Diez de Revenga Martínez, E., y Prosper Candel, J. 1999. *Plan de manejo de la Garceta común (Egretta garzetta) en la Región de Murcia*. En: M.A. Sánchez Sánchez & E. Diez de Revenga Martínez (Eds.). **Planes de Gestión de Ardeidas y Anátidas Amenazadas de la Región de Murcia**. AMBIENTAL, S.L. para la Dirección General del Medio Natural, Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Inédito.

AGRADECIMIENTOS

En general, a los ornitólogos que han colaborado ofreciendo sus datos de campo para el presente trabajo, producto de la dedicación de muchos años al seguimiento de las garzas murcianas.

En particular, es preciso agradecer su colaboración a los calasparreños José Luis Béjar, Francisco Campoy y Alonso Torrente, así como a Joaquín Caballero Soler.

Gracias también al cartagenero Antonio J. Hernández, por sus datos sobre la presencia de la especie en los humedales litorales.

El Centro de Recuperación de Fauna Silvestre del Valle, adscrito a la Dirección General del Medio Natural, facilitó a través de Pedro Giménez Montalbán, la elaboración de las estadísticas de causas de ingreso de especies de ardeidas y anátidas.

Las Dras. M^a Luisa Suárez y Chary Vidal-Abarca (Departamento de Ecología e Hidrología de la Universidad de Murcia) facilitaron valiosa información inédita sobre los aspectos limnológicos de los embalses.

Finalmente, agradecemos las facilidades prestadas por Dña. Elisa Gómez Campoy (Sección de Sanidad Ambiental de la Consejería de Sanidad) y D. José García Balibrea, Jefe del Área de Calidad del Agua de la Comisaría de Aguas (Confederación Hidrográfica del Segura).

Directorio de Planes de gestión de Ardeidas y Anátidas Amenazadas de la Región de Murcia.

Volumen I. Plan de conservación de la **Garza imperial** (*Ardea purpurea*)

Volumen II. Plan de manejo de la **Garza real** (*Ardea cinerea*)

Volumen III. Plan de manejo del **Martinete** (*Nycticorax nycticorax*)

Volumen IV. Plan de manejo del **Avetorillo** (*Ixobrychus minutus*)

Volumen V. Plan de manejo de la **Garceta común** (*Egretta garzetta*)

Volumen VI. Plan de manejo de la **Garcilla bueyera** (*Bubulcus ibis*)

Volumen VII. Plan de manejo del **Pato Colorado** (*Netta rufina*)

Volumen VIII. Plan de recuperación de la **Cerceta pardilla** (*Marmaronetta angustirostris*)

PLAN DE MANEJO DE LA GARCETA COMÚN

(Egretta garzetta)

EN LA REGIÓN DE MURCIA

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	8
1.1. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO.....	8
1.2. FUENTES UTILIZADAS.....	9
2. MORFOLOGÍA.....	12
2.1. ASPECTO GENERAL Y CARACTERES FÍSICOS.....	12
2.1.1. Caracteres en campo.....	12
2.1.2. Partes desnudas.....	12
2.2. PLUMAJE.....	13
2.3. BIOMETRÍA.....	14
2.4. TAXONOMÍA Y VARIACIÓN GEOGRÁFICA.....	14
3. DISTRIBUCIÓN.....	16
3.1. ÁREAS DE REPRODUCCIÓN E INVERNADA.....	16
3.1.1. Mundial.....	16
3.1.2. Península ibérica.....	17
3.1.3. Región de Murcia.....	18
3.2. MOVIMIENTOS.....	20
4. COMPORTAMIENTO Y BIOLOGÍA.....	21
4.1. RITMOS CIRCADIANOS.....	21
4.2. PAUTAS DE MANTENIMIENTO Y EXHIBICIÓN.....	21
4.3. COMPORTAMIENTO REPRODUCTOR.....	22
4.3.1. Formación de la pareja y cópula.....	22
4.3.1.1. Formación de la pareja.....	22
4.3.1.2. Cópula.....	22
4.3.2. Construcción del nido.....	22
4.3.3. Puesta, incubación y eclosión.....	23
4.3.4. Desarrollo y cuidado de los pollos.....	23
4.3.4.1. Período de custodia.....	23
4.3.4.2. Período de post-custodia.....	24
4.3.4.3. Período de volantones.....	24
4.3.4.4. Alimentación de los pollos.....	24
5. ALIMENTACIÓN.....	25
5.1. PAUTAS DE OBTENCIÓN DE ALIMENTO.....	25

5.1.1. Métodos habituales de alimentación.....	25
5.1.2. Ritmo de alimentación e ingesta de alimento.....	25
5.2. DIETA.....	26
6. SELECCIÓN DE HÁBITAT.....	28
6.1. HÁBITAT DE REPRODUCCIÓN.....	28
6.2. HÁBITAT DE ALIMENTACIÓN.....	31
6.3. DORMIDEROS.....	34
7. ESTADO SANITARIO DE LA ESPECIE.....	38
7.1. TOXICOLOGÍA.....	38
7.1.1. Introducción.....	38
7.1.2. Antecedentes.....	38
7.1.3. Situación regional.....	39
7.1.4. Seguimiento y control.....	43
7.1.5. Obtención de muestras en aves.....	44
7.2. EPIDEMIOLOGÍA DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES.....	45
7.2.1. Botulismo.....	46
7.2.2. Salmonelosis.....	49
7.2.3. Clamidiosis.....	51
7.2.4. Cólera aviar.....	53
7.2.5. Tuberculosis aviar.....	54
7.2.6. Septicemia por <i>Aeromonas</i>	54
7.2.7. Enfermedades víricas.....	54
7.2.7.1. Paramixovirus.....	54
7.2.7.2. Ortomixovirus.....	56
7.2.7.3. Retrovirus.....	58
7.2.7.4. Adenovirus.....	58
7.2.7.5. Flavivirus.....	58
7.2.7.6. Hepadnavirus.....	59
7.2.8. Enfermedades fúngicas. <i>Aspergilosis</i>	59
7.2.9. Parasitología.....	59
7.2.9.1. Ectoparásitos.....	60
7.2.9.2. Endoparasitos.....	62
7.3. PROGRAMA DE CONTROL SANITARIO.....	62
7.4. INSTRUCCIONES PARA LA RECOGIDA DE ANIMALES ENFERMOS.....	65
7.4.1. Manejo.....	65
7.4.2. Anamnesis.....	65
7.4.3. Examen físico.....	65

7.4.4. Necropsia.....	66
8. DEMOGRAFÍA.....	68
8.1. TAMAÑO POBLACIONAL. EVOLUCIÓN.....	68
8.1.1. Europa.....	68
8.1.2. Península ibérica.....	68
8.1.3. Región de Murcia.....	71
8.1.4. Población regional no reproductora.....	73
8.2. PARÁMETROS REPRODUCTORES.....	76
8.2.1. Introducción.....	76
8.2.2. Fenología de reproducción.....	77
8.2.3. Tamaño de puesta.....	77
8.2.4. Tasa de eclosión, éxito reproductivo y tasa de vuelo.....	78
8.3. MORTALIDAD.....	79
8.3.1. Natural.....	79
8.3.2. Pollos en nido.....	79
8.3.3. Predación.....	80
8.3.2. Mortalidad de origen antrópico.....	81
9. ASPECTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y TERRITORIALES.....	84
9.1. CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL.....	84
9.1.1. Régimen de propiedad.....	84
9.1.1.1. Introducción.....	84
9.1.1.2. Montes.....	84
9.1.2. Régimen urbanístico.....	85
9.1.3. Régimen cinegético.....	85
9.1.4. Régimen piscícola.....	86
9.1.5. Régimen hidráulico.....	89
9.1.5.1. El Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura.....	89
9.1.5.2. Programas del Plan Hidrológico de Cuenca.....	92
9.1.5.3. Usos recreativos de los embalses.....	102
9.1.6. Caracterización físico-química de las cuencas del Quipar y Argos.....	105
9.1.7. El embalse del Quipar o Alfonso XIII.....	108
9.1.7.1. Características generales.....	108
9.1.7.2. Características limnológicas.....	112
9.1.8. El embalse del Argos.....	120
9.1.9. El embalse de Puentes.....	121
9.1.10. Nuevos embalses e infraestructuras hidráulicas.....	122
9.2. ACTIVIDAD HUMANA: USOS Y APROVECHAMIENTOS.....	124

9.2.1. <i>Encuadre socioeconómico municipal</i>	124
9.2.2. <i>El cultivo del arroz en la vega Alta del Segura</i>	127
9.3. INTERÉS Y GRADO DE CONOCIMIENTO SOCIAL.....	128
9.4. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE CONFLICTOS.....	129
9.4.1. <i>Gestión de embalses</i>	129
9.4.2. <i>Contaminación del agua</i>	130
10. DIRECTRICES DE CONSERVACIÓN Y GESTIÓN.....	136
10.1. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN REGIONAL. SÍNTESIS.....	136
10.1.1. <i>Aspectos generales</i>	136
10.1.1.1. Sinopsis sobre biología y estatus de la especie.....	136
10.1.1.2. Problemática general de conservación.....	138
10.1.1.3. Problemática de conservación en la Región de Murcia.....	140
10.1.2. <i>GRADO DE CONOCIMIENTO ACTUAL Y PROPUESTAS DE FUTURO</i>	141
10.2.2.1. Distribución y efectivos.....	141
10.2.2.2. Movimientos.....	141
10.2.2.3. Alimentación.....	142
10.2.2.4. Selección de hábitat.....	143
10.2.2.5. Reproducción.....	143
10.2.2.6. Predación.....	143
10.2.2.7. Competencia con otras especies.....	144
10.3. PLAN DE ACTUACIONES.....	144
AGRADECIMIENTOS.....	154
BIBLIOGRAFÍA.....	155

TABLAS

Tabla 1. Biometría.	14
Tabla 2. Dieta.	27
Tabla 3. Análisis regional del hábitat.	30
Tabla 4. Análisis toxicológicos.	40
Tabla 5. Concentraciones de plomo en diversos tejidos.	41
Tabla 6. Concentraciones de cadmio en diversos tejidos.	41
Tabla 7. Parámetros recomendados para análisis toxicológicos.	44
Tabla 8. Evolución poblacional en la Comunidad de Valencia.	70
Tabla 9. Estimación poblacional en la Península Ibérica.	71
Tabla 10. Población reproductora regional.	72
Tabla 11. Censos regionales invernales.	74
Tabla 12. Media de censos invernales.	75
Tabla 13. Parámetros hidrológicos básicos del embalse del Quipar.	90
Tabla 14. Modulación de las demandas agrícolas en la Cuenca del Segura.	90
Tabla 15. Déficits hídricos (Unidades de Demanda Agraria)	91
Tabla 16. Volúmen total, útil y resguardos en el embalse de Alfonso XIII.	92
Tabla 17. Usos de los embalses de la Cuenca del Segura.	103
Tabla 18. Navegación en los embalses de la cuenca del Segura.	104
Tabla 19. Características fisico-químicas de los embalses de la Cuenca.	107
Tabla 20. Parámetros hidrológicos del río Quipar.	111
Tabla 21. Valores medios mensuales de aportaciones al embalse del Quipar. ...	111
Tabla 22. Datos limnológicos de la cuenca y río Quipar.	117
Tabla 23. Perfiles de oxígeno disuelto en el embalse del Quipar.	118
Tabla 24. Parámetros limnológicos del embalse de Puentes.	122
Tabla 25. Calidad del agua en la cuenca del Quipar.	133
Tabla 26. Calidad del agua en la cuenca del Argos.	134

FIGURAS

Figura 1. Evolución de la población reproductora regional.	73
Figura 2. Evolución regional de la invernada.....	74
Figura 3. Evolución de la media de los censos invernales.	75
Figura 4. Causas de ingreso en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre...82	

MAPAS

Mapa 1. Distribución en Europa.....	16
Mapa 2. Distribución en España.....	17
Mapa 3. Localidades regionales de cría e invernada.....	19
Mapa 4. Dormideros regionales.	37
Mapa 5. Régimen piscícola en el embalse del Quipar.	88
Mapa 6. Régimen piscícola en el embalse del Argos.....	88

FOTOS

Foto 1. Aspecto general de la especie.	13
---	----

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO.

La Ley 7/95, de 21 de abril, de Fauna Silvestre, Caza y Pesca Fluvial establece en su artículo 16º la creación del **Catálogo de Especies Amenazadas de la Región de Murcia**, en el que se incluirán "las especies, subespecies o poblaciones de fauna silvestre que requieren medidas específicas de protección".

El **Anexo I** de la Ley 7/95 recoge el citado Catálogo, en el que la Garceta común *Egretta garzetta* no aparece clasificada, ya que en el momento de redacción de la Ley no se había confirmado la reproducción de la especie en la Región.

Una vez constatada la misma, se justifica su catalogación en la categoría "De Interés Especial", reservada para aquellas especies que sin estar contempladas en ninguna de las categorías precedentes (En peligro de extinción, Sensibles a la alteración del hábitat, Vulnerables o Extinguidas) son merecedoras de una atención particular por su rareza, valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.

El epígrafe 3 del artículo 18º de la Ley 7/95 determina para la especies catalogadas "De Interés Especial" la redacción de un **Plan de Manejo** que determine las medidas necesarias para mantener las poblaciones en un nivel adecuado. Asimismo, el artículo 22º crea la **Red de Áreas de Protección de la Fauna Silvestre**, con la finalidad de asegurar la conservación de las especies de fauna silvestre y sus hábitats naturales, por razones biológicas, científicas o educativas. El Anexo II de la mencionada norma legislativa incluye las primeras localidades que constituyen esta Red, entre las que no figura el **Embalse del Argos**, dentro del cual se localiza la principal colonia de cría actual para la Garceta común en la Región de Murcia.

Su clasificación dentro del Catálogo de Especies Amenazadas de la Región de Murcia está justificada por tratarse de una especie con una **población reproductora reducida y de distribución muy localizada**. En la Lista Roja de Vertebrados de la Región de Murcia (Varios Autores, 1997) se le considera dentro de la categoría "Interés Especial

Se considera a escala mundial como "No amenazada", categoría que también se le asigna en España (Blanco y González, 1992).

Tucker y Heath (1994) no la consideran una especie con interés de conservación a nivel europeo. Ello se debe a que a nivel europeo mantiene una población reproductora superior a las 10.000 parejas y unos contingentes invernales por encima de los 40.000 individuos, y no ha experimentado un declive –ni siquiera moderado- en el periodo 1970-1990. Estos autores consideran como declive moderado a una reducción del 20 % en el 33-65 % de la población total o de su área de distribución, o una reducción del 50% en el 12-24 % de su población o areal.

Así pues, su situación actual no presenta graves problemas de conservación a nivel nacional y sobre todo en el contexto europeo. No obstante, a escala regional, se justifica la adopción de medidas de conservación de sus poblaciones y sus hábitats, debido a su escasa población y restringida distribución. Dichas medidas de conservación se sustanciarán adecuadamente mediante la aplicación del correspondiente **Plan de Manejo** a que se refiere la legislación autonómica.

La Garceta común está incluido en el **Anexo I de la Directiva 79/409/CE**, relativa a la conservación de las aves silvestres, por lo que debe ser objeto de medidas especiales de conservación del hábitat. La población a escala comunitaria se mantiene estable, siendo sus principales problemas la desaparición y modificación de su hábitat debido a los drenajes, el desarrollo urbanístico y la puesta en cultivo (Comisión Europea, 1999).

Además. está incluida en el **Anexo II del Convenio de Berna**, relativo a la Conservación de la Vida silvestre y el Medio Natural en Europa, por lo tanto se considera "Estrictamente protegida".

1.2. FUENTES UTILIZADAS.

La información disponible sobre biología y conservación de la Garceta común es más abundante que la existente sobre otras ardeidas aunque no es excesivamente amplia, siendo bastante limitados los estudios realizados en la

Península Ibérica, y más numerosos en otros países mediterráneos como Francia y sobre todo Italia.

Existen algunos trabajos monográficos sobre ardeidas en los que se trata con bastante profundidad a la Garceta, entre los que destaca el libro de Voisin (1991) sobre las garzas europeas. Además de esta revisión existen diversos trabajos que tratan diversos aspectos sobre la biología, ecología y conservación de esta especie en Europa. Estos trabajos se han publicado en diversas revistas ornitológicas, congresos sobre aves acuáticas coloniales, etc. Estos estudios son el producto del esfuerzo de diversos grupos de investigadores, entre los que destacan en los últimos veinte años el grupo de Hafner y colaboradores en la Camarga (Francia) y sobre todo el de Fasola y colaboradores en el noreste de Italia.

A escala nacional, la mayor parte de la escasa información existente sobre la especie se centra en el control de la evolución de poblaciones y, en menor medida, de sus parámetros reproductores, y es producto del trabajo de P. Pròsper en la Albufera de Valencia, de M. Fernández-Cruz y colaboradores en las colonias de las cuencas del río Tajo y del Guadiana, del grupo de estudio de Ardeidas del ICBP-España -actualmente no operativo-, y de algunos estudiosos de aves en diversas comunidades autónomas.

En la Región de Murcia la información sobre diversos aspectos de la biología y ecología de la especie es muy limitada, debiéndose casi exclusivamente al trabajo de los redactores del presente Plan de Manejo, que han estudiado a la especie en sus áreas de cría (Embalse del Argos-arrozales de Calasparra) en los últimos años, recopilando información precisa sobre evolución poblacional, y más dispersa sobre otros aspectos de su biología y conservación.

Por otra parte, se dispone de datos de censos de aves acuáticas para una serie de años relativamente larga que parecen suficientes para caracterizar la situación actual y evolución reciente de la especie en el ámbito regional. Mención especial merece el seguimiento realizado en los últimos años en el humedal de Ajauque-Rambla Salada y en los humedales del Mar Menor, por encargo de la Dirección General de Medio Ambiente, en el marco del correspondiente proyecto LIFE.

La información anterior se completó con datos obtenidos por diversos naturalistas (ver *Agradecimientos*) y con los disponibles en el Centro de Recuperación de la Fauna Silvestre de la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Región de Murcia.

2. MORFOLOGÍA.

2.1. ASPECTO GENERAL Y CARACTERES FÍSICOS.

2.1.1. *Caracteres en campo.*

La Garceta común, con su plumaje blanco puro, pico negro y patas amarillas, es fácilmente observable cuando se alimenta en áreas abiertas desprovistas de vegetación, ya que contrasta mucho con el color del agua o la tierra. Sin embargo en vuelo es mucho menos conspicua que otras garzas con plumaje más oscuro. Es fácil confundirla en vuelo con la Garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*) cuando no presenta plumaje nupcial. También se puede confundir con la Garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*), aunque el pico más corto, de color amarillo o rojo, y el cuerpo más oscuro de ésta facilita la identificación.

La Garceta grande (*Egretta alba*), que se presenta como divagante en la región, se distingue por su mayor tamaño, patas negras y pico amarillo.

2.1.2. *Partes desnudas.*

Adultos no reproductores. El pico es normalmente negro, aunque algunos ejemplares pueden presentar una base amarillenta en la mandíbula inferior. Los ojos son pequeños en comparación con otras garzas de tamaño similar. El iris es de un color amarillo o azul pálido. Las patas son negras, y los dedos amarillos.

Adultos reproductores. El pico es negro completamente. En el período de cópulas las partes desnudas se tornan de color rojo que va desapareciendo cuando avanza la cría

Pollos recién nacidos. El pico es de color amarillo pálido, volviéndose posteriormente amarillo fuerte y finalmente se oscurece a marrón y después a negro. Este cambio de coloración ocurre antes en la mandíbula superior. Se distinguen de los pollos de Garcilla bueyera en que los de Garceta común mientras están en el nido siempre tienen algo de amarillo en el pico, mientras que los de Garcilla lo tienen completamente negro.

Las patas se van oscureciendo a lo largo del crecimiento, pasando de color verde claro a verde oscuro, marrón y negro. A menudo comienzan a volar sin tener el color negro definitivo en las patas, en esta época son más pequeños que los adultos y tienen el pico más corto que éstos.

2.2. PLUMAJE.

Los sexos son similares, y tanto machos como hembras muestran un plumaje completamente blanco.

Adulto. Durante la cría, la garceta presenta dos, algunas veces tres, plumas lanceoladas de hasta 16 cm. de longitud en la nuca. Durante este período también se alargan las plumas del buche, manto y escapulares

Juveniles e Inmaduros. Presentan plumaje totalmente blanco como los adultos. Los juveniles no tienen plumas alargadas. Las aves de un año sí tienen plumas alargadas pero más cortas que las de los adultos (Voisin, 1991).

Pollos. Los pollos tienen un plumón blanco más largo y erecto en la cabeza cuando se ponen de pie.

Foto 1. Aspecto general de la especie.



Fuente: © Alonso Torrente.

2.3. BIOMETRÍA.

Se trata de una garza de tamaño mediano, con una altura 55-65 cm. de altura y una envergadura de 88-95 cm.

A continuación se transcriben las medidas aportadas por Cramp y Simmons (1977), quienes no encuentran diferencias significativas entre sexos salvo en la medida del pico.

Tabla 1. Biometría.

	Machos	Hembras
ala	245-303	251-297
cola	84-113	81-101
pico	67-93	68-89
tarso	78-112	88-110
dedo	65-79	64-96

Fuente: Cramp y Simmons (1977). Las medidas se dan en milímetros.

En Italia, Moltoni (en Voisin, 1991) encuentra un peso de 450-460 gramos en los machos, mientras que Vasvary (1948-51) da un peso de 496-614 gramos para machos y 490-530 gramos para hembras en Hungría. También en este país Sterbertz (1961, en Voisin, 1991) da medidas de 88-98 mm en el pico de adultos y 83-92 mm en juveniles.

2.4. TAXONOMÍA Y VARIACIÓN GEOGRÁFICA.

Se reconocen actualmente dos subespecies de Garceta común: *Egretta garzetta garzetta* (Linnaeus) y *Egretta garzetta nigripes* (Temminck). La única diferencia entre estas dos subespecies radica en que *E. g. nigripes* tiene las patas totalmente negras en lugar de amarillas.

Existen algunas discusiones sobre la separación taxonómica entre *Egretta garzetta* y *Egretta gularis*, considerando algunos autores que son dos subespecies de una sola especie (Voisin, 1991).

3. DISTRIBUCIÓN.

3.1. ÁREAS DE REPRODUCCIÓN E INVERNADA.

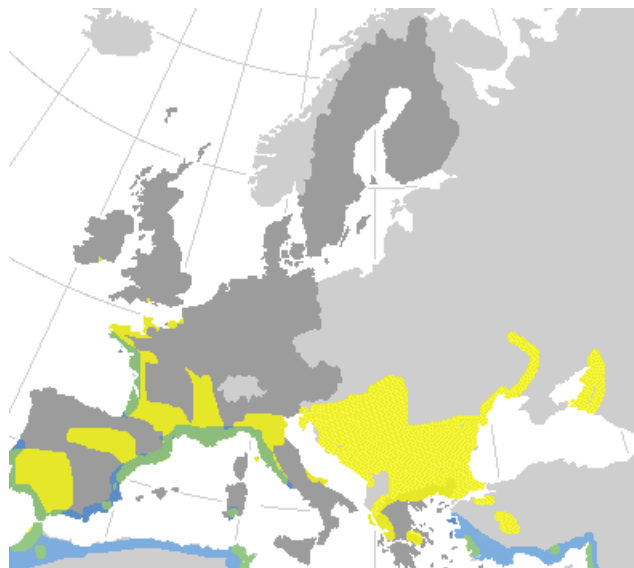
3.1.1. *Mundial.*

La subespecie nominal *Egretta garzetta garzetta* cría en el sur y centro de Europa desde España hasta Rusia (**Mapa 1**), por debajo del paralelo 46° N. La población reproductora se distribuye principalmente por los países mediterráneos, siendo abundante sobre todo en el norte de Italia (Fasola y Alieri, 1992; Fernández-Cruz y Campos, 1997; Voisin, 1991).

Inverna en el Sur de Europa, Oriente cercano y medio, sur y sureste de Asia, Australia y Suroeste del Pacífico.

En Asia cría en el área de los mares Caspio y Aral, Turquía, Iraq, Israel, sur del Himalaya y China, Corea y Japón. En Africa, se la ha encontrado criando en Marruecos, Argelia, Túnez y Egipto, y en puntos dispersos al sur del Sahara y Sudáfrica. La otra subespecie *Egretta garzetta nigripes* cría en las islas del Sureste Asiático y en Australia.

Mapa 1. Distribución en Europa.



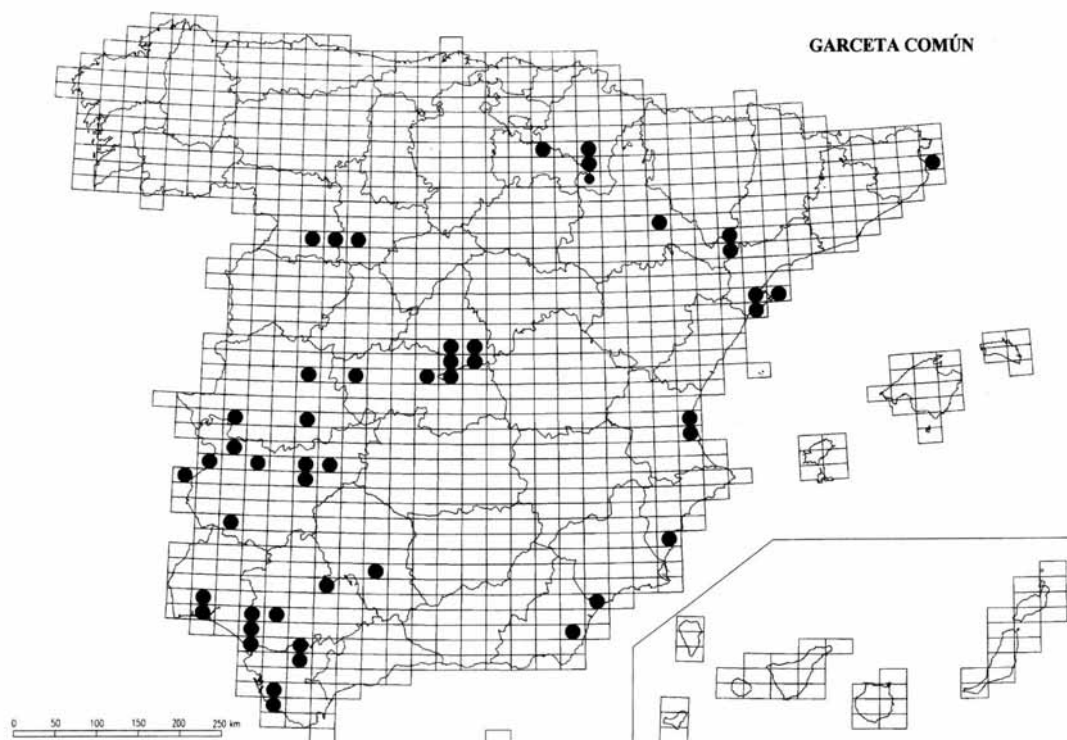
En amarillo, distribución estival; azul, invernal; verde, residente. Fuente: © Comisión Europea (1999).

3.1.2. Península ibérica.

Se reproduce habitualmente en poco más de unas cuarenta de colonias pluriespecíficas distribuidas en dos poblaciones reproductoras principales (**Mapa 2**): una oriental, con colonias en las provincias costeras (Murcia, Alicante, Valencia, Tarragona, Gerona) y del interior (Zaragoza, Navarra), y otra occidental, que ocupa las provincias de Cádiz, Huelva, Sevilla, Badajoz, Cáceres, Toledo, Madrid, Zamora y Valladolid. Ambas poblaciones muestran rutas migratorias distintas entre abril y noviembre, y sólo durante el invierno se mezclan en África (Bartolomé et al., 1996; Fernández-Cruz y Campos, 1997).

En Portugal existen ocho colonias situadas en la zona central del País (Fernández-Cruz et al., 1992).

Mapa 2. Distribución en España.



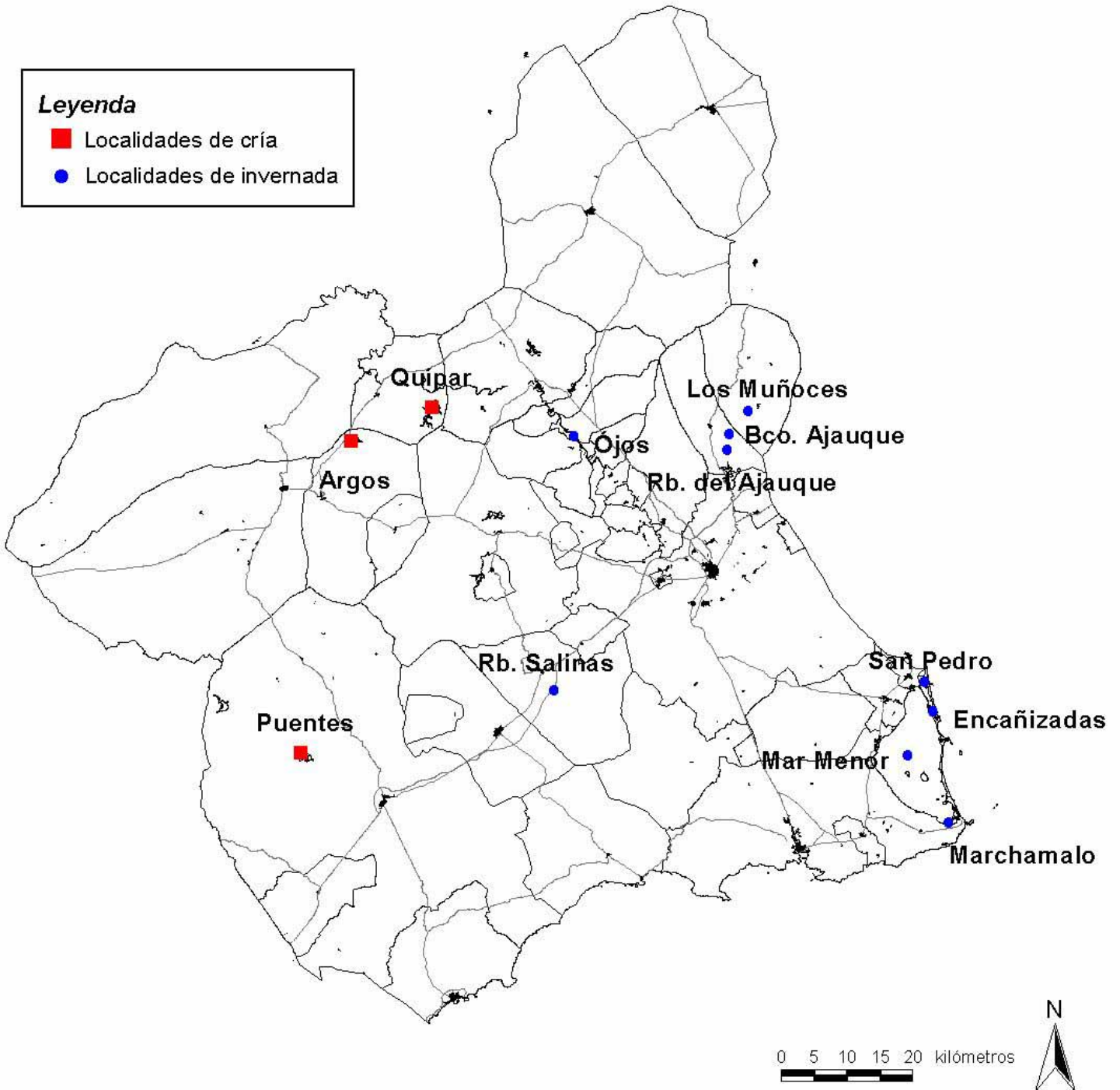
Fuente: Atlas de las Aves de España (1975-1995). SEO-BirdLife ©Lynx Edicions.

3.1.3. Región de Murcia.

Es la especie de ardeida -junto con la Garza real- más ampliamente distribuida a escala regional (**Mapa 3**), sobre todo en el otoño-invierno. Pequeños grupos o ejemplares aislados pueden observarse durante todo el año en los humedales costeros, siendo más rara su presencia en los humedales del interior, a excepción del embalse del Argos y los arrozales de Calasparra, que constituyen la única zona donde se reproduce con regularidad, aunque en escaso número.

Sobre todo en época otoñal puede se observada en lugares tan aparentemente poco apropiados como el río Segura a su paso por la ciudad de Murcia y otras zonas del cauce en la Vega Media, así como en numerosas balsas de riego y cebaderos de porcino de la mitad sur de la Región.

Mapa 3. Localidades regionales de cría e invernada.



3.2. MOVIMIENTOS.

Fundamentalmente migratoria en Europa, aunque cuando el clima lo permite una parte más o menos grande de la población inverna dentro del área de reproducción. La migración otoñal comienza en Julio, aunque la mayoría de las aves no lo hacen hasta Agosto o Septiembre, e incluso Octubre y Noviembre. En la Camarga las aves utilizan dos rutas migratorias, una hacia el oeste siguiendo la costa mediterránea, permaneciendo muchas aves en los humedales litorales del Levante español (Voisin, 1981), y llegando algunas hasta el norte de África; la otra ruta sigue la península italiana, Sicilia y llega hasta Túnez, donde inverna la mayoría.

En Europa, la migración primaveral ocurre en Marzo, Abril y Mayo, ocupando las colonias desde principios de Abril e incluso finales del Marzo en las más occidentales.

La población ibérica se comporta como migradora parcial (Bernis 1966-1971; Rufino, 1989; Dias, 1991; Fernández-Alcázar y Fernández-Cruz, 1991), presentando además movimientos dispersivos hacia el norte. Así lo muestran las seis aves, que anilladas en la Albufera de Valencia, se recuperaron en el delta del Ebro (cuatro aves) y en la Camarga francesa (dos aves). Las aves ibéricas llegan en migración postnupcial hasta África tropical, con algunos casos documentados de divagantes hacia Suramérica, como el de un ave anillada en Doñana y recuperada en Venezuela. Por otra parte, se produce paso por la Península Ibérica de aves francesas, procedentes sobre todo de las colonias de cría situadas en la Camarga. Por el estrecho de Gibraltar, la migración postnupcial se detecta fundamentalmente en septiembre, aunque se aprecian movimientos dispersivos ya desde julio (Tellería, 1981).

En la Región de Murcia se observa el patrón habitual de la especie para la Península Ibérica, con un máximo de individuos presentes desde Julio a Enero, disminuyendo su número desde Febrero hasta Junio. Se ha recuperado un ave anillada como pollo en Sevilla el 21/06/1988 y encontrada en Murcia el 26/02/1989.

4. COMPORTAMIENTO Y BIOLOGÍA.

4.1. RITMOS CIRCADIANOS.

Las garcetas suelen formar pequeños grupos tanto cuando parten o llegan a la colonia o el dormitorio, como cuando se alimentan. En los cuarteles de invernada pasan prácticamente todo el día en las zonas de alimentación. Cuando terminan de comer se posan para descansar tanto en el suelo como en la vegetación, hasta que al atardecer parten hacia el dormitorio donde pasan toda la noche en total inmovilidad en su percha, volviendo a salir al amanecer para alimentarse. Si están criando suelen permanecer en la colonia las primeras horas de luz antes de partir hacia el área de alimentación.

El clima influye sobre el horario de salida y llegada al dormitorio o la colonia: con tiempo apacible pueden volver incluso al comienzo de la noche, mientras que con tiempo ventoso o lluvioso lo hacen bastante antes del anochecer, y si hay tormenta y están criando vuelven inmediatamente a la colonia (Voisin, 1991). Nunca se alimentan de noche como la Garza real o el Martinete.

En un interesante estudio realizado por Kersten et al. (1991) en la Camarga se demuestra que las aves forman grandes concentraciones al amanecer y después se dispersan en pequeños grupos o individuos aislados por el área de alimentación. La explicación a este fenómeno la encuentran en que al amanecer el oxígeno disuelto está por debajo de 2 mg/litro por lo que los peces se concentran en aguas abiertas realizando respiración de superficie; a partir de ese momento comienza a incrementarse la concentración de oxígeno que alcanza la saturación aproximadamente a las 8h 30', momento en que los peces se dispersan y las garcetas también.

4.2. PAUTAS DE MANTENIMIENTO Y EXHIBICIÓN.

Sólo se han realizado un par de estudios sobre el comportamiento de exhibición de la garceta, el pionero de Blaker (1969) y el de Voisin (1976-1997). Ambos coinciden en que ambos sexos ejecutan todas las pautas agonísticas y de miedo. Los gritos de alarma parecen ser los mismos en los dos sexos. Por contra algunas pautas típicas de exhibición sexual sólo son ejecutadas por los machos.

Todas estas pautas son muy similares a las de otras ardeidas como el Martinete y sería excesivamente prolijo exponerlas aquí (para más detalles véase el Plan de Manejo del Martinete o Voisin, 1991).

4.3. COMPORTAMIENTO REPRODUCTOR.

4.3.1. Formación de la pareja y cópula.

4.3.1.1. Formación de la pareja.

El macho no apareado, posado en una rama prominente de la colonia, realiza exhibiciones y emite sonidos que atraen a las hembras, frecuentemente realiza vuelos circulares y de persecución en este período. El macho no defiende un único territorio de exhibición como en otras ardeidas. Posteriormente, las aves buscan un lugar para ubicar el nido, y cuando han pasado juntas 6-12 horas comienzan a copular.

4.3.1.2. Cópula.

Las cópulas tienen lugar en el nido o en ramas adyacentes, siendo más frecuentes en el período de búsqueda de emplazamiento de nido y cuando comienza la construcción del mismo, disminuyendo su frecuencia cuando se aproxima el momento de la puesta. Las cópulas extramaritales son frecuentes entre las garcetas, durante la construcción del nido y la incubación, y los machos a menudo abandonan momentáneamente el nido para intentar copular con una hembra de un nido cercano. En opinión de Voisin (1991), estas cópulas tienen un importante papel como supresores del impacto negativo de los machos estériles.

4.3.2. Construcción del nido.

Sólo el macho aporta ramas para construir el nido, pasándolas a la hembra que las deposita en el nido, haciéndolo él mismo si la hembra no se encuentra presente en ese momento.

A menudo las aves encuentran bastantes dificultades para colocar las primeras ramas del nido, que suelen caer al suelo pero no vuelven a ser

recogidas, sino que se busquen otras nuevas. El nido tarda 4-5 días en ser construido, realizándose la puesta a menudo sobre una precaria estructura que sigue siendo consolidada a lo largo de la incubación.

Suelen utilizar ramitas secas procedentes de nidos viejos caídos al suelo e incluso las que se encuentran flotando en el agua.

El nido es defendido por ambos progenitores y mide unos 30-35 cm. de ancho y unos 10-15 cm. de alto, con una longitud media de las ramitas de 10-15 cm. (Voisin, 1991).

4.3.3. Puesta, incubación y eclosión.

Sus huevos son alargados y ovales, de color verdeazulado mate, a menudo descolorido con el tiempo. Miden 46 mm de largo (42-54) y 34 mm de ancho (31-38), y pesan 22-27 gramos (Voisin, 1991).

Realiza una puesta, que puede ser reemplazada en caso de pérdida. Los huevos se depositan con 24 horas de intervalo, ocasionalmente 48 horas.

La incubación dura 21-22 días, llegando en algunos casos hasta los 25 días. Ambos adultos incuban, realizando los relevos mayoritariamente durante la mañana y últimas horas de la tarde, no dejando los huevos solos en ningún momento.

4.3.4. Desarrollo y cuidado de los pollos.

Se pueden distinguir tres fases después de la eclosión: el periodo de custodia, cuando uno de los padres permanece constantemente en el nido; el periodo de post-custodia, cuando los pollos permanecen solos en el nido siendo visitados por los adultos para alimentarlos; y el periodo de volantones, cuando los jóvenes son capaces de volar pero todavía son alimentados por sus padres.

4.3.4.1. Período de custodia.

Durante los primeros 10-14 días de vida del pollo más grande, uno de los padres está presente de modo permanente en el nido. En los primeros 4-5 días el

joven es empollado continuamente, posteriormente el adulto permanece en el borde del nido.

Los pollos no pueden ser capturados a mano a partir de los 12 días de edad o cuando superan los 270 gramos (Voisin, 1991).

4.3.4.2. Período de post-custodia.

Los pollos son dejados solos en el nido durante el día. Ambos padres salen a pescar y sólo vuelven al nido para cebar a los pollos. Los pollos son capaces de desplazarse por las ramas aledañas al nido. Este periodo termina cuando alcanzan los 18-25 días de edad.

4.3.4.3. Período de volantones.

Cuando los pollos tienen cuatro semanas son capaces de volar de rama en rama. Una semana después se posan en el suelo y en aguas someras. Durante un mes aprenden a volar y a alimentarse por sí mismos, siendo cebados hasta ese momento por sus padres.

4.3.4.4. Alimentación de los pollos.

Ambos progenitores ceban a los pollos. Durante el periodo de custodia son alimentados por el adulto que cuida el nido. A los pocos días de edad los pollos picotean en el pico del adulto que los empolla, y que habitualmente regurgita una pequeña cantidad de alimento prácticamente digerido en el interior del pico de los pollos. Las cebas tienen lugar con luz diurna, con una frecuencia de unas 6 veces al día en la primera semana, unas 8 veces en la segunda y unas 15 veces con 3-4 semanas (Voisin, 1991).

Cualquier porción de alimento que caiga en el nido vuelve a ser ingerido por el adulto.

5. ALIMENTACIÓN.

5.1. PAUTAS DE OBTENCIÓN DE ALIMENTO.

Pescan habitualmente vadeando con el tarso sumergido hasta la articulación tibio-tarsal. En algunas ocasiones pescan en aguas que les llegan hasta el buche, y más raramente en aguas profundas o desde tierra firme. Se alimentan durante el día, especialmente durante la mañana y la tarde.

5.1.1. Métodos habituales de alimentación.

Habitualmente emplea dos métodos de pesca, el "Wade" (Vadeo) y el de "Open-wing" (Alas abiertas), siendo el primero el más común. Cuando vadea el cuerpo y el cuello pueden adquirir distintas posturas desde la horizontal hasta la vertical, removiendo en ocasiones el fondo con la pata. La técnica de las "Alas abiertas" es usada cuando se pescan presas rápidas como peces (Voisin, 1991).

5.1.2. Ritmo de alimentación e ingesta de alimento.

La tasa de capturas de la garceta ha sido estudiada por diversos autores, Voisin (1991) calcula que en marismas el número medio de capturas por minuto es de 3,8, en lagunas es de 2,9 presas/minuto y en arrozales de 3,6 presas/minuto, sin considerar los momentos en que captura el crustáceo *Triops sp.* que puede alcanzar una tasa de 23 por minuto. La media considerando la captura de *Triops sp.* es de 7,2 y sin considerarlo es de 3,43, por lo que es la garza más efectiva en cuanto a tasa de captura, puesto que la siguiente es la Garcilla bueyera, con 1,48 por minuto, y la peor la Garza imperial, con 0,5 presas por minuto.

Fasola (1987), calcula una ingesta de 4,75 gramos/minuto en el Delta del Ebro y Kersten et al. (1991) observan que la eficacia en la explotación de las agregaciones de gambusias es mayor cuando estos pequeños peces realizan respiración de superficie al amanecer, debido al déficit de oxígeno generado por la respiración nocturna de macrófitos acuáticos, observando que a las 06.00 horas capturaban una media de 6,6 peces/minuto y a las 08 h 30' unos 2 peces/minuto, y menos en horas posteriores.

La Garceta común es la única garza europea especializada en presas pequeñas, a menudo muy rápidas, tal como peces pequeños y otras que forman "enjambres", como los crustáceos *Triops sp.* y *Gammarus sp.*. La gran agilidad de la garceta y sus activas técnicas de caza le han permitido ocupar un nicho ecológico muy especializado en comparación con otras ardeidas (Voisin, 1991).

5.2. DIETA.

Habitualmente capturan pequeñas presas de 2 a 6 cm. de longitud. La mayoría son peces, acompañados por anfibios, crustáceos, insectos (tanto terrestres como acuáticos) y lombrices.

Los estudios sobre su dieta son numerosos, desde los estudios pioneros de Moltoni (1936) hasta los más recientes de Fasola et als. (véase Voisin, 1991 para más referencias).

En Europa las presas suelen ser similares a lo largo de su área de distribución; las especies más usuales son: crustáceos (*Triops cancriformis*, *Gammarus sp.*), arañas (*Agyroneta sp.*), insectos (Dytiscidos, Tipulidos, Syrphidos, Notonectidos y Naucoridos), peces (carpa *Cyprinus carpio*, *Scardinius sp.*, anguila *Anguilla anguilla*, espinoso *Gasterosteus aculeatus*, gambusia *Gambusia affinis*, pejerrey *Atherina boyeri*, pez sol *Lepomis gibbosus* y Galúa *Liza sp.*, y larvas y adultos de distintas especies de anfibios *Pelobates sp.*, *Rana sp.* e *Hyla sp.*

Los peces constituyen la fracción básica de la dieta, sobre todo en invierno, cuando no hay una gran disponibilidad de anfibios e insectos. Existen diferencias importantes entre colonias dependiendo de la naturaleza de los humedales en que se sitúan, teniendo lugar en muchos casos desplazamientos superiores a 15 km. para obtener especies que no encuentran en la zona donde se ubica la colonia (Voisin, 1991).

En Italia se ha estudiado con detalle su alimentación (**Tabla 2**), comprobando que come prácticamente lo mismo que el Martinete, aunque es más piscívora que éste y selecciona peces más pequeños (Fasola et al., 1991). La dieta varía según la zona de alimentación, así en arrozales dominan los anfibios (larvas

y adultos), en los ríos, marismas y lagunas dominan los peces, con una contribución importante de crustáceos en lagunas.

Tabla 2. Dieta.

	Arrozales	Ríos	Marismas	Lagunas
Crustáceos	0	0	6,5	39,7
Insectos	5,8	0	1,8	0,1
Peces	13,6	100	77,3	59,5
Larvas de anfibios	51,6	0	8	0,1
Anfibios adultos	27,9	0	4,3	0,2

Fuente: Fasola et al. (1991) para el NE de Italia. Datos en % de presas.

En la Península Ibérica son escasos los estudios sobre alimentación de garceta. Sólo se ha estudiado la alimentación en Portugal (Moreira, 1992 in Diaz et al. 1997) en el estuario del Tajo en época invernal, encontrando una dieta basada en crustáceos (44%) y peces pequeños *Pomastochistus sp.* (31%). En época de reproducción, Pròsper (1991) observa en la Albufera de Valencia que esta especie consume un elevado porcentaje de peces pequeños (alevines de carpa y gambusia), pero también cantidades importantes de anfibios (*Rana perezi*) e insectos acuáticos. En el delta del Ebro, Fasola (1987) comprueba que se alimenta básicamente de pequeños peces de menos de 4 cm. de longitud (sobre todo menores de 3 cm.) y de larvas y adultos de rana.

En la Región de Murcia no se ha realizado ningún estudio sobre la alimentación de la Garceta, pero dada la similitud de los hábitats que utiliza puede suponerse razonablemente que en los embalses de Alfonso XIII y Argos se alimente de alevines de Carpa *Cyprinus carpio* y barbo *Barbus sp.*, mientras que en los arrozales de Calasparra comerá larvas y adultos de rana *Rana perezi*, insectos acuáticos e incluso cangrejos *Procamburus clarkii*, y en las Salinas de San Pedro y otra áreas litorales aprovechará especies adaptadas a medios salinos o salobres como gambusia, pejerrey o chirrete, y fartet *Lebias iberica*, insectos y crustáceos típicos de estos humedales; finalmente, en lagunas litorales de agua dulce como la de la Rambla de las Moreras puede alimentarse de anguilas o mugílicos.

6. SELECCIÓN DE HÁBITAT.

6.1. HÁBITAT DE REPRODUCCIÓN.

Nidifica habitualmente en colonias mixtas con otras especies de garzas, como Martinete (*Nycticorax nycticorax*), Garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*), Garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*) y Garza real (*Ardea cinerea*). En Europa, los nidos se construyen normalmente en la zona media-alta de grandes árboles como álamos y chopos (*Populus* sp.) o alisos (*Alnus* sp.), y cualquier otra especie de árbol caducifolio de zonas húmedas, e incluso pinos (*Pinus* sp.), eucaliptos (*Eucalyptus* sp.) y encinas (*Quercus* sp.). En áreas que carecen de grandes árboles, la garceta nidifica en árboles pequeños o arbustos como sauces (*Salix* sp.) y tarays (*Tamarix* sp.). Puede incluso criar en carrizales cuando no dispone de árboles ni arbustos. En otras zonas del mundo se le ha encontrado criando incluso en el suelo o en cortados rocosos de la costa (Fasola y Alieri, 1992; Voisin, 1991).

Necesita bastante tranquilidad y seguridad en la colonia de cría, por lo que selecciona árboles altos, y si cría en arbustos, éstos deben estar aislados por el agua o por un cinturón de vegetación muy densa para evitar el acceso de predadores terrestres (Hafner y Fasola, 1992; Hafner, 1997).

Estudiando con detalle la selección del lugar de nidificación en las colonias italianas, Fasola y Alieri (1992) encuentran a la Garceta común criando en alturas intermedias en zonas con una diversa vegetación natural, con otras especies grandes como la Garza real criando a mayor altura, y otras de tamaño similar criando a la misma altura. Seleccionan zonas protegidas donde la vegetación oculte a las aves y sus nidos de la vista de posibles predadores y de los fuertes vientos. También es necesaria la existencia de material en el suelo para la construcción de los nidos y que la colonia esté aislada por el agua. Estos autores llegan a la conclusión de que la disponibilidad de lugares adecuados de nidificación es el principal factor limitante de la población estudiada, siendo necesaria la existencia de al menos un par de hectáreas de vegetación natural para que se instale una colonia, y de una decena de hectáreas si ésta tiene unos efectivos numerosos. Esta limitación se puede subsanar con relativa facilidad creando artificialmente zonas de cría seguras como se ha hecho en la Camarga (Hafner, 1982).

Parece existir cierta competencia por el lugar de nidificación entre la Garceta común y otras especies, como el Martinete y, sobre todo, la Garcilla bueyera, especie que experimenta actualmente una fuerte explosión demográfica y que podría estar por ello perjudicando a las garcetas murcianas. Por ejemplo, se ha observado (datos propios) en la colonia del embalse del Argos que la Garceta común ocupa las zonas más altas de los tarays para nidificar, mientras que la Garcilla lo hace a una altura menor.

Existen algunos precedentes sobre esta problemática, aunque la especie afectada por la competencia de la Garcilla bueyera sería un ardeida norteamericana de tamaño medio (*Florida caerulea*). Según Dusi y Dusi (1968), la presión causada por la presencia de un gran número de garcillas bueyeras que utilizan la colonia como dormitorio o como lugar de nidificación causa que *Florida caerulea* desista de criar, reduciendo el éxito reproductor de las parejas que deciden realizar la puesta. Las garcillas ocupan los mejores lugares de cría dentro de la vegetación, e incluso los nidos ya construidos de la otra garza, también roban el material de éstos.

Estudiando el tamaño (expresado en número de parejas nidificantes) de las colonias de cría, se observan diferencias entre los distintos países mediterráneos. Por ejemplo, en Italia dominan las colonias con varios centenares de parejas (rango entre unas pocas parejas y 750), mientras que en Francia las colonias de zonas costeras son las más grandes, albergando habitualmente entre 50 y 300 parejas, con alguna colonia de más de 500 nidos (Voisin, 1991). En España encontramos un patrón similar al francés, con un número elevado de colonias con 50 o menos parejas en la mayor parte del país, encontrándose en el litoral las colonias más numerosas; así, con más de 300 parejas se encontrarían: Marismas del Odiel, Marismas de Isla Cristina, Salinas de Santa Pola (400 parejas), Albufera de Valencia (2.000 parejas) y Delta del Ebro (1.000 parejas).

En la Región de Murcia, las colonias de cría se ubican sobre tarays (*Tamarix sp.*) de gran porte. En concreto, en el embalse del Argos, sobre pies vivos de unos 4-6 metros de alto. Estos tarayales se ubican en las colas de los embalses, alcanzando una gran extensión superficial y cubriendo buena parte de las orillas en los dos embalses, sobre todo el Argos, y con un gran desarrollo en la entrada del río en el embalse de Alfonso XIII. Un dato básico es que la práctica totalidad de tarays que portan nidos ocupados tienen los pies inundados

por el agua -aunque sea de poca profundidad- al comienzo de la nidificación, siendo abandonados en la mayor parte de los casos si los pies quedan secos antes de que tenga lugar la eclosión de los pollos. Ello ha provocado fracasos reproductores en los intentos de cría en los embalses de Puentes y Alfonso XIII.

Se ha realizado (datos propios; véase **Tabla 3**) un análisis del hábitat, comparando las zonas que albergan colonias de cría en (Argos) o han tenido intentos de reproducción (Alfonso XIII y Puentes) con el resto de humedales. Se ha comprobado –tal como era de esperar- que seleccionan lugares con amplias masas de agua, aunque extraña que no críen en humedales como Salinas de San Pedro, debiendo explicarse probablemente debido a la ausencia de lugares de nidificación adecuados.

Tabla 3. Análisis regional del hábitat.

	Humedales con nidificación (n=3)		Humedales sin nidificación (n=20)		
	Media	SE	Media	SE	
Acequias	9.7	3.1	15.7	3.2	ns
Urbano	8.1	5.9	178.2	43.7	*
Balsas	13.0	5.1	43.3	10.9	ns
Caminos	180.3	21.9	175.1	21.0	ns
Carreteras	22.3	5.3	37.2	3.8	ns
Secanos	408.2	192.2	1349.4	271.7	ns
Regadíos	2251.7	529.2	1535.8	263.1	ns
Embalses	194.2	50.9	46.8	18.2	**
Matorral	3172.4	912.0	1434.0	216.8	*
Pinar	1326.1	687.4	1230.8	269.9	ns
Ramblas	619.0	113.1	247.3	46.0	**
Ríos	11.8	0.8	6.1	1.5	**

Comparación (test no paramétrico de Kruskal-Wallis) entre humedales donde nidifica -o lo ha intentado- la Garceta común (n=3) y humedales donde no se reproduce (n=20). [*; P<0.1; **, P<0.05; ns, no significativo]. Fuente: Elaboración propia.

Tal como mencionan varios autores, es importante destacar el abandono de colonias debido a la degradación de la vegetación por el propio hecho de la nidificación de las garzas. Este deterioro es bastante rápido en el caso de la Garza real, especie que comparte el sustrato de cría con la Garceta, y provoca que las aves busquen sitios alternativos para nidificar, lo que indica la importancia de la existencia de éstos ya sean zonas con tarayal maduro inundado o árboles en islas y orillas de embalses o riberas de río (Fernández-Cruz et al., 1993).

6.2. HÁBITAT DE ALIMENTACIÓN.

Se alimenta en ambientes de agua dulce (arroyos, ríos, lagos, charcas y marismas), así como en aguas salobres y salinas, excepcionalmente en praderas inundadas o incluso secas. También se alimenta en lugares construidos por el hombre, tales como embalses, orillas de canales, acequias, campos de arroz e incluso pequeños encharcamientos ornamentales, siempre en zonas con aguas someras.

En la Región de Murcia, en primavera y verano las aves reproductoras han sido observadas alimentándose a orillas del río Segura, algunas acequias y, sobre todo, arrozales situados en el término de Calasparra.

En el mediterráneo occidental, se ha comprobado que en la actualidad los arrozales han sustituido en buena medida a los humedales naturales como hábitat de alimentación de las garzas en general y de la gaceta en particular. Este hecho es bien patente en zonas como la Albufera de Valencia, delta del Ebro y marismas del Guadalquivir (España), delta del Ródano (Francia) o Delta del Po (Italia) (Fasola y Ruiz, 1996). En los estudios realizados por Fasola y cols. en Italia demuestran que la Garceta sólo cría en zonas con arrozal, comprobando que la distancia entre colonias es inversamente proporcional a la superficie de arrozal en los alrededores de las mismas y encontrando en este hábitat una superabundancia y fácil accesibilidad a las presas apetecidas por la especie (peces, ranas adultas y larvas, coleópteros acuáticos y crustáceos), sincronizando de hecho la reproducción con los ciclos de abundancia de estas presas (Fasola y Barbieri, 1978; Fasola, 1983; Fasola y Guidini, 1983; Fasola et al. 1986).

El arroz *Oryza sativa* es un cultivo que se realiza básicamente en las llanuras aluviales de los grandes ríos. Esta gramínea necesita 130-180 días para

madurar, necesitando diversas operaciones agrícolas que incluyen preparación del suelo y fertilización (Marzo), inundación y siembra (Abril), germinación, crecimiento y aplicación de alguicidas y herbicidas (Mayo-Junio) y de insecticidas (Julio-Agosto); espigado (Julio), maduración (Agosto-Septiembre) y cosechado (Octubre).

Los principales factores que pueden afectar a los componentes naturales de los hábitats formados por campos de arroz son el tipo de agua, el nivel de la misma y el uso de pesticidas. Los arrozales se secan gradualmente a partir de agosto, lo que elimina buena parte de la fauna acuática que albergan. Los diversos tipos de pesticidas para controlar algas, dicotiledóneas oportunistas, crustáceos e insectos pueden tener efectos directos (aunque generalmente subletales) e indirectos (mediante reducción de especies-presa) sobre las garcetas (Fasola y Ruiz, 1996).

Los arrozales son ecosistemas acuáticos temporales, con un período de inundación durante la primavera y el verano, y de desecación en otoño e invierno, lo que supone un ciclo opuesto al de los humedales naturales mediterráneos, ofreciendo un hábitat de alimentación que sustituye parcial o totalmente a otros hábitats naturales, sobre todo en condiciones de sequía. Los arrozales son un ecosistema altamente dinámico, sus parámetros físicos y químicos cambian rápidamente y sus comunidades biológicas se desarrollan rápidamente y de un modo casi explosivo, ofreciendo una alta disponibilidad de alimento para los martinetes (Fasola y Ruiz, 1996; Prósper y Hafner, 1996).

En la Región de Murcia parecen concurrir circunstancias similares a las expuestas anteriormente, puesto que la práctica totalidad de las parejas reproductoras de Garceta común –la colonia del embalse del Argos- se encuentra cerca de una importante superficie de cultivo dedicado al arroz. El coto arrocero se ubica en la vega del río Segura, a su paso por los términos municipales de Moratalla y Calasparra (Murcia) y Hellín (Albacete), cubriendo una superficie aproximada de 2.000 hectáreas, de las cuales se cultiva anualmente un 60-70 %, permaneciendo el resto del terreno en rotación con otros cultivos como maíz o trigo. De esta superficie aproximadamente la mitad está inscrita en el Consejo Regulador de la Denominación de Origen, lo que implica unas técnicas de cultivo que restringen el uso de productos químicos para controlar las plagas, ofreciendo por consiguiente un mejor hábitat de alimentación para las garcetas.

Según las observaciones disponibles, los arrozales son usados como zona básica de alimentación por las garcetas que crían en la Región. No obstante, no ha podido determinarse qué porcentaje de las aves utilizan otras zonas –tal como riberas fluviales- y en qué proporción obtienen su alimento en las mismas. Esta utilización implica unos desplazamientos mínimos de 10 km. para las garcetas que crían en el embalse del Argos, distancia límite según lo expuesto por Perennou et al. 1996, que afirman que para la mayor parte de las ardeidas -especialmente las pequeñas y medianas como la garceta-, realizar desplazamientos superiores a los 10-12 kilómetros desde la colonia hace muy difícil sacar la pollada adelante. Por otra parte, resulta evidente que la ausencia de arrozales en las cercanías del embalse de Puentes -que presenta la mejor zona de nidificación potencial-, explica la ausencia de reproducción en el mismo, y el fracaso de los intentos que se han observado.

Como se comentó con anterioridad, existe una relación directa entre la superficie de arrozal y el tamaño poblacional de las colonias de garceta y otras ardeidas. Algunos autores cifran en más de 5.000 hectáreas las necesarias para que exista una colonia de 100 parejas de garceta (Hafner, 1987), reduciendo otros estudios la cifra a 800 hectáreas en un radio de 5 kilómetros para colonias mixtas de más de 100 parejas (Hafner y Fasola, 1992). Aunque la extrapolación de estas reglas a las circunstancias regionales deben tomarse con precaución (sobre todo hasta tanto conocer la diferencia de productividad entre los arrozales del Po, del Ródano y del río Segura), sí se vislumbra que dada la ubicación actual de las colonias, las aves sólo pueden explotar unos pocos centenares de hectáreas de arrozal (de hecho, sólo lo hacen aguas abajo del santuario de la Virgen de la Esperanza), por lo que posiblemente el techo poblacional de las mismas no esté muy alejado de las cifras actuales.

Por otra parte, se ha comprobado (datos propios) que todos los arrozales existentes aguas arriba del mencionado Santuario no son explotados por la especie, actuando como factor limitante para la Garceta la ausencia de lugares aptos para la reproducción en esa zona. Si esta limitación se solventara restaurando algún tramo de bosque de ribera, podrían instalarse 1 o 2 colonias que explotaran esos arrozales. Igualmente, la restauración del bosque de ribera del río Segura en las inmediaciones de los arrozales que actualmente aprovechan las garcetas les permitiría ocuparlos, obviando el gasto energético que supone el costoso desplazamiento desde los embalses donde descansan y se reproducen actualmente.

Entre los riesgos que se vislumbran en un futuro se encuentran posibles cambios en la superficie cultivada si esta dejara de resultar rentable o cambios en la técnicas de cultivo con mayor utilización de pesticidas, así como la utilización de sistemas que no necesitan la inundación y realizan la siembra en seco, hecho que ya está ocurriendo en otras partes de Europa como el norte de Italia (Pròsper y Hafner, 1996; Fasola y Ruiz, 1996). Otra problemática que ya puede estar ocurriendo y que muy probablemente se agravará en el futuro es la posible competencia por el alimento entre el Martinete y la Garceta común, y sobre todo la Garcilla bueyera, especies que se alimentan también en los arrozales de las mismas presas que la Garceta. La Garcilla está en expansión en España, y en el caso regional comenzó a reproducirse en el embalse del Argos en 1997, alcanzando en 1998 y 1999 un tamaño poblacional de unas 100 parejas reproductoras, que se convierten en unas 400-500 aves en Julio-Agosto, siendo habitual la presencia de 100-150 ejemplares alimentándose en los arrozales simultáneamente durante los meses de junio y julio. No se han encontrado datos sobre competencia alimentaria entre Garceta y Garcilla, pero sí existen sobre el Martinete-Garceta común. Así, Fasola (1986) observa que las dos especies comen prácticamente lo mismo en arrozales, aunque no se segregan espacialmente debido a la superabundancia de alimento; sin embargo en zonas de ribera de río si que se evitan, existiendo interacciones agresivas entre ambas.

Los altos valores ecológicos, además de económicos y paisajísticos de los arrozales, su papel sustitutorio de zonas húmedas naturales perdidas y su importancia para las aves debería según numerosos autores llevar aparejada una consideración similar a otros humedales y recibir la adecuada protección, que incluya de un modo holístico tanto el mantenimiento de los valores naturales como económicos (Pròsper y Hafner, 1996; Fasola y Ruiz, 1996).

6.3. DORMIDEROS.

La población no reproductora de la Región utiliza zonas concretas como dormitorio, que suelen albergar desde unas pocas aves hasta varias decenas, con máximos en época invernal y mínimos en primavera.

El conocimiento de estos puntos es importante para la conservación de la especie, puesto que su protección permitiría el asentamiento de la población y la

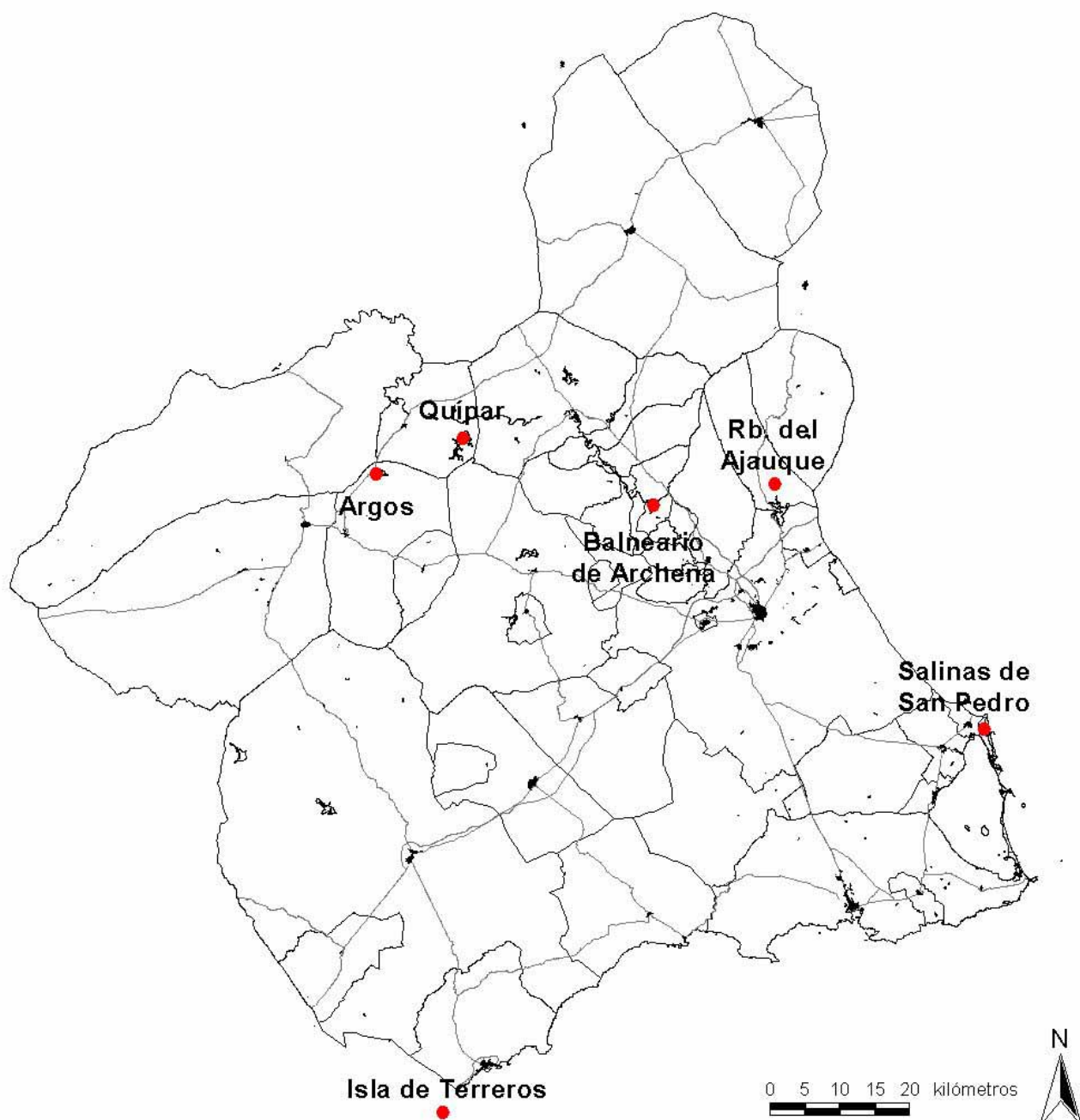
creación de nuevos núcleos de reproducción, normalmente en el propio dormitorio o en zonas aledañas.

Hasta el momento presente se han identificado en la Región los siguientes dormitorios de Garceta común, todos mixtos con Garcilla bueyera, que es la especie dominante en número:

- Salinas de San Pedro del Pinatar: En los carrizales de la denominada *Charca Norte*, el 2/12/1998 es usado por 64 aves, el 10/05/99 lo ocupan 8 aves (Ballesteros et al., 1999).
- Embalse del Argos: Un grupo de aves que no suele superar los 15-20 individuos utiliza los tarayales de la colonia durante la mayor parte del año.
- Embalse de Alfonso XIII: Un grupo que no supera las 30 aves utiliza los tarays de la colonia de ardeidas (Garzar real-Martinete) como dormitorio, básicamente en otoño y principios de invierno, permaneciendo unas 4-5 aves en primavera que han realizado tímidos intentos de cría en los últimos años, sin que se tenga constancia de que hayan tenido éxito.
- Balneario de Archena: Un grupo de aves utiliza uno o dos álamos grandes como dormitorio de un modo intermitente en los últimos años. El 11/04/1994 se censan 22 aves (A. Hernández, com. pers.).
- Rambla de Ajauque: El dormitorio está situado en el centro de un gran carrizal con plantas de gran porte, situado al norte del humedal, donde cohabita con una gran concentración de garcillas bueyeras, con una media superior a las quinientas aves en el período 1994-1997 (Ballesteros, inédito). El dormitorio es usado durante todo el año por las dos especies, no superando habitualmente la Garceta común el 5% de la cifra total de aves que lo ocupa.
- Isla de Terreros (Almería): Se encuentra un dormitorio de garcetas que usan como zona de alimentación el área de Aguilas y Puerto Lumbreras, situada en territorio de la Región de Murcia. No parece que lo utilicen más de una par de docenas de aves.

En el dormidero de Ajauque, G. Ballesteros (inédito) ha estudiado el horario de uso del mismo, observando que las aves llegan por la tarde de forma masiva, entre los 20 y 80 últimos minutos de luz solar, en los meses invernales agotan al máximo la luz diurna, entrando las aves en un breve período de tiempo. Así, entre febrero y noviembre tardan en entrar al carrizal alrededor de 20 minutos, mientras que en período estival, la entrada de ardeidas se prolonga más en el tiempo, tardando hasta 80 minutos.

Mapa 4. Dormideros regionales.



7. ESTADO SANITARIO DE LA ESPECIE.

7.1. TOXICOLOGÍA.

7.1.1. Introducción.

Para la gestión de especies acuáticas desde el punto de vista ecosanitario es fundamental contemplar un programa de biomonitorización de contaminantes ambientales, es decir, lo que se ha venido en denominar **estudios de tóxicovigilancia**.

Los contaminantes pueden producir un efecto directo, dando lugar a intoxicaciones incluso con disminución de los efectivos de la población; o bien un efecto indirecto, favoreciendo la aparición de enfermedades infecciosas o parasitarias al repercutir sobre el estado sanitario general de los animales. Los estudios toxicológicos sobre Garceta común tienen un indudable interés ambiental que sobrepasa el ámbito de la propia especie investigada y que se relaciona con el estudio de otras aves acuáticas que comparten hábitat o tipo de alimentación, así como los propios ambientes donde vive la especie.

7.1.2. Antecedentes.

A nivel nacional destaca el estudio de L.M. Hernández y cols. (1984) sobre residuos de insecticidas organoclorados, bifenilos policlorados y metales pesados sobre huevos y ejemplares adultos de siete especies de aves, seis de ellas ciconiiformes, en el Parque Nacional de Doñana. De garceta común se analizaron muestras de siete ejemplares adultos y cinco huevos entre 1978 y 1982. Los resultados sugieren la existencia de un vasto proceso contaminante de naturaleza organoclorada y metálica. Las aves examinadas presentaban una amplia gama de los diferentes compuestos cuya presencia se investigaba. Sin embargo, considerándolos individualmente, ninguno de los contaminantes objeto del estudio se detectó en concentraciones tales que implicaran riesgos en la estabilidad de las poblaciones de aves estudiadas. No obstante, el hecho de que la totalidad de los contaminantes estudiados fueron detectados y debido a los efectos concomitantes que buena parte de ellos ejercen sobre los procesos reproductivos de la avifauna, sería deseable tanto el mantenimiento de una vigilancia estricta acerca de la evolución temporal de los niveles de los

contaminantes descritos, como la adopción de medidas adecuadas a fin de evitar el acceso de estos productos xenobióticos al entorno. Estas medidas deberían paliar el descenso de la eficacia reproductora que, por éste y otros motivos, sufre la avifauna del área estudiada.

Un estudio sobre contaminación de PCB y DDT en huevos de ardeidas del Delta del Ebro fue realizado por Ruiz et al. (1992). Se analizaron huevos de *E. garzetta*, *B. ibis*, *Ardea purpurea* y *A. ralloides* durante 1988 y 1989. Los huevos de *B. ibis* tienden a los niveles más altos junto a *A. purpurea* y los de *E. garzetta* son los más variables. La ratio DDT/PCB –utilizada para discriminar entre niveles tróficos del ecosistema– era mayor en especies que se alimentan principalmente de insectos durante la estación reproductora, que aquellas que se alimentan principalmente de peces .

Asimismo, los resultados para huevos de *B. ibis* se compararon con los obtenidos en 1979 para esta misma especie por Ruiz et al. (1983). La ratio DDE/DDT aumentó de 0.70 en 1979 a 0.90 entre los años 1988 y 1989, confirmando que durante los años 80 no se usó ampliamente el DDT en el Delta del Ebro. Del mismo modo, la ratio DDT/PCB pasó de 2.03 a 0.9, lo que indica un declive en la entrada de contaminantes al Delta.

En cuanto al envenenamiento por ingestión de perdigones o plomos de pesca, no es un problema en esta especie. En un estudio sobre la perspectiva de este problema en el sur de Europa, Pain (1992) no considera a las ardeidas como especies susceptibles debido a su modo de alimentación.

Diversos autores describen intoxicaciones en ejemplares de diversas especies debido a ingestión de sedimentos, plantas o peces contaminados por plomo (Benson y col.,1976; Henry y col.,1991, Blus y col.,1991) si bien estos tienen una distribución local.

7.1.3. Situación regional.

En la actualidad, el Laboratorio de Toxicología Comparada y Ambiental de la Universidad de Murcia realiza un estudio sobre la prevalencia de *C. botulinum* en el Parque Natural del Hondo (Alicante), que incluye un programa de biomonitorización de contaminantes ambientales sobre todos aguas y tejidos de aves acuáticas.

Los resultados obtenidos hasta la fecha demuestran que la impregnación de compuestos tóxicos, y por tanto la exposición, dependen fundamentalmente del tipo de alimentación, de la especie y del hábitat que ocupa. A estos factores hay que añadir además la edad y el sexo. Los resultados demuestran que los estudios han de plantearse por especies o, en su caso, por grupos de especies en función de la alimentación. A pesar de ello, la media de los compuestos analizados no deja ver una situación crítica de exposición aguda. Sin embargo, revela una situación de constante exposición a todo tipo de contaminantes ambientales. Un porcentaje no excesivamente grande de aves, pero sí lo suficientemente significativo de aves de diversas especies acuáticas, posee en sus tejidos concentraciones de metales pesados y de organoclorados suficientes como para provocar alteraciones subletales capaces de determinar algún tipo de alteración comportamental o patológica subclínica.

Asimismo informan, de forma novedosa, que los niveles de metales pesados y, sobre todo, de cadmio, no experimentan descenso en años sucesivos. Además, se ha podido constatar que los niveles de cadmio en aves acuáticas son superiores estadísticamente a los encontrados en otros grupos de aves no ligados íntimamente al medio acuático, como rapaces o aves granívoras.

Por otra parte, se ha realizado un estudio sobre aves silvestres en la Región de Murcia por García Fernández (1994), que incluye análisis de ejemplares de Garceta común y cuyos resultados quedan reflejados en las **Tablas 4, 5 y 6**.

Tabla 4. Análisis toxicológicos.

Nº DE CASO	CAUSA DE INGRESO	ESTACIÓN DEL AÑO	EDAD	SEXO	ZONA
39	Disparo	Otoño	Adulto	Indeterminado	Resto Región
40	Cadáver	Otoño	Pollo	Indeterminado	Cartagena

Fuente: García Fernández (1994).

Tabla 5. Concentraciones de plomo en diversos tejidos.

Nº DE CASO	SANGRE (µg/dl)	HÍGADO (ppb)	CEREBRO (ppb)	RIÑÓN (ppb)	HUESO (ppm)
39	-	211	47	188	--
40	-	122	7	118	0.7

Fuente: García Fernández (1994). Datos sobre peso húmedo.

Tabla 6. Concentraciones de cadmio en diversos tejidos.

Nº DE CASO	SANGRE (µg/dl)	HÍGADO (ppm)	CEREBRO (ppb)	RIÑÓN (ppb)	HUESO (ppb)
39	-	46	11	40	-
40	-	70	17	218	0.0

Fuente: García Fernández (1994). Datos sobre peso húmedo.

Los análisis toxicológicos sobre ardeidas realizados en la Región de Murcia (García Fernández, 1994) corresponden a 15 ejemplares, de los cuales 8 fueron garzas reales, 2 avetorillos, 2 garcetas comunes y 3 garcillas bueyeras.

Las causas de ingreso de los ejemplares de garceta común fueron: uno por disparo y otro ingresó cadáver, procedentes de la Región de Murcia. La necropsia y toma de muestras fue realizada en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre por P. Espinosa y P. Jiménez.

Los resultados de los análisis de impregnación por plomo y cadmio se interpretan dentro de un trabajo global sobre aves silvestres de la Región de Murcia. Por tanto, las conclusiones son referidas a grupos de especies. En el caso de Garceta común, los resultados se integran dentro de los referidos al orden Ciconiiformes o por el modo de alimentación Piscívoros.

Las aves piscívoras han sido muy estudiadas en relación al plomo, como monitores de la contaminación de zonas húmedas. En este sentido, M. Friend

(1987) considera que el plumbismo decrece con el incremento en la especialización de los hábitos alimentarios y porcentajes elevados de peces en la dieta.

El estudio de las concentraciones medias de plomo en las aves piscívoras de zonas húmedas continentales de la Región no parece indicar una contaminación elevada de estas zonas por este metal. A pesar de ello, los resultados señalan niveles de plomo sanguíneo por encima de 20 microgramos/dl. -considerados como indicativos de exposición subletal por Redig y col. (1983) y Samuel y col. (1992)- en dos ejemplares de garza real y una garcilla bueyera.

Las aves piscívoras han sido muy estudiadas en relación al plomo, como monitoras de contaminación de zonas húmedas. En este sentido, M. Friend (1987) considera que el plumbismo decrece con el incremento en la especialización de los hábitos alimentarios y porcentajes elevados de peces en la dieta

El estudio de las concentraciones medias de plomo en las aves piscívoras de zonas húmedas continentales de la Región no parece indicar una contaminación elevada de estas zonas por este metal. A pesar de ello, los resultados señalan niveles de plomo sanguíneo por encima de 20 $\mu\text{gr/dl.}$, considerados como indicativos de exposición subletal por Redig y col. (1983) y Samuel y col. (1992). Dichos niveles aparecieron en dos ejemplares de Garza real y una Garcilla bueyera.

Comparando los resultados de impregnación de cadmio entre especies, las siete con un número suficiente de muestras analizadas, y por tanto con resultados estadísticamente significativos (Vencejo común, Cernícalo real, Mochuelo común, Búho real, Garza real, Ratonero común y Gaviota patiamarilla), se sugiere que la Garza real -junto con Búho real- está expuesta al cadmio de un modo más persistente y reciente en el tiempo que el resto de las especies. La razón que justificaría estos resultados para la Garza real podría ser la mayor presencia de este metal en medios acuáticos. Este hecho fue confirmado cuando fueron incluidas en el estudio comparativo otras especies de ardeidas (Garcilla bueyera y Garceta común), acentuándose entonces las diferencias con el resto de especies.

En resumen, los resultados más significativos de este trabajo son:

- El orden Ciconiformes presenta las mayores concentraciones medias de cadmio.
- Las Ciconiformes presentan concentraciones intermedias -entre todos los ordenes estudiados- de plomo en la mayoría de los tejidos.
- Las especies piscívoras son las más contaminadas por cadmio en la Región de Murcia, junto con las insectívoras -granívoras-, presentando diferencias estadísticamente significativas de cadmio en tejidos y sangre superiores al resto de grupos.

7.1.4. Seguimiento y control.

Para una adecuada gestión de la especie y su hábitat, se considera precisa la planificación a largo plazo de un estudio de **biomonitorización** de contaminantes ambientales en la Región de Murcia para especies acuáticas, que incluya el estudio de tejidos animales, aguas y lodos. Dicho estudio medio podría abordarse mediante convenio con una entidad científica apropiada¹.

Es prácticamente imposible el estudio de todos los contaminantes ambientales que repercuten sobre la salud de las especies acuáticas. Por ello y según la situación de los procesos toxicológicos en aves acuáticas en el Sureste de España, se debería contemplar el estudio de:

- Botulismo.
- Metales pesados: Plomo, mercurio y cadmio.

¹ En este sentido, el Dr. García-Fernández, de la Universidad de Murcia, se muestra interesado en que se recojan muestras de los cadáveres de Garza imperial encontrados y se remitan a su Departamento hasta el momento en que puedan ser analizados. Las muestras podrían ser analizadas por su Departamento sin contraprestación económica alguna, siempre los trabajos que tienen comprometidos mediante acuerdos económicos o proyectos hayan sido atendidos. Independientemente del programa de monitorización, el Área de Toxicología tiene la experiencia e infraestructura suficiente para el estudio de investigaciones periciales en casos de envenenamientos de animales silvestres. Asimismo, aunque el Laboratorio Agrario y de Medio Ambiente de la Consejería de Medio Ambiente Agricultura y Agua, ubicado en El Palmar, puede ser una opción válida para el estudio de determinados contaminantes ambientales, el personal del mismo consultado indica que dicho Laboratorio no está especializado en toxicología de especies silvestres. El principal inconveniente se debe a la carencia de infraestructura necesaria para el desarrollo de algunas de las técnicas básicas de análisis para este tipo de estudios.

- Organoclorados.
- PCB's.
- Otros plaguicidas.

7.1.5. Obtención de muestras en aves.

Los cadáveres se recogerán hasta las 24 horas de la muerte como máximo. En animales vivos únicamente se tomarán muestras de sangre heparinizada. Las muestras deben presentarse conservadas de la siguiente forma:

- **Congeladas:** hígado, riñones, bazo, contenido molleja, encéfalo, músculo, hueso (cúbito y radio), pulmón, corazón, grasa subcutánea, órganos sexuales, huevos.
- **Refrigeradas:** sangre heparinizada, 2 plumas remiges primarias y secundarias y plumas cobertoras.
- **En formol:** pequeñas muestras de hígado, riñón, bazo, encéfalo, pulmón, corazón y órganos sexuales (para estudio complementario histopatológico).

Tabla 7. Parámetros recomendados para análisis toxicológicos.

Muestra	Todos los compuestos	Cadmio	Plomo	Organoclorados	Todos los metales pesados
Sangre	X				
Hígado	X				
Riñones	X				
Bazo	X				
Encéfalo	X				
Pulmón		X	X		
Corazón				X	
Órganos sexuales		X		X	
Hueso			X		
Grasa				X	
Músculo	X				
Pluma					X
Huevos(*)	X				

(*) En su defecto, cáscara de huevo.

El botulismo es considerado como una intoxicación, aunque tenga un origen infeccioso, sobre todo por su método de investigación y diagnóstico diferencial con otros procesos. No obstante, para establecer un control epidemiológico de la misma, deberá tratarse como una enfermedad infecciosa.

Debería pues diseñarse un muestreo de zonas húmedas asociadas a estas poblaciones², donde se deberían estudiar la prevalencia de *C. botulinum*, de perdigones de plomo y niveles de otros contaminantes, ya que todos los compuestos que son arrastrados por el agua terminan depositándose en zonas húmedas de aguas más o menos estancadas. Los períodos de sequía concentran los compuestos tóxicos de tal forma que la biodisponibilidad para las especies que dependen de estas zonas húmedas se multiplica de forma exponencial. Deberán tenerse en cuenta los compuestos plaguicidas utilizados en las tareas agrícolas y ganaderas.

Además, el cadmio y el mercurio son los compuestos metálicos más importantes en los ecosistemas acuáticos, desde el punto de vista toxicológico. En el mismo sentido, en las zonas donde se producen vertidos a los acuíferos se puede asistir a un descenso de pH del agua que determina la solubilización de iones metálicos depositados y por tanto el aumento de disponibilidad para la flora y fauna de la zona, y con ello el inicio de la biomagnificación a través de la cadena trófica.

7.2. EPIDEMIOLOGÍA DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES.

Existen pocos antecedentes sobre casos de epizootias causadas por microorganismos en poblaciones silvestres de ardeidas. No obstante, con carácter general se puede afirmar que estas especies son susceptibles de ser afectadas por las mismas enfermedades. En este sentido, comparten con otras familias de aves ligadas a medios acuáticos muchas de sus enfermedades infectocontagiosas.

² La Universidad de Murcia dispone de un equipo investigador idóneo para realizar este cometido en función de la especialización del mismo en toxicología medioambiental y principalmente en aves acuáticas. Dicho equipo está dirigido por los doctores García-Fernández y María-Mójica pertenecientes al Laboratorio de Toxicología Comparada y Ambiental del Área de Toxicología de la Facultad de Veterinaria.

La gestión de especies silvestres debe contemplar entre sus objetivos un conocimiento cada vez más profundo de las enfermedades que afectan a sus poblaciones. como herramienta para la toma de decisiones dentro de los planes de manejo de las diversas especies. En este sentido, parece recomendable emprender una monitorización a largo plazo de estas enfermedades³.

A continuación se describen los procesos patológicos más destacables que afectan a ardeidas.

7.2.1. Botulismo.

El botulismo aviar es una enfermedad paralítica y frecuentemente mortal que afecta a numerosas especies de aves, pudiendo desencadenar brotes de cientos o miles de aves afectadas en humedales.

La enfermedad es producida por la ingestión de la toxina de una bacteria, *Clostridium botulinum*. De los siete tipos de toxina, el tipo C es el más frecuente en aves acuáticas, siendo referido por Locke y Friend (1987) como de frecuencia ocasional en ardeidas.

Smith cita en una revisión bibliográfica entre las especies de aves silvestres implicadas en brotes a la Garza real, Garza imperial, Martinete y Garceta grande (*Egretta alba*), entre otras muchas especies.

Esta enfermedad, aún siendo una intoxicación, se comporta de manera similar a una enfermedad infecciosa, y es a menudo enzoótica pero alcanza proporciones epizooticas cuando las condiciones son favorables a un envenenamiento secundario.

Las esporas de *C. botulinum* tipo C son frecuentes en todos de humedales, resistiendo el calor y la desecación, manteniéndose viable incluso durante años. Los animales en medios acuáticos ingieren esporas con frecuencia;

³ En este sentido, parece oportuno fomentar la colaboración de los centros científicos acreditados, por ejemplo, el Dr. L. León, de la Facultad de Veterinaria, posee una amplia experiencia en investigación básica sobre epizootias en aves acuáticas. Igualmente, sería recomendable que el Laboratorio de Agricultura y Medio Ambiente actuara como centro de diagnóstico *rápido* de enfermedades y contaminación en fauna silvestre.

animales sanos pueden tener esporos en su hígado o intestino. Al morir estos animales por cualquier causa, hay putrefacción con invasión de tejidos del *C. botulinum* y producción de toxina (Notermans, 1980). La toxina se produce durante la multiplicación vegetativa de la bacteria tras germinar el espora. Interviene en el proceso un bacteriófago que infecta a la bacteria que determina la toxigenicidad en el tipo C, pues porta el gen de la neurotoxina. La forma vegetativa requiere materia orgánica en descomposición y ausencia de oxígeno para crecer y formar toxina, siendo óptimo una temperatura de 25° según Locke y de 30 a 37° según Cato y col., así como pH entre 5,7 y 6,2. Esto determina una estacionalidad, dándose la mayoría de los brotes en los meses de verano, de julio a septiembre. Asimismo, muchas zonas húmedas pueden considerarse enzoóticas, produciéndose mortandades cuando las condiciones son favorables para el inicio y mantenimiento de la enfermedad.

Los factores ligados a los brotes de botulismo son diversos y complejos. Cuando ocurre un brote, éste se perpetúa en un ciclo de autoalimentación descrito por Jensen y Allen (1960), en el que intervienen larvas de invertebrados -sobre todo de moscas necrófagas- que al alimentarse de los cadáveres pueden contener grandes cantidades de toxina. Las aves que ingieren suficientes larvas morirán intoxicadas y sus cuerpos servirán para generar más toxina y larvas. Por ello, los brotes pueden tener una duración incluso de varios meses. Es común encontrar durante un brote, junto a cadáveres en descomposición y de animales recién muertos, aves enfermas y sanas, pudiendo estar afectadas aves pertenecientes a diversos órdenes simultáneamente.

La producción de toxina es especialmente alta en cadáveres de aves, de mamíferos y de invertebrados; también se favorece en la materia vegetal en descomposición.

Los factores ambientales más importantes que contribuyen al inicio de un brote son: fluctuaciones o descenso del nivel del agua, características del agua y los lodos; presencia de cadáveres de vertebrados e invertebrados; vegetación en descomposición; y temperaturas ambientales altas. Sandler y cols. (1998) han demostrado también la actividad inhibitoria de bacterias sobre *C. botulinum* tipo C que ocurre de modo natural en los sedimentos.

En las Marismas del Guadalquivir han sido comunicados importantes brotes de botulismo: Laguna de Medina (Cádiz) y Laguna del Taraje (Sevilla)

(Smith,1982), embalse de la Coronela y río Carbones (Contreras, 1987), así como brotes de gran mortandad en las Marismas del Guadalquivir (Bernis, 1974; Leon-Vizcaíno, 1979). La contaminación de los humedales de las Marismas del Guadalquivir es muy elevada. Paradójicamente, en las Marismas del Odiel (distantes 60 km., con intercambio de aves acuáticas), no se conoce la enfermedad y la prevalencia de esporos es muy baja. La explicación hay que buscarla en diferencias de tipo hidrológico. En Doñana no existe régimen mareal, se produce la desecación estacional de sus humedales y los bordes son suaves; mientras que en el Odiel los bordes son profundos y casi verticales, y no existe desecación a causa del régimen mareal.

En septiembre de 1997 se produjo un brote de botulismo en el Hondo (Alicante), que se prolongó hasta principios de 1998, muriendo según fuentes oficiales más de 2.000 aves, de las cuales 104 eran cercetas pardillas (*Marmaronetta angustirostris*). Según la investigación realizada por García Fernández y cols., en dicho brote de botulismo fue decisiva la influencia de la exposición al plomo.

Los síntomas que se evidencian se deben a la afección de los nervios periféricos, con resultado de parálisis de los músculos voluntarios, pérdida de la capacidad de vuelo y parálisis de patas; y como signos más característicos, la parálisis de la membrana nictitante que se observa cubriendo el globo ocular y de los músculos del cuello, con incapacidad para mantener erguida la cabeza - enfermedad del cuello flácido-, que puede causar la muerte por ahogamiento. Los ejemplares afectados pueden ser capturados con facilidad. La muerte suele producirse por parada respiratoria.

En la necropsia no aparecen lesiones características, por lo que conviene descartar lesiones producidas por otras enfermedades.

El diagnóstico presuntivo debe ser confirmado laboratorialmente. El clásico bioensayo con ratón, se inocula el suero de un ave enferma o recién muerta a dos grupos de ratones, estando un grupo protegidos con antitoxina tipo-específica. El grupo que recibe antitoxina sobrevivirá y el que no la recibe enfermará o morirá con los signos propios de botulismo. Otro método test ELISA para botulismo tipo C en aves silvestres desarrollado por Rocke et al. (1998) ha demostrado ser tan sensible como el anterior cuando las muestras de sangre son al menos de 1 ml.

Las medidas de control más eficaces en el caso del botulismo son las preventivas. Los estudios epidemiológicos y toxicológicos sobre especies acuáticas y todos o sedimentos así como de los distintos factores que condicionan la aparición de los brotes se manifiestan como muy eficaces a largo plazo, al proporcionar los conocimientos necesarios para gestionar adecuadamente los humedales y poder prevenir las posibles epizootias de su avifauna. Según Leon-Vizcaíno, las medidas de control más efectivas son:

- Mantener la estabilidad del nivel de agua para evitar la desecación o la inundación de terrenos que habitualmente no lo están
- Frenar el avance de los procesos que alteran la calidad de las aguas, y que se traducen en muerte masiva de invertebrados (insecticidas, vertidos industriales, eutrofización)
- Regular las orillas en los puntos en que se favorezca la formación de charcas aisladas sin posibilidad de oxigenación
- Eliminar materia orgánica en exceso, sobre todo cadáveres de vertebrados, alfombras de algas
- Prevenir todas las causas que generan muertes de aves
- Equipo de vigilancia para detectar precozmente mortandad de vertebrados y proceder a su incineración
- Expulsar las aves de la zona contaminada e incluso desecar los humedales afectados

En caso de brotes, la medida prioritaria es la retirada de todos los cadáveres y de toda la materia orgánica y vegetal en descomposición. Se incinerarán y las cenizas se enterrarán con cal para evitar cualquier riesgo de propagación de la enfermedad.

Recientemente ha sido experimentada con éxito una vacuna para inmunizar patos contra el botulismo tipo C (Martínez y Wobeser, 1999), cuyo uso podría ser recomendable en casos de poblaciones de garzas que se encuentren al borde de la extinción.

7.2.2. *Salmonellosis.*

Los agentes etiológicos pertenecen al género *Salmonella*. Todos los serotipos son potencialmente patógenos para las aves, domésticas y silvestres, y

mamíferos incluido el hombre. Según Stroud y Friend (1987) las salmonelosis son frecuentes en anátidas silvestres e infrecuente o no referido en las distintas especies de ardeidas.

Existen múltiples referencias a los serotipos implicados en brotes de aves silvestres. En ardeidas ha sido aislado *S. typhimurium* (Steiniger y Hahn,1953). Según la mayoría de los autores *S. typhimurium* es el serotipo más frecuente en aves silvestres. Los serotipos típicos como *S. gallinarum* o *S. pullorum* son relativamente específicos de hospedador y no es causa importante de enfermedad o muerte en aves silvestres (Stroud y Friend,1987).

Síntomas. Las salmonelosis de las aves silvestres pueden variar desde la forma aguda septicémica a la crónica, localizada o subclínica. Las manifestaciones clínicas son extraordinariamente variables. La enfermedad aguda se presenta con más frecuencia en aves jóvenes, que pueden tener retrasos en el crecimiento. Es frecuente la enteritis con diarrea. La temperatura puede ser elevada o más baja de lo normal, dependiendo de la gravedad y duración de las infecciones. Puede aparecer artrosinovitis crónica, con dolor, envaramiento o tumefacción blanda, especialmente en las articulaciones húmero-cubital y tibio-metatarsiana. Las aves adultas afectadas crónicamente pueden estar debilitadas. A veces se dan afecciones oculares. También se presentan formas benignas de la enfermedad, acompañadas de síntomas vagos. Muchas especies se infectan y se convierten en portadores intestinales sin presentar ningún síntoma visible.

Pronóstico. El curso y la evolución de la enfermedad son muy variables. Las infecciones septicémicas agudas pueden durar de una a varias semanas o terminar con la muerte. Los jóvenes son más susceptibles a infecciones septicémicas agudas y la mortalidad es mayor. Los supervivientes de septicemias agudas y de enteritis pueden convertirse en portadores sanos y permanecer en este estado durante largos períodos.

Inmunidad. La inmunización preventiva no es un procedimiento práctico en especies de aves silvestres, al igual que no se utiliza en domesticas.

Tratamiento. Ningún fármaco o antibiótico es totalmente eficaz en el tratamiento de la salmonelosis de cualquier especie. Ciertos fármacos pueden tener un efecto limitado e irregular, y algunos de estos están actualmente prohibidos por la legislación. Oxitetraciclina, polimixina y sulfamidas podrían

ser usados para tratamiento individual, o en masa para reducir mortandad, pero sin control efectivo sobre la existencia de posibles portadores.

Control. La prevención y control de cualquier enfermedad infecciosa en aves silvestres es siempre difícil. La incidencia de las infecciones epizooticas por salmonella en poblaciones de aves silvestres es extraordinariamente baja, por lo que su importancia es relativa. La existencia de innumerables focos de contaminación a partir de la ganadería y de aguas fecales, hace prácticamente imposible su control. El estrecho contacto en colonias, dormideros y charcas pueden dar tasas de infección más elevadas.

No existen datos sobre prácticas específicas de control en poblaciones silvestres, que en el momento presente parecen innecesarias.

7.2.3. *Clamidiosis.*

La clamidiosis u ornitosis es una enfermedad infecciosa causada por *Chlamydia psittaci*, agente infeccioso situado entre las bacterias y los virus, que parasita intracelularmente el citoplasma. Se ha descrito en más de 140 especies de aves de 15 órdenes, afectando frecuentemente a garzas y garcetas (Locke, 1987).

Page refiere (1971) clamidiosis en 7 especies de ardeidas, siendo por tanto las ardeidas -junto con las anátidas y palomas- de las especies silvestres de aves más comúnmente infectadas. Así, en la antigua URSS Terskikh en 1964, en *A. cinerea*, *E. alba* y *E. garzetta* diagnóstica por fijación de complemento y aísla clamidia en esta última especie.

Los jóvenes son más susceptibles que los adultos, y puede ocurrir un contagio rápido en las colonias de cría. Pueden ocurrir casos aislados en cualquier época, y generalmente no produce una extensa mortalidad.

La sintomatología puede cursar de forma aguda, subaguda o inaparente. En aves silvestres normalmente son latentes y los infectados actúan de portadores asintomáticos, esto es, sin mostrar síntomas aparentes de enfermedad, están eliminando el agente infeccioso al medio.

En ardeidas cautivas se ha observado debilidad, marcha anormal al andar, plumaje erizado, diarrea, pérdida de peso, sinusitis y conjuntivitis con

descarga ocular y nasal y anorexia. La muerte ocurre en 1 o 2 días tras la presentación de síntomas.

La lesión más común es el aumento de volumen del bazo entre tres y cuatro veces su tamaño normal, tanto en enfermos sintomáticos como en portadores inaparentes.

Además, se observa hepatomegalia y engrosamiento de su cápsula y exudado seroso y gelatinoso en pericardio y sacos aéreos.

El diagnóstico no puede basarse sólo en lesiones macroscópicas porque otras enfermedades pueden manifestarse de forma similar (cólera aviar, malaria o aspergilosis). Se debe realizar un diagnóstico laboratorial para la confirmación del diagnóstico. El aislamiento de clamidia es complicado y debe realizarse sobre animales que no han sido tratados previamente con antibióticos. El Departamento de Microbiología de la Facultad de Veterinaria de Murcia está especializado en la investigación de clamidia. Este Departamento proporciona un medio enriquecido para el transporte de muestras hasta el laboratorio. Se utilizan hisopos para recoger secreciones nasales y conjuntivales y de la mucosa del recto. En la necropsia los órganos de elección son pulmón, bazo, hígado y sacos aéreos afectados.

Tratamiento. Se han usado tetraciclinas, como la oxitetraciclina o la clortetraciclina, para el control de brotes en palomas, psittacidas y pavos en tratamientos prolongados de varias semanas. Se pueden administrar por medio de alimento, agua de bebida o inyección parenteral. Los objetivos de disminuir morbilidad y mortalidad pueden conseguirse pero no suprimen el estado de portador.

Control. La clamidiosis en aves domésticas es una fuente de infección potencial para aves silvestres, en las que se debería ejercer un control eficaz. Parece que puede hacer poco sobre la infección cuando se establece en una población de aves silvestres. En paloma torcaz se han utilizado métodos para disminuir las poblaciones o suprimir las zonas de nidación. Por tanto, en caso de brote de clamidiosis en ardeidas o anátidas podrían ser efectivas algunas de las siguientes medidas:

- la captura de animales enfermos y su posterior tratamiento,
- la dispersión de las grandes poblaciones o dormideros,
- el sacrificio de los animales enfermos, cortando así el ciclo de transmisión y evitando en lo posible la existencia de portadores,
- el control periódico de los niveles poblacionales de determinadas especies que proliferen en humedales con antecedentes de esta enfermedad. Previendo que una explosión demográfica dispare esta u otras enfermedades.

Por otra parte, se han producido contagios por inhalación al hombre, dando lugar a casos severos de clamidiosis en personas relacionadas con el manejo de ardeidas silvestres y patos. Se debe informar al médico si aparecen síntomas que hagan pensar que se ha podido contagiar de esa enfermedad tras el manejo de aves, ya que se puede confundir con una gripe u otras enfermedades más leves. Es aconsejable el uso de mascarillas para evitar inhalar aerosoles de secreciones o polvillo de heces. El personal que haya entrado en una zona posiblemente contaminada, como por ejemplo zonas de cría, debe desinfectar bien la ropa, calzado y utensilios utilizados.

7.2.4. Cólera aviar.

También denominada pasterelosis aviar. Producida por *Pasterella multocida*. Son receptibles una gran variedad de aves silvestres y domésticas. Las aves silvestres presentan generalmente una septicemia aguda o sobreaguda, con el resultado de una elevada mortalidad a las 6 a 12 horas tras la exposición. También pueden ocurrir infecciones más crónicas con períodos más largos de incubación y menos pérdidas. Los brotes de cólera aviar no son raros entre las aves acuáticas silvestres. En Europa no existen áreas enzoóticas de pasterelosis en aves acuáticas silvestres; aunque si ha sido ocasionalmente descrita en anátidas en Holanda (Van den Hurk, 1946; Zuydam, 1952). En EEUU es un problema grave en aves acuáticas.

En ardeidas ha sido descrito en EEUU por O'Meara (1968) en *Ardea herodias*. M. Friend (1987) considera el cólera aviar en especies de ardeidas como infrecuente, rara o no referida.

7.2.5. Tuberculosis aviar.

Enfermedad de origen bacteriano causada por *Mycobacterium avium*. De los más de 20 tipos de *M. avium* identificados, sólo tres causan enfermedades en aves.

La transmisión se produce por contacto directo con aves infectadas, ingestión de alimentos o agua contaminados o contacto con ambientes contaminados. Todas las especies de aves son susceptibles a *M. avium*.

7.2.6. Septicemia por Aeromonas.

Bacteria vibrionácea que puede producir procesos septicémicos. Son patógenos oportunistas, actúan en animales inmunodeprimidos o afectados por otras enfermedades (parásitos, virus), presente en el medio terrestre y además forma parte del microbismo acuático, tanto marino como, sobre todo, de aguas continentales.

En las Salinas de San Pedro, en 1990, se produjo un brote de naturaleza infecciosa que afectó a diversas especies de aves acuáticas, sobre todo flamencos, 25 ejemplares; se afectó gravemente un ejemplar de Garceta común. De los ejemplares de los que se tomaron muestras para su análisis, siete flamencos y la garceta común, se aislaron como responsables *Aeromonas hydrophila* asociado a criptosporidios, un parásito intestinal (L. León, 1990).

Aunque *A. hydrophila* no se aisló en muestras de Garceta común, la evidencia epizootiológica, al descartarse una posible intoxicación botulínica o por pesticidas, indicaba que todas las especies implicadas fueron afectadas por los mismos agentes patógenos que los flamencos.

7.2.7. Enfermedades víricas.

7.2.7.1. Paramixovirus.

La enfermedad de Newcastle (E. N.) está producida por el paramixovirus serotipo 1 (PVM-1). Se consideran susceptibles todas las especies de aves. De distribución mundial. Suelen aparecer brotes eporníticos cada 10 o 12 años.

Produce cuadros de moderados a severos, comprometiendo a los sistemas respiratorio, gastrointestinal o neural. Los síntomas variarán con la especie, edad, condición del hospedador y virulencia de la estirpe vírica. Las aves infectadas pueden quedar asintomáticas, desarrollar enfermedad y recobrase, morir súbitamente sin signos premonitorios de muerte o morir tras una enfermedad postrante.

Se considera experimentalmente receptible a Garcilla bueyera (Placidi y Santucci, 1953). Según B. Ritchie (1995), no han sido documentadas infecciones en Ciconiiformes. Ha sido descrita en Anseriformes.

En caso de que se detecte esta enfermedad en aves silvestres que viven en libertad, no será de aplicación la normativa vigente que establece medidas para la lucha contra la enfermedad de Newcastle (R. D. 1988/1993, de 12 de noviembre). Se aplicarían dichas medidas en el caso de aparición de enfermedad en aves silvestres que estén en cautividad -como sería un centro de recuperación de fauna silvestre-. La sospecha de enfermedad en ejemplares que permaneciesen en cautividad en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de "El Valle" debe comunicarse inmediatamente a los órganos competentes en sanidad animal de la Comunidad Autónoma.

En caso de sospecha de E. N. en aves silvestres en cautividad, la autoridad competente pondrá en marcha una investigación oficial y se tomarán muestras para su envío al laboratorio de referencia. Desde que se notifique la sospecha, ningún ave en cautividad, ni nada que pueda transmitir la enfermedad saldrá de la explotación o recinto.

Diagnóstico. Las muestras para su envío al laboratorio para su confirmación y diagnóstico diferencial son: escobillados de cloaca o materias fecales y escobillados traqueales de aves enfermas; materias fecales o contenido intestinal, cerebro, traquea pulmones, hígado, bazo y otros órganos manifiestamente afectados procedentes de aves recién fallecidas.

Otro paramixovirus, el PMV-2, durante un brote de pavos en Israel fue aislado de garcillas bueyeras que los frecuentaban (Lipkind y cols.,1982). Las infecciones experimentales en aves producen un cuadro respiratorio moderado.

7.2.7.2. *Ortomixovirus*.

La influenza aviar es denominada también peste aviar o influenza aviar altamente patógena. Se considera influenza aviar a la enfermedad que está causada por cepas víricas específicas altamente patógenas –generalmente de los subtipos H5 o H7-. De curso agudo, altamente contagiosa y alta mortalidad en aves domésticas. Los síntomas van desde disnea, edemas en la cabeza, exudado sero-mucoso a sanguinolento por las coanas, diarrea, hemorragias petequiales en la piel, apareciendo síntomas nerviosos en supervivientes. Sin embargo, la mayoría de los virus influenza A que infectan a poblaciones de aves silvestres son relativamente apatógenos para estas; estas infecciones leves o asintomáticas no son consideradas como influenza aviar por los expertos. Aún no siendo frecuentes los brotes de enfermedad en aves silvestres, si es frecuente el aislamiento de virus influenza A en gran cantidad de especies. Según B.W.Ritchie (1995), el virus de influenza A ha sido recuperado –actividad vírica demostrada– en aves silvestres o cautivas de 18 Órdenes de aves, entre ellas anseriformes y ciconiiformes.

La gran capacidad de cambio o recombinación demostrada por los virus influenza hace necesaria una constante vigilancia epizootiológica.

Los principales hospedadores silvestres son las aves acuáticas. Aves migratorias, terrestres y acuáticas o marítimas, aparentemente sanas son portadores de virus influenza A. Se infectan aves de todas las edades, siendo más sensibles los individuos jóvenes.

En aves acuáticas silvestres los virus de la influenza A están adaptados al hospedador y son relativamente apatógenos; la mayoría de las infecciones son asintomáticas. Las aves acuáticas silvestres son consideradas refractarias a la mayoría de los subtipos más patógenos de virus influenza A, a los que los patos domésticos demuestran ser más susceptibles (Tanyi, 1975; Alexander, 1978; Ronohardjo, 1986).

Una epornítia causada por virus influenza A en charranes en Suráfrica resultó con elevados niveles de mortalidad, contrastando con las habituales infecciones asintomáticas en aves acuáticas. Esta es la única comunicación de enfermedad producida por virus influenza A en aves silvestres (Becker, 1967).

En un estudio en Maryland (EEUU), se intentó recuperar virus influenza A de heces de más de 5000 ejemplares de aves pertenecientes a dieciséis especies, durante un periodo de 33 meses. El virus fue recuperado en el 2% de las gaviotas muestreadas y en menor proporción en algunas anátidas; el virus no se recuperó en las muestras de 20 garzas (Graves, 1992).

Si la influenza aviar se detecta en aves distintas de las de corral como las especies silvestres, no se aplica la normativa vigente por la que se establecen medidas de lucha contra la influenza aviar (R.D. 1025/1993, de 25 de junio). Aunque en estos casos la autoridad competente deberá informar al Ministerio de Agricultura de las medidas que haya adoptado al respecto, para su notificación a la Comisión Europea. La sospecha debe ser notificada a la autoridad competente.

El diagnóstico para la confirmación y diagnóstico diferencial debe ser realizado en un laboratorio de referencia.

La vacunación contra la influenza aviar necesita en cualquier caso la autorización de la Comisión Europea o la autoridad competente de la Comunidad Autónoma en caso de emergencia.

Lesiones. Pueden existir lesiones hemorrágicas en distintos tejidos, y focos necróticos en órganos como hígado y bazo.

Diagnóstico. Las muestras para el diagnóstico laboratorial serán: hisopos de cloaca o materias fecales e hisopos traqueales de aves enfermas; materias fecales o contenido intestinal, cerebro, traquea, pulmones, hígado, bazo y otros órganos manifiestamente afectados de aves recién fallecidas.

Las personas que manejan aves pueden infectarse con virus influenza A de tipos aviáres –proceso zoonótico-. Sin embargo, solo se han producido casos aislados con síndrome seudogripal, no circulando el virus aviar entre la población humana. Las medidas preventivas serán las usuales en el manejo de aves silvestres, recomendándose el uso de mascarilla.

7.2.7.3. *Retrovirus*.

Se ha diagnosticado la leucosis linfoide aviar en Garceta grande - *E. alba* – (Nobel, 1972). No se trata de una enfermedad que cause graves problemas para especies silvestres.

7.2.7.4. *Adenovirus*.

El adenovirus que causa el síndrome de caída de puesta (EDS-76) se ha demostrado que afecta a gran variedad de especies de aves silvestres de todo el mundo (Bartha, 1982; Gulka, 1984; Kaleta, 1980; Malkinson, 1980; McFerran, 1979). La actividad vírica ha sido demostrada en garcillas bueyeras. Son susceptibles aves de todas las edades.

Produce un descenso en la calidad del huevo y reduce la incubabilidad. La producción de huevos con cáscara fina, blanda, huevos sin cáscara o con deficiencias en la pigmentación se considera indicativo de infección por EDS-76.

La detección del virus se dificulta por estar presente en la glándula de la cáscara durante un corto periodo, se tomarán muestras de ella o cloaca.

7.2.7.5. *Flavivirus*.

Tienen un área de distribución restringida, transmitiéndose por artrópodos vectores (considerados históricamente Arbovirus).

Uno de los Flavivirus más comunes en aves, detectado en más de 60 especies silvestres, es el virus de la encefalitis de San Luis. Afecta al hombre, es endémica en EEUU y las aves son consideradas reservorio natural. La mayoría de las aves infectadas permanecen asintomáticas y seropositivas.

Anticuerpos frente a este virus han sido detectados en garzas en Méjico (Aguirre y col., 1992).

En Florida se detectaron anticuerpos neutralizantes en Ciconiiformes (Spalding y cols., 1994) con un 5% de seropositivos, la seroprevalencia fue mayor en adultos e inmaduros que en pollos. Fueron detectados anticuerpos en pollos de garceta de 8 a 16 días de edad, sugiriendo bien la transmisión maternal de anticuerpos o la inducción por una infección activa tras la eclosión.

7.2.7.6. *Hepadnavirus*.

El hepadnavirus que infecta a garzas es considerado endémico en garzas reales en Alemania. Los patos y gansos no son susceptibles a la infección experimental con virus recuperado de garzas. Esta especificidad de hospedador tan definida es característica de los hepadnavirus (Spengel y Will, 1988).

La presencia de este virus no está asociada a una enfermedad o síntomas específicos.

7.2.8. *Enfermedades fúngicas. Aspergilosis*.

Enfermedad del tracto respiratorio de aves y mamíferos causada por hongos del género *Aspergillus*, sobre todo *A. fumigatus*. Aunque se trata de un agente infeccioso no es contagioso, por lo que no se propaga de ave a ave, ocurriendo normalmente uno o dos casos dispersos individuales. La infección se produce normalmente por inhalación de esporas de *Aspergillus*.

Probablemente todas las especies de aves son susceptibles. Locke (1987) la cataloga de infrecuente en ardeidas.

7.2.9. *Parasitología*.

El estudio parasitológico de aves acuáticas es interesante para su gestión sanitaria. Para ello es preciso la recogida muestras de todas las necropsias que se realicen y su envío a un centro científico⁴. Las muestras a recoger serían: paquete intestinal completo, que sería identificado e inmediatamente congelado; parásitos

⁴ Si bien el Departamento de Parasitología de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia no realiza actualmente estudios parasitológicos, la Dra. Juana Ortiz, Profesora Titular, se muestra interesada en recibir muestras para un estudio parasitológico a largo plazo

externos, conservados en alcohol o formol al 100/0, frotis sanguíneos para estudio de parásitos hemáticos.

7.2.9.1. Ectoparásitos.

Aunque existen extensos trabajos sobre filogenia y taxonomía de ectoparásitos en aves silvestres, se han realizado pocos trabajos sobre su biología y poder patógeno. Es probable que las bajas por esta causa no se difundan lo suficiente para que puedan detectarse, salvo en circunstancias excepcionales. Se han descrito casos en individuos muy jóvenes o que han sido lesionados o debilitados de alguna forma.

PULGAS (Orden Siphonaptera).

Las pulgas infestan generalmente a mamíferos. De las más de 1800 especies, tan solo unas 100 han sido descritas en aves. De las especies que atacan a aves, su preferencia se distribuye por toda la clase aves.

Síntomas. Según Turner (1977) los síntomas clínicos son difíciles de descubrir en aves silvestres y no han sido señalados. Las pulgas no transmiten gérmenes patógenos a las aves silvestres.

PIOJOS MORDEDORES (Orden Mallophaga).

Los piojos de las aves se hallan limitados al orden Mallophaga. Los Mallophaga tienen una gran especificidad para el hospedador, y su distribución coincide generalmente con la distribución de sus hospedadores.

Según Clay (1957) los géneros de Mallophaga que se distribuyen en Ciconiiformes serían:

CLASIFICACIÓN (SUBORDEN, FAMILIA, GÉNERO)	AVES HOSPEDADORAS
AMBLYCERA Menoponidae	
Ardeiphilus	Ciconiiformes
Ciconiphilus	Ciconiiformes, Anseriformes
Colpocephalum	Piciformes, Ciconiiformes, Falconiformes, Passeriformes, Columbiformes, Cuculiformes, Strigiformes
Eucolpocephalum	Ciconiiformes
Plegadiphilus	Ciconiiformes
Laemabothriidae	
Laemabothrion	Ciconiiformes, Falconiformes, Opistocómidos
ISCHNOCERA Philopteridae	
Ardeicola	Ciconiiformes
Ibidoecus	Ciconiiformes
Neophilopterus	Ciconiiformes
Quadracips	Gruiformes, Ciconiiformes.

Los piojos del suborden Ischnocera son generalmente comedores de plumas y los del suborden Amblycera toman sangre y suero además de las plumas, algunas especies perforan el cañón de las plumas en crecimiento para tomar sangre en su pulpa central.

Síntomas. Las aves enfermas tienden a estar más intensamente infestadas de piojos que las aves sanas. La población de piojos de un hospedador es variable y no parece tener un carácter estacional. Un ave gravemente afectada por los piojos presenta manifestaciones no muy distintas a las de la muda. La irritación hace que el ave se dañe a si misma por los excesivos rascados. Los cañones de las plumas pueden estar desnudos y se puede llegar a inhibir el desarrollo posterior de las plumas.

Para el estudio de ectoparásitos puede aprovecharse la captura de ejemplares vivos para otros estudios; los ejemplares pueden manejarse con cuidado en busca de ectoparásitos, o bien pueden ser rociados con algún insecticida inocuo para aves, como las piretrinas, y recoger los parásitos que vayan cayendo sobre una tela o papel blanco. En este último caso es necesario proteger los ojos y el pico del ave. Asimismo pueden recogerse nidos al terminar la época reproductora, que se transportarán en recipientes cerrados.

7.2.9.2. Endoparasitos.

Eustrongilidiasis.

Las larvas de *Eustrongylides* se localizan en peces y los adultos son parásitos de las glándulas del proventrículo de aves piscívoras.

E. ignotus se distribuye en ardeidas, *Ardea spp.*, *Botaurus spp.* y *Nycticorax nycticorax*, en Europa y Norteamérica. Han sido descritos casos mortales de peritonitis verminosa en un martinete (*N. nycticorax hoactli*) y en una garza (*A. herodias*), así como en garcetas americanas (*C. albus*), de EEUU.

Singamiasis.

Syngamus trachea es rara en ardeidas según Wehr (1977). Cosmopolita.

Bennett (1992) realiza un catálogo de hospedadores de parásitos hemáticos en familias de aves en Africa subsahariana. Determinando la prevalencia en ardeidas a los siguientes parásitos: *Leucocytozoon*, *Haemoproteus*, *Plasmodium* y *Trypanosoma*. Estos parásitos hemáticos no parecen ser patógenos para aves silvestres, aunque en animales debilitados pudieran dar lugar a manifestaciones patológicas.

7.3. PROGRAMA DE CONTROL SANITARIO.

La gestión sanitaria la Garza imperial no puede desligarse del control sanitario de otras especies de ardeidas y aves acuáticas que comparten su hábitat. Este programa debe englobar todas las actividades, tanto de control y prevención de enfermedades como de investigación, del estado sanitario de las poblaciones.

Se deben establecer en primer lugar cuáles son las actuaciones prioritarias a la hora de conocer el estado sanitario actual de la especie, y al mismo tiempo cuáles de todas las actuaciones e investigaciones posibles serán más rentables para la especie y su hábitat, analizando las relaciones coste/beneficio y coste/eficacia para evaluar su rentabilidad.

El equipo que elabore este programa debe ser pluridisciplinar y estar coordinado dentro del Plan de Conservación.

La aparición de epizootias sobre los animales puede en algunos casos desbordar la capacidad de trabajo del personal y los materiales o útiles disponibles para afrontarlas, haciendo que su eficacia disminuya de forma muy significativa. Por ello, sería recomendable que por la Dirección General de Medio Ambiente se desarrollase un programa de control de enfermedades en aves acuáticas -adaptado de Friend y Franson (1987)- que contemplase los siguientes apartados:

❖ PLANIFICACIÓN

- Identificar necesidades sobre:
 - fuentes de personal adicional de ayuda durante las emergencias.
 - fuentes de equipos y suministros para las operaciones de control.
 - otras necesidades especiales.
- Registro de la información biológica necesaria.
 - datos biológicos y ecológicos sobre las especies.
 - revisión bibliográfica e histórica sobre las enfermedades.
- Preparación de un plan de contingencia.

❖ RESPUESTA INICIAL

- Identificación de problemas.
 - trabajo de campo para determinar la extensión del problema.
 - diagnósticos laboratoriales.
 - consideraciones asociadas con el problema.
- Establecimiento de un control del área.
- Comunicaciones.

- Notificar a organismos y personal implicado la aparición de focos de enfermedad, así como su desarrollo y extinción.

❖ **CONTROL DEL BROTE**

- Respuesta: dependerá del tipo de enfermedad, especies implicadas, factores ambientales y otras circunstancias.
 - transporte de personal y equipos al lugar.
 - asignación del trabajo y responsabilidades.
 - recogida de enfermos para su traslado o de cadáveres para su investigación y/o destrucción.
 - monitorizar las causas de mortalidad y detectar cambios en la tendencia.
 - descontaminación de personal y equipos.
 - sesiones para coordinar el trabajo y analizar la jornada.
- Dirección: dirigir las actividades de control.
 - manejo sobre las poblaciones animales.
 - intervenciones sobre el hábitat.

❖ **VIGILANCIA**

- Monitorización: terminadas las operaciones de control, el área debe someterse a vigilancia durante 20 a 30 días para observar rebrotes de la enfermedad.
- Investigaciones: tendentes a averiguar las causas, los patrones de exposición y reservorios del agente causal.

❖ **ANÁLISIS**

- Cada operación de control de enfermedades proporciona una experiencia que debe ser evaluada para obtener conclusiones que ayuden a prevenir o controlar futuros sucesos.

7.4. INSTRUCCIONES PARA LA RECOGIDA DE ANIMALES ENFERMOS.

7.4.1. Manejo.

El personal responsable de la captura, manejo o transporte de animales enfermos deberá guardar unas normas mínimas de seguridad personal en esta tarea, debido a la rapidez con que estos animales proyectan su pico contra la cara y ojos de las personas que tengan a su alcance. En este sentido, resulta especialmente peligroso cuando una persona se agacha para capturar al animal, poniendo en esta acción la cabeza al alcance del pico. Algunos autores recomiendan en este caso el uso de gafas protectoras o caretas.

Se debe ejercer una sujeción del pico en todo momento, incluso con medios de contención de éste (tapón de corcho, funda de plástico al efecto, vendaje u otros). Es recomendable tapar la cabeza del animal para que se tranquilice, pero sin descuidar por ello la cabeza; la sujeción firme del animal evitará que pueda dañarse a sí mismo o a las personas que lo manejan.

7.4.2. Anamnesis.

Es importante conocer cuándo y dónde fue obtenido el o los ejemplares. Debe anotarse cualquier dato sobre su estado de salud o si le han sido suministrados agua, alimentos o fármacos.

7.4.3. Examen físico.

El clínico veterinario examinará el ave, recurriendo sistemáticamente a los análisis necesarios y exploración radiológica. Tras la llegada de un ejemplar al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre, se realizará la exploración y evaluación del estado físico del paciente y del tratamiento, en su caso.

La llegada de estos animales ha de ser comunicada a la Dirección General de Medio Ambiente para que se agilice la coordinación necesaria con vistas a la futura suelta del ejemplar recuperado. Esta comunicación es fundamental para que científicos y expertos autorizados puedan tener los datos o las muestras necesarias o prever la mejor técnica y zona de suelta.

7.4.4. Necropsia.

La realización de la necropsia de todos los ejemplares fallecidos o sacrificados es fundamental, así como de aquellos cadáveres que no presenten signos de putrefacción -en general, con menos de 24 horas desde la muerte-, pero dependerá de las condiciones ambientales-. En los cadáveres no recientes se deberá determinar si procede un levantamiento del cadáver con presencia de la autoridad competente, que levante atestado, por sospecharse alguna infracción del ordenamiento jurídico vigente, realizándose el estudio forense y toma de muestras pertinentes.

Se adjunta como documento aparte un modelo de informe de necropsia general para cualquier especie de ave silvestre. El modelo que se utilice debe servir para la recogida precisa de la información disponible sobre el ejemplar, modificándolo según las necesidades de las investigaciones que se lleven a cabo. Los informes de necropsia deben tener su propio registro, ya que no van a ser en su totalidad animales ingresados en un centro de recuperación.

Para el caso de epizootias puede ser necesario realizar un informe conjunto que facilite el trabajo del veterinario, individualizando e identificando en cualquier caso las muestras tomadas.

Las muestras remitidas a los laboratorios deben ir acompañadas siempre de la hoja de envío de muestras. Esto facilita la comunicación con el laboratorio y permite un control y registro de todas las muestras que se envíen, evitando las pérdidas de información.

Debe existir material para las necropsias en el campo, que se completará con los útiles necesarios para la eliminación de cadáveres en caso de brotes epizoóticos.

En caso de epizootias con elevada mortalidad de ejemplares, tras realizar las necropsias necesarias para el diagnóstico, se pueden congelar los cadáveres de los ejemplares de los que se pretenda más adelante obtener algún tipo de muestra -toxicológica, parasitológica, etc.-. No obstante, debe tenerse siempre en cuenta que determinados estudios ya no podrán realizarse a partir de cadáveres congelados -anatomopatológicos-. Por tanto, para estos casos, se debe tener bien

planificado qué tipo de muestras y en qué número, estadísticamente significativo, se tomarán en fresco; y por otro lado, de qué capacidad de almacenamiento frigorífico para cadáveres disponemos y con qué fines concretos se guardan. Para un fácil manejo de este material, se deberían congelar introducidos en bolsas que se identificarán con etiquetas, en las cuales estará la información necesaria para la identificación de la muestra o que remitan a un registro donde estará reflejada esta información.

8. DEMOGRAFÍA.

8.1. TAMAÑO POBLACIONAL. EVOLUCIÓN.

8.1.1. Europa.

La Garceta común se encuentra entre las especies que sufrieron el comercio de plumas al final del siglo XIX y principios del XX, momento en que la especie llegó a la práctica extinción en Europa como reproductora. El fin del comercio de plumas durante la I Guerra Mundial permitió el inicio de una recuperación lenta de la especie, recuperación que se ha acelerado en las últimas décadas debido a su protección legal en los países de Europa occidental.

En Francia se extinguió como nidificante en la segunda mitad del siglo XIX, volviendo a criar en la segunda década del siglo XX, alcanzando las 1.500 parejas en los años cincuenta y las 2.000 en 1981, con una expansión territorial en los años 70 que se cifró en la existencia de 29 colonias en 1981.

En Italia cría en más de 40 colonias situadas en el valle del Po, ligadas a la existencia de grandes extensiones dedicadas al cultivo del arroz., estas colonias tenían unas 6700 parejas a principios de los años ochenta y unas 7.600 en 1995 (Hafner y Fasola, 1997). También por estas fechas existían unas 1.000 parejas en Yugoslavia, 1500 en Grecia, 4500 en la URSS, y la cifra global para Europa era de 19.000 parejas (Fasola, 1983; del Hoyo y otros, 1992)).

Según Perennou et al. (1996), actualmente hay unas 30.000 parejas de la especie en los países mediterráneos y unas 15.000 aves permanecen en invierno en esa área, manteniendo la población global un continuo crecimiento.

La población estimada para los quince Estados miembros de la Unión Europea es de 20.000-30.000 parejas (Comisión Europea, 1999).

8.1.2. Península ibérica.

En España la población reproductora se estimó a principios de los años setenta en unas 3.000 parejas, la mayor parte de las cuales se ubicaban en las Marismas del Guadalquivir (Fernández-Cruz, 1975). A partir de ese momento la

especie ha incrementado su número, alcanzando 7.600 parejas en el censo de 1990 (Fernández-Cruz et al. 1992).

Se incorpora de forma minoritaria en otras colonias de ardeidas como, por ejemplo, a las de Garcilla bueyera en las cuencas del Guadiana y del Tajo, y a las de Garza real y de Martinete en la Cuenca del Duero. Por el contrario son más frecuentes las colonias densas en la franja litoral. En Cataluña, donde se censaron diez parejas a principios de los setenta, se contaron 650 en 1986 y más de mil en 1990, la mayoría localizadas en el Delta del Ebro, donde se instalaron numerosas aves procedentes de la Albufera de Valencia (Fernández-Alcázar y Fernández-Cruz, 1991).

En Andalucía se apreció durante años una importante disminución centrada, sobre todo, en las colonias de las marismas del Guadalquivir. Si hasta 1974 se censaba una media de 1.500-2.000 parejas, desde entonces no se registraban más de mil en toda la Comunidad Autónoma. Sin embargo, en 1988 se formó de nuevo una importante colonia en esta zona, que superó el millar de parejas, lo que la situaba como la primera de la especie en toda Europa occidental; añadiendo otras diez colonias se alcanza en 1989 la cifra de 1.900 parejas en Andalucía, que pasan a 4.300 en 1990.

Es especialmente interesante desde el punto de vista de la población murciana la reciente instalación de una colonia mixta con Garcilla bueyera en la almeriense isla de Terreros, que contaba con 23 parejas en 1996.

En el interior de la Península los números son más modestos. En la cuenca del Guadiana se censaron en 1989 unas 180 parejas repartidas en ocho colonias sin que ninguna supere las 50 parejas. En 1990 se contabilizaron más de 500 parejas. Algo parecido ocurre en la cuenca del Tajo donde se ocuparon siete colonias en 1989 con unas 130 parejas que pasaron a 300 en 1990. Más delicada es la situación en la Cuenca del Duero, donde no se han superado las diez parejas en los años ochenta y principios de los noventa. En la cuenca del Ebro se presenta una modesta población que no supera la veintena de parejas (Fernández-Alcázar y Fernández-Cruz, 1991; Fernández-Cruz et al., 1992).

En la Comunidad de Valencia (**Tabla 8**) la mayor parte de la población se ha concentrado tradicionalmente en las tres o cuatro colonias que existen en la Albufera de Valencia (Fernández-Alcázar y Fernández-Cruz, 1991), y que se

vienen controlando desde 1983 (Pròsper, 1991), con censos entre 650 y 900 parejas entre 1983 y 1987, superándose normalmente las 1000 parejas desde 1987, experimentando un aumento reciente -casi 3.000 parejas en la temporada de 1998- (Dies y otros, 1999). En los embalses del Hondo (Alicante) cría regularmente desde que se observó por primera vez la colonia en junio de 1965, oscilando entre 60 y 150 parejas reproductoras según temporadas (Navarro, 1987), cifra que se incrementa posteriormente, censándose hasta 250 parejas en 1991, desplazándose a partir de ese momento la colonia a las vecinas Salinas de Santa Pola, que en 1997 albergaban unas 400 parejas.

Tabla 8. Evolución poblacional en la Comunidad de Valencia.

Lugar/año	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
Albufera	450	622	705	829	1.154	1.426	1.339	1.005	870	1.000	910	1.750	800	932	2.912
El Hondo	-	42	42	-	-	-	200	250	120	100	0	-	-	0	-
Santa Pola	-	-	-	-	-	-	-	0	30	60	150	-	-	400	-

Datos en nº de parejas reproductoras. Fuentes: Pròsper, 1991; Anuarios ornitológicos de la Comunidad Valenciana 1991-1994; Crónicas ornitológicas de AHSA, 1996-1997.

En 1990 tuvo lugar el último censo general de la especie en la Península (Fernández-Cruz et al., 1992), localizándose 43 colonias en España y 8 en Portugal, con el siguiente desglose por áreas geográficas (**Tabla 9**)

Tabla 9. Estimación poblacional en la Península Ibérica.

Área	Nº de parejas
Ebro	13
Cataluña	1.065-1.070
Valencia	1.339
Alicante	100
Andalucía	4.287-4.297
Guadiana	555
Tajo	299
Duero	10
Portugal	3.000-5.000

Fuente: Fernández-Cruz et al., 1992.

Según todos los autores, la especie ha experimentado un importante aumento poblacional en los últimos años, aunque puede haber amplias variaciones numéricas según los años, ligadas al parecer a factores climáticos como la pluviosidad o la temperatura invernal, siendo factores favorables las lluvias abundantes y los inviernos cálidos (Voisin, 1991).

8.1.3. Región de Murcia.

En la Región de Murcia, la Garceta común debió criar en tiempos históricos, debiendo desaparecer antes que otras especies puesto que a mediados del siglo XIX no es citada por Guirao (1859).

Ya en el siglo XX, comienza a observarse con regularidad en los años setenta, cada vez con más frecuencia sobre todo en los humedales litorales, hasta que comienza a reproducirse de un modo intermitente en los años 90 (**Tabla 10** y **Figura 1**) en los embalses del interior (Embalses de Alfonso XIII, Argos y Puentes). En los tres embalses han tenido lugar intentos de reproducción que implican a un escaso número de parejas y que fracasan con frecuencia, comprobándose el éxito de la cría solamente en el embalse del Argos a partir del año 1993, que se hace regular a partir de 1997 y en los tarayales de dicho humedal.

El número de parejas reproductoras en el embalse del Argos ha ido aumentando lentamente en los últimos años, aunque siempre se trata de cifras modestas, con un máximo de 5 parejas nidificantes en 1999.

Así pues, se confirma únicamente la cría en Argos, que podría explicarse debido al idóneo sustrato de nidificación, a la alimentación en mejores condiciones y más accesible, a la reducción de las molestias, o las tres variables juntas.

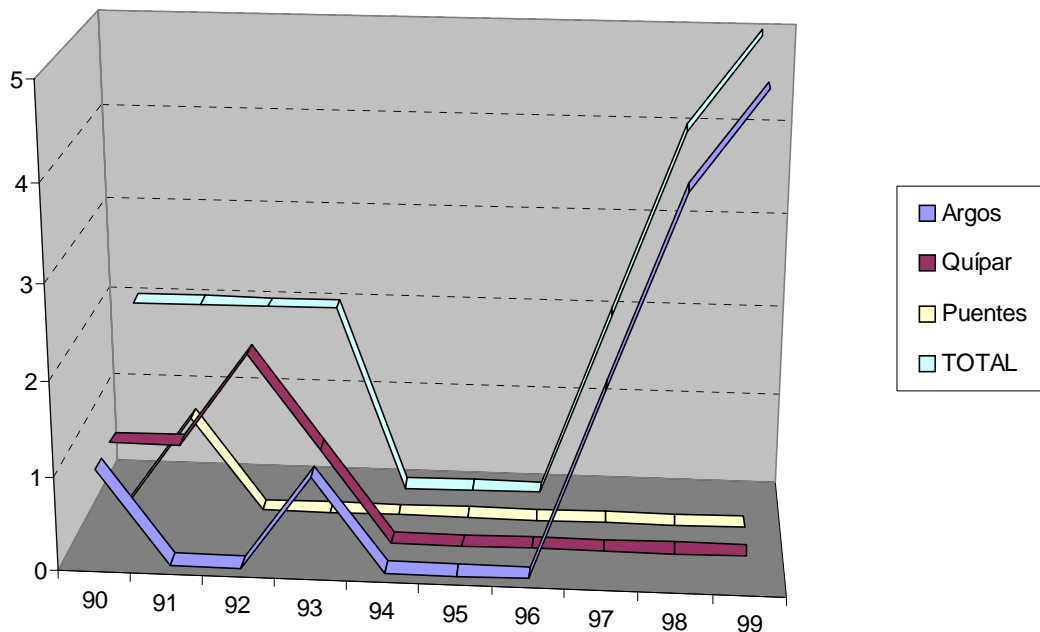
Parece evidente que la estabilización de la reproducción de la especie a escala regional en la última década concuerda con el auge (con oscilaciones) de la misma en las colonias del levante español (Albufera, Hondo-Santa Pola), probablemente ligado a la protección de la especie y, sobre todo, de sus zonas de cría en Valencia y Alicante.

Tabla 10. Población reproductora regional.

Colonia	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
Argos	1	0	0	1*	0	0	0	2*	4*	5
Quípar	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0
Puentes	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	2	2	2	2	0	0	0	2	4	5

Fuente: Elaboración propia. * indica reproducción confirmada.

Figura 1. Evolución de la población reproductora regional.



Fuente: Elaboración propia. Datos en nº de parejas.

8.1.4. Población regional no reproductora.

En la Región de Murcia se observan garcetas no reproductoras de un modo documentado al menos desde 1972, aunque con seguridad se presentaban algunas aves en humedales litorales durante la migración y en invierno en décadas anteriores.

En los años setenta la cifra de invernantes no supera los 30 ejemplares, mientras que en los ochenta el máximo es de 62 aves en 1986 (Grupo de Análisis Ambiental, 1989). Un gran incremento tiene lugar en los años 90, en que la especie aumenta los efectivos invernantes, presentándose no sólo en el litoral, sino que comienza a ocupar humedales del interior, con una media de unas 90 aves/año, con fuertes oscilaciones interanuales, aunque con la constante de una mayor concentración de individuos en las Salinas de San Pedro del Pinatar y las Encañizadas (**Tabla 11** y **Figura 2**). En esta localidad, Ballesteros et al. (1999) calculan que unas 50-60 aves pasan el invierno, mientras que a partir de febrero

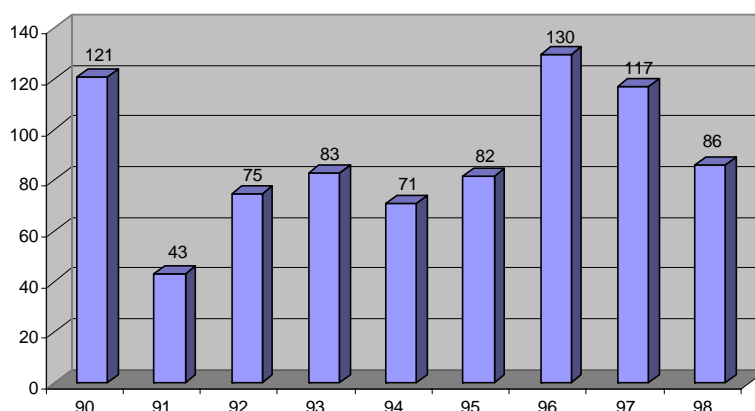
la población se reduce a la mitad, siendo unas 10-15 aves las que ocupan de forma intermitente el resto de humedales del Mar Menor.

Tabla 11. Censos regionales invernales.

LOCALIDAD	90	91	92	93	94	95	96	97	98
Mar Menor	2	7	7	17	16	28	3	6	49
San Pedro	114	27	43	14	9	13	15	0	0
Marchamalo	1	1	4	5	4	2	2	1	1
Quípar	0	8	0	0	3	0	19	9	11
Argos	0	0	4	1	0	0	0	15	0
Puentes	0	0	12	3	1	0	7	2	1
Ojós	0	0	0	0	0	0	39	1	0
Encañizadas	-	-	5	36	35	39	7	20	12
R. Ajauque	-	-	-	0	0	0	0	25	-
Rb. Salinas	-	-	-	0	0	0	3	15	2
Los Muñoces	-	-	-	1	1	0	10	10	1
B. Ajauque	4	-	-	6	2	0	15	13	1
Total	121	43	75	83	71	82	130	117	86

Fuente: Elaboración propia a partir de los censos de aves acuáticas invernantes. En sombreado, localidades más importantes.

Figura 2. Evolución regional de la invernada.



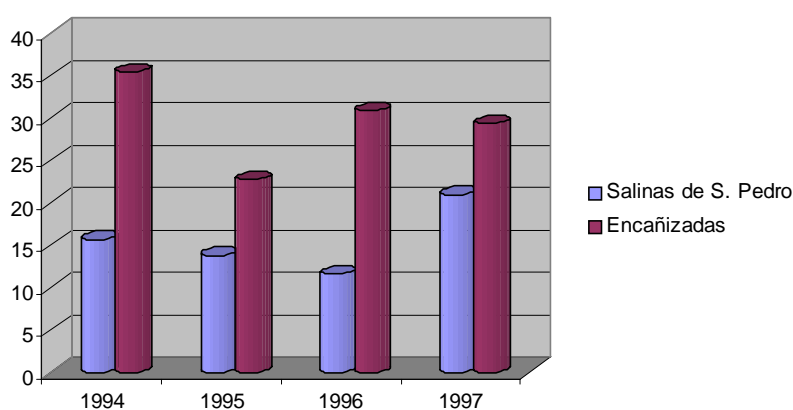
En los años noventa, la población invernante oscila pero muestra un claro ralentizamiento en su crecimiento. Este hecho se muestra en el intenso seguimiento realizado en los humedales periféricos del Mar Menor durante el período 1994-1997 (Ballesteros et al., inédito), apreciándose que la media diaria de aves censadas (en distintos meses del año, sobre todo otoño e invierno) en las Salinas de San Pedro del Pinatar y en las Encañizadas se mantiene con ligeras oscilaciones durante el periodo de estudio (**Tabla 12** y **Figura 3**).

Tabla 12. Media de censos invernales.

Localidad	1994	1995	1996	1997
Salinas de S. Pedro	15,7	13,8	11,6	20,9
Encañizadas	35,4	22,7	30,8	29,3

Número medio diario de garcetas observadas en los censos del periodo 1994-1997. Fuente: Ballesteros et al. (inédito).

Figura 3. Evolución de la media de los censos invernales.



Según Ballesteros et al. (op.cit.), el máximo de aves suele observarse en los meses otoñales y el mínimo en primavera, pero siempre con presencia permanente en todos los meses del año. Este hecho se ha generalizado en la última década en los humedales litorales (A. Hernández, com.pers.) donde el ave no se reproduce, siendo esta presencia primaveral de un cierto contingente de aves un factor básico para implementar medidas de gestión que permitan a la Garceta reproducirse en estas zonas.

También es cada vez más frecuente la presencia del ave en la época de paso en balsas de riego repartidas por la mitad sur de la Región, como ocurre en los Saladares del Guadalentín, donde se presenta con regularidad pero en escaso número (menos de una decena de aves) en los meses otoñales (Ballesteros, inédito).

8.2. PARÁMETROS REPRODUCTORES.

8.2.1. Introducción.

Las ardeidas -y en concreto la Garceta común- presentan algunos problemas metodológicos que dificultan la estima de todos los parámetros reproductores, en primer lugar es muy difícil determinar el número de parejas que potencialmente pueden iniciar la cría, puesto que al vivir agrupadas no se distingue con facilidad la unidad "pareja" como podría ocurrir con otras aves de tamaño similar pero que crían aisladas, caso de rapaces medianas y grandes. Este hecho impide tener datos precisos de la productividad real de la población, al pasar desapercibidas parejas que no llegan a realizar la puesta o abandonan pronto la nidificación y no hacen puesta de reposición.

En la garceta, al igual que otros ardeidos la unidad adecuada de censo es el "nido activo" o "nido aparentemente ocupado" (Marquiss,1989), considerando nido ocupado aquél que reúne alguna de estas condiciones: presencia de huevos o cáscaras, presencia de pollos, adulto echado, excrementos dentro o debajo del nido. Siendo necesario para estimar unos parámetros mínimos, examinar las colonias a finales del período de incubación y comienzos de las eclosiones (hecho difícil en algunos casos al no estar todos los nidos sincronizados), y cuando los pollos tienen entre 15 y 25 días, antes de que puedan ocultarse con

facilidad o volar (esto ocurre a los 30 días), permitiendo estimar el tamaño de pollada o la tasa de vuelo.

Debido a la distinta fenología de cada nido, un mayor número de visitas a la colonia redundaría en una mayor precisión en las estimas, aunque siempre hay que tener en cuenta el posible efecto adverso que pudiera tener una presencia reiterada del investigados en las cercanías de los nidos o incluso accediendo al interior de los mismos (Dusi, 1979 y 1983; Parnerll et al. 1988).

8.2.2. Fenología de reproducción.

En el Mediterráneo occidental la garceta realiza las primeras puestas a primeros de abril y las últimas a primeros de julio, con un máximo a mediados de mayo (Hafner, 1980; Pròsper y Hafner, 1996). En el caso de la Albufera de Valencia existe una sincronización con el cultivo del arroz. En Europa oriental la puesta se retrasa con respecto a las fechas mencionadas (Voisin, 1991).. En otro estudio realizado en la provincia de Córdoba se controlan puestas desde primeros de mayo hasta principios de Julio, con un máximo a finales de mayo y principios de junio (Pulido et al., 1993).

En la Región de Murcia las puestas controladas se ajustan a la fenología mencionada, con una mayor frecuencia de puestas a finales de abril y primeros de mayo.

8.2.3. Tamaño de puesta.

Realiza una puesta, que en caso de perderse es sustituida por otra de reemplazamiento. Los huevos se ponen con un intervalo de 24 horas, comenzando la incubación en el momento en que se pone el primer huevo (Voisin, 1991).

El tamaño de puesta en la Camarga es de 4,1-4,3 huevos/nido (Hafner, 1980), en la Albufera de Valencia es de 4,3-4,6, con un rango de 1 a 7 huevos/nido (Pròsper y Hafner, 1996), en el delta del Ebro es de 4,4 (González-Martín in Pròsper y Hafner, 1996), en Cáceres es de 3,59-4,25 huevos/nido (Bartolomé et al., 1996), y en Italia el tamaño medio de puesta es de 4,6 (Fasola y Pettito, 1993), con un tamaño de puesta típico de 4-5 huevos.

La sensibilidad de esta especie a las molestias en época de incubación es la causa de la no realización de controles de nidos con huevos en la región. El único dato disponible se remonta al año 1993, en que se encontró (datos propios) una puesta de 4 huevos en el embalse del Argos.

8.2.4. Tasa de eclosión, éxito reproductivo y tasa de vuelo.

En primer lugar hay que definir lo que significan los términos "éxito reproductivo", "tasa de vuelo" y "tasa de eclosión", siendo el primero la relación entre pollos volados y huevos puestos, el segundo la relación entre pollos volados y pollos nacidos (ó nidos en que vuelan pollos), y el tercero la relación entre pollos nacidos y huevos puestos.

Las pérdidas de huevos son muy variables de una colonia a otra y entre temporadas de cría en una misma colonia. En la Camarga, Hafner (1980) obtiene un éxito reproductor de entre el 60 % y el 67,2 %. En Cáceres Bartolomé et al. (1997) encuentran una tasa de eclosión del 42,8 %.

El parámetro que se utiliza habitualmente para expresar el éxito de la cría en ardeidas se refiere al número de pollos que vuelan por nido con éxito (en que vuela al menos un pollo), pudiendo estimarse en el caso de la garceta que las polladas con aves de más de 15 días de edad son exitosas, puesto que la mortalidad de pollos se concentra en aves menores de esa edad, sobre todo en los diez primeros días de vida (Voisin, 1991). En la Camarga, Hafner (1980) encuentra una tasa de vuelo de 2,9-3,5 pollos/nido, y en la albufera de Valencia, Pròsper y Hafner (1996) obtienen una cifra de 3,06-3,8 pollos/nido con un rango de 1 a 6 pollos/nido y una moda de 3-4 pollos/nido. En Italia se da la cifra de 3,4 pollos/nido (Fasola y Pettito, 1993), en Cáceres es de 0,98-1,19 pollos/nido (Bartolomé et al., 1997) y en el delta del Ebro González-Martín (in Pròsper y Hafner, 1996) encuentra una tasa de vuelo de 3,6 pollos/nido.

En la Región de Murcia sólo se ha controlado de forma fiable una pollada de 4 pollos en un nido situado en el embalse del Argos, en el año 1993.

8.3. MORTALIDAD.

8.3.1. *Natural.*

Algunos factores climáticos figuran como las principales causas de mortalidad natural en la Garceta común, sobre todo el frío intenso en época invernal que provoca numerosas muertes como se ha comprobado en la Camarga (Voisin, 1991) o en Italia y que se considera el principal factor regulador de la población reproductora (Hafner y Fasola, 1997). No parece ser un problema en España, donde los inviernos suelen ser más suaves.

Parece ser bastante susceptible a sufrir importantes pérdidas de huevos y pollos en sus colonias españolas (sobre todo en el interior del país), aparentemente por causas naturales, sin que se haya comprobado la causa, suponiéndose que la asincronía en los nacimientos y el insuficiente aporte de alimento por los padres en áreas de escasos recursos tróficos puede favorecer la muerte por hambre (Fernández-Cruz et al., 1993). Al parecer, en hábitats más óptimos para la especie -como los humedales litorales- la mortalidad en nido es menor (Bartolomé et al., 1997).

Las tasas de mortalidad de la especie a partir de datos de anillamiento han sido estudiados en la Camarga, donde la mortalidad de las aves de primer año alcanza el 53,6 % y un 18,4% en aves de más de un año (Voisin, 1991).

8.3.2. *Pollos en nido.*

Puesto que la eclosión en las garcetas es asincrónica, los miembros de una pollada tienen tamaños muy diferentes, por lo que si tiene lugar el fallecimiento natural de alguno de los pollos suele ser el más pequeño y tiene lugar por desnutrición. Esta es la causa más común de muerte entre los pollos pequeños y se distingue bien de la causada por un predador porque en caso de ser éste el causante elimina a toda la pollada. Una vez que los pollos son capaces de abandonar el nido, las muertes accidentales se hacen raras. La muerte de pollos pequeños por inanición tiene lugar sobre todo antes de los 11 días de vida, comprobándose que si ingieren menos de 14 gramos de comida al día mueren por inanición (Voisin, 1991).

Las inclemencias meteorológicas y la predación son las principales causas de mortalidad en pollos de menos de una semana de edad, acentuándose la influencia de estos factores si se asocia a molestias humanas que provocan la ausencia de los adultos de la colonia. Estas molestias si se producen con pollos de más de 15 días pueden provocar caídas accidentales de éstos (Franchimont, 1986). En la Camarga, Hafner (1980) determina una mortalidad del 9,7 % para pollos menores de 15 días y del 6,6 % para pollos mayores de 15 días.

En Cáceres, Bartolomé et al. (1997) observan que en las colonias más densas la mortalidad de pollos es menor, siendo la mortalidad global de pollos hasta los 15 días de vida de un 57,2%, debida al parecer a una baja tasa de ingestión de comida.

Para la Región de Murcia no se dispone de datos sobre estos aspectos de la biología de la garceta.

8.3.3. Predación.

Los pollos son en principio presa fácil para las aves de presa durante el período en que no son vigilados por los padres permanentemente, y los adultos son vulnerables ante el ataque de rapaces nocturnas, como es el caso del Búho real (*Bubo bubo*), que ha sido identificado como predador de garcetas en el sur de Francia. En la Camarga también se ha observado la predación de un pollo de 4-5 semanas de edad por parte de una Aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*) (Voisin, 1991). En otro trabajo Franchimont (1986) cita a los córvidos, especialmente la grajilla *Corvus monedula* como el principal predador de huevos de garzas pequeñas en Francia. Este autor cita como factores que disminuyen el efecto de la predación: a) Altura elevada de los nidos (dificultad de acceso a predadores terrestres); b) Mayor número de nidos en la colonia (se diluye el efecto de la predación) y c) Mayor espaciamiento entre los nidos (se dificulta su localización), y d) Sincronismo en la nidificación (también se diluye el efecto de la predación). En Norteamérica, Dusi y Dusi (1968) citan como principales predadores de huevos y pollos a un búho, una serpiente y un córvido.

Los estudios que se han realizado a escala regional sobre la alimentación de aves de presa capaces de preñar hipotéticamente sobre los pollos ó adultos de Garceta común (Aguila real *Aquila chrysaetos*, Aguila perdicera *Hieraaetus*

fasciatus, Buho real *Bubo bubo*, y otras rapaces de tamaño mediano) no han arrojado ni un sólo caso de captura de esta especie, por lo que de ocurrir ésta debe serlo de un modo totalmente excepcional. Los córvidos tampoco parecen preñar sobre los huevos y pollos de garceta, a no ser que estos hayan sido abandonados previamente, comprobándose tal extremo con grajillas *Corvus monedula* y urracas *Pica pica* en las colonias murcianas de garzas pequeñas.

El único grupo de animales que podría acceder a los nidos de garceta y otras ardeidas pequeñas -como Martinete y Garcilla bueyera- y de hecho lo hace para comer sus huevos o capturar a sus pollos, es el de los mustélidos, de los cuales las especies que en principio parecen actuar en la Región serían la Gineta *Genetta genetta*, Comadreja *Mustela nivalis* y la Garduña *Martes foina*, que parecen ser responsables de alguno de los casos de predación constatados (datos propios). En el caso de aves adultas de otras ardeidas, sólo se ha constatado (datos propios) en la Región casos de animales predados por mamíferos, siendo el responsable presumiblemente el zorro *Vulpes vulpes* o perros asilvestrados *Canis familiaris*, aunque no existe constancia de si se trata de verdaderos casos de predación o de necrofagia. También parece probable la acción de ratas *Rattus rattus* sobre nidos con huevos que han quedado desprotegidos al secarse el agua debajo de los arbustos donde se sitúan. Los jabalíes *Sus scrofa* también frecuentan la colonia cuando esta deja de estar inundada, aunque no sabemos si sólo aprovechan los restos de huevos y pollos caídos al suelo o si llegan a provocar ellos mismos esta caída sacudiendo los arbustos donde se ubican. No parecen existir casos de predación por parte de ofidios, aunque la culebra bastarda *Malpolon monspessulanus* y la culebra de escalera *Elaphe scalaris* están presentes en el área de cría y podrían alimentarse de algunos huevos o pollos.

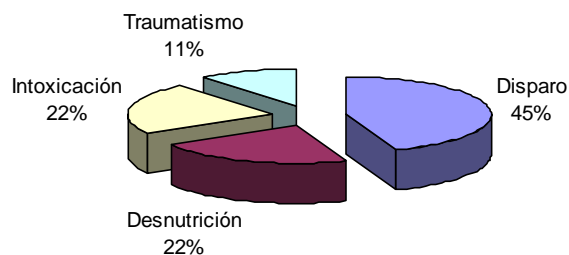
8.3.2. Mortalidad de origen antrópico.

Tradicionalmente la garceta ha sido objeto de persecución sobre todo debido al comercio de plumas a finales del siglo XIX y principios del XX, actividad que ha persistido hasta la primera guerra mundial. En este siglo la acción de los cazadores ha provocado una alta tasa de mortalidad (un 70% en jóvenes y un 36 % en aves adultas), hasta que todas las garzas fueron declaradas especies protegidas en 1975 (Voisin, 1991).

Diversas actividades humanas causan la muerte de cierto número de garcetas todos los años en la Región. Aunque las cifras totales no se conocen

debido a la dificultad de encontrar todas las aves afectadas, si se puede deducir que la especie no sufre una acción directa negativa (muertes por disparos) o indirecta (electrocuciones) de consideración, puesto que estudiando los ingresos de aves en el Centro de Recuperación de la Fauna Silvestre de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente en el período 1985-1998 (**Figura 4**), sólo ingresan nueve garcetas, cuatro por disparo, dos por desnutrición, dos por intoxicación y uno por traumatismo.

Figura 4. Causas de ingreso en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre.



Fuente: Centro de Recuperación de Fauna Silvestre.

Estas cifras son relativamente reducidas si las comparamos con otras ardeidas como la garza real, que ingresa 44 aves en el Centro en el período considerado, la garcilla bueyera con 19 aves, garza imperial con 13 aves o avetorillo con 11 aves.

No obstante lo anterior, hay que hacer notar que la garceta es vulnerable ante los cazadores en un momento específico del año, como son los meses de julio y agosto, en julio debido a la apertura del llamado "descaste del conejo" y en agosto debido a la apertura de la "media veda", lo que permite la presencia legal de personas armadas con escopeta en las proximidades de las colonias que todavía albergan incluso nidos con pollos, y en todo caso sirven como dormitorio de las aves adultas y jóvenes del año, teniendo lugar algunas bajas por disparos si los cazadores casual o intencionadamente se acercan al tarayal y levantan a las

aves, hecho comprobado (datos propios) tanto en el embalse del Argos como en el de Alfonso XIII, aunque hay que precisar que no parece afectar a un número significativo de aves. La problemática de la caza furtiva estival (agosto) ha sido destacada en otros países como Francia (Voisin, 1991). Durante la caza de otoño e invierno el problema se extiende por muchos humedales en que se presenta la especie en buen número con aves procedentes sobre todo de colonias del litoral mediterráneo español y francés.

Es bien conocido el efecto negativo de las molestias humanas sobre las colonias de ardeidas. Según Tremblay y Ellison (1979), la visita a las colonias de cría justo antes de la puesta o durante la misma provoca frecuentemente el abandono de los nidos recién hechos o de los huevos, que son predados a continuación, y también inhibición de la puesta. Las visitas cuando los pollos tienen menos de una semana también provoca una alta mortalidad en los mismos sobre todo si las condiciones climatológicas son adversas, debido a la ausencia de los adultos, sin embargo las visitas en momentos posteriores no tienen efecto sobre el tamaño de las polladas, salvo que la molestia sea muy intensa y provoque la caída accidental de pollos de más de 15 días (Franchimont, 1986). Este es un hecho a tener en cuenta sobre todo limitando el acceso de seres humanos a la colonia, y controlando las labores de naturalistas e investigadores.

9. ASPECTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y TERRITORIALES.

9.1. CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL.

9.1.1. Régimen de propiedad.

9.1.1.1. Introducción.

La característica más destacable del régimen de propiedad de los lugares de nidificación de la Garceta común en la Región de Murcia es su naturaleza de dominio público hidráulico, asociado al vaso de los embalses de Alfonso XIII, Argos y Puentes.

En efecto, la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, declara (art. 2.c) como dominio público hidráulico “los lechos de los lagos y lagunas y los de los embalses superficiales en cauces públicos”. Por su parte, se define como “lecho o fondo de un embalse superficial” al “terreno cubierto por las aguas cuando éstas alcanzan su mayor nivel a consecuencia de las máximas crecidas ordinarias de los ríos que lo alimentan” (art. 9.2). Además, “las márgenes de lagos, lagunas y embalses quedarán sujetas a las zonas de servidumbre y policía fijadas para las corrientes de aguas” (art. 88.3), es decir:

- Zona de servidumbre, de 5 metros de anchura, para uso público
- Zona de policía, de 100 metros de anchura, en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que se desarrollen.

En el entorno inmediato de los embalses podrá modificarse la anchura de ambas zonas en la forma que se determina reglamentariamente.

9.1.1.2. Montes.

Una parte importante de los vasos de los embalses construidos en la Región de Murcia han ocupado Montes con algún tipo de régimen protector especial (Catálogo de Montes de Utilidad Pública, Montes Consorciados, etc.).

En el Embalse del Quipar, buena parte de la ribera occidental o izquierda del embalse es terreno forestal protegido. La parte de esta ribera más

próxima a la presa está formada por el Monte nº 3 del C.U.P., propiedad de la Comunidad Autónoma. En la parte final del embalse (cola principal), alcanza de forma fragmentaria su ribera el Monte nº 144 del C.U.P., de los propios del Ayuntamiento de Calasparra. Se trata de un Monte consorciado, que en la parte que contacta con la cola principal no alcanza la ribera de forma homogénea, sino mediante extensiones dentríticas que dejan en medio cañadas cultivadas de propiedad privada. En esta zona de embalse se encuentra la colonia de Garzas de la cola principal. En la margen oriental u orilla derecha del embalse no existe Monte alguno.

En el embalse del Argos, por el contrario, el Monte que alcanza la ribera embalsada es muy escaso. Solamente en la orilla derecha u oriental encontramos el Monte nº 34 del C.U.P., de los propios del Ayuntamiento de Cehegín. Esta ribera de Monte se encuentra casi frente a la colonia de Garzas, si bien algo desplazada al sur.

El embalse de Puentes dispone aún en menor medida de Monte ribereño. Solamente en la orilla izquierda o septentrional se encuentra en un tramo de escasa longitud relativa el Monte nº 644 del C.U.P., propiedad de la Comunidad Autónoma. Este Monte conforma un espolón que se adentra en el embalse, dejando a su izquierda un arroyo o rambla que forma una pronunciada cola.

9.1.2. Régimen urbanístico.

La clasificación habitual del suelo de las zonas de cría y alimentación, según los Planes Generales de Ordenación Urbana y Normas Subsidiarias de los municipios incluidos en el estudio, es la de Suelo No Urbanizable.

9.1.3. Régimen cinegético.

Junto a la zona de colonia de ardeidas del embalse del Quipar, por la margen derecha, se encuentra el Coto de caza matrícula MU-10.076, con una superficie de 656 hectáreas, denominado “La Ramona”, cuyo titular es D. Manuel Marín-Blázquez Marín-Blázquez.

Por la margen izquierda se encuentra el Coto de caza denominado “Lomas de la Pértigas, Cabezo de las Carretas y de los Clérigos”, matrícula

10.406, con una superficie de 1.174 hectáreas. Se trata de terrenos propiedad del Ayuntamiento de Calasparra, aprovechados tradicionalmente por la Sociedad de Cazadores de Calasparra. Al parecer, actualmente se habría reconvertido en Coto Social.

9.1.4. Régimen piscícola.

La Orden de 23 de septiembre de 1993, de la Consejería de Medio Ambiente, regula el ejercicio de la pesca en las aguas continentales de la región de Murcia.

La citada Orden diferenciaba tres tipos de terrenos piscícolas: vedados de pesca, masas de agua en régimen especial, y cotos de pesca.

En los vedados queda totalmente prohibida la captura de cualquier especie, en los períodos de veda señalados en el Anexo I.

En las masas de agua en régimen especial, queda prohibida la pesca durante cualquier época del año, excepto la celebración de concursos.

En los cotos, el ejercicio de la pesca está sometido a una regulación especial.

Posteriormente, la Ley 7/1995, de 21 de abril, de Fauna Silvestre, caza y Pesca Fluvial, realiza la siguiente clasificación de las aguas por su régimen de aprovechamiento:

- a) Aguas libres. Aquellas en las que la pesca se puede ejercer con el sólo requisito de estar en posesión de la licencia y sin otras limitaciones que las establecidas por la Ley 7/1995.
- b) Cotos. Son aquellas zonas de las masas de agua así declaradas por la Consejería de Medio Ambiente, que deberán estar perfectamente señalizadas y delimitadas. Para su constitución es preceptiva la aprobación del correspondiente Plan de Ordenación Piscícola.
- c) Vedados. No vienen expresamente definidos por la Ley, pero en ellos está prohibida con carácter general la pesca, ya que su ejercicio constituye una infracción administrativa.

La Orden de 23 de septiembre de 1993 declara como vedados de pesca buena parte de las orillas de los embalses del Quipar o Alfonso XIII y Argos, de acuerdo con el Anexo I (**Mapa 5** y **Mapa 6**)

Zonas vedada y período de veda.

Embalse de Argos: En su margen izquierda, desde el barranco situado a 3 km. de la presa, siguiendo la cota de embalse normal, hasta la entrada del río; y en su margen derecha, desde el barranco situado a 3,1 km. de la presa, siguiendo la cota de embalse normal, hasta la entrada del río. Período de veda: Los meses de febrero a agosto, ambos inclusive.

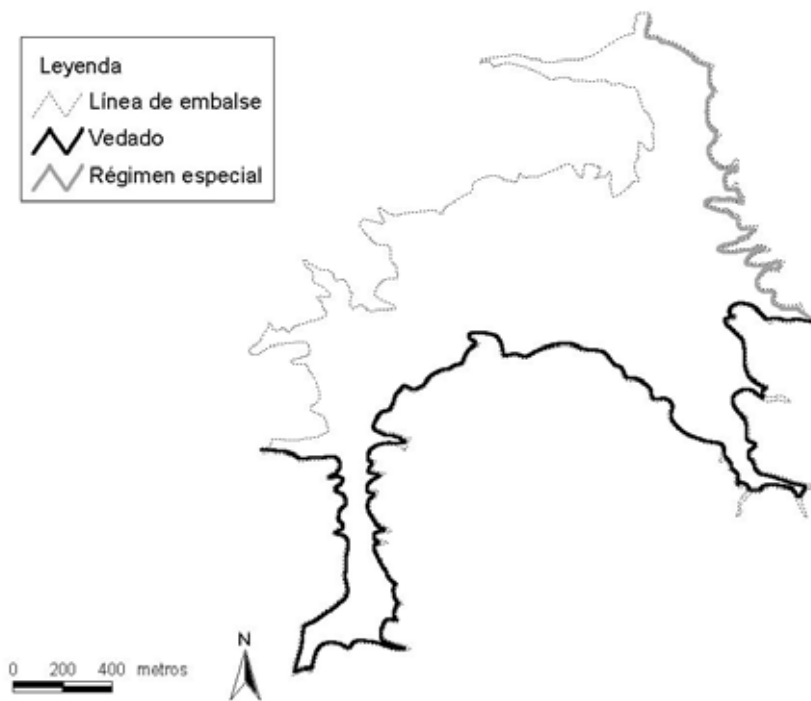
Embalse de Alfonso XIII: En su margen izquierda, desde el barranco situado a 6,1 km. de la presa, siguiendo la cota de embalse normal, hasta la entrada del río; y en su margen derecha, desde el barranco situado a 3 km. de la presa, siguiendo la cota de embalse normal, hasta la entrada del río. Período de veda: Los meses de febrero a agosto, ambos inclusive.

Igualmente, se declaran como “masas de agua en régimen especial” parte de las márgenes de los embalses del Argos, Alfonso XIII y Puentes (Anexo II), de acuerdo con la siguiente definición:

Masas de agua en régimen especial.

1. Embalse del Argos: en su margen derecha, desde la presa hasta el barranco situado a 2 km. de la misma, siguiendo la cota del embalse normal.
2. Embalse de Alfonso XIII: en su margen derecha, desde la presa hasta el barranco situado a 3 km. de la misma, siguiendo la cota del embalse normal.
3. Embalse de Puentes: en su margen izquierda, desde la presa hasta el barranco situado a 1,2 km. de la misma, siguiendo la cota del embalse normal.

Mapa 5. Régimen piscícola en el embalse del Quipar.



Mapa 6. Régimen piscícola en el embalse del Argos.



9.1.5. Régimen hidráulico.

9.1.5.1. El Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura.

La Memoria del Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura ha analizado la viabilidad del sistema “global” (es decir, en su conjunto) de las asignaciones de agua propuestas para la Cuenca.

En primer lugar, se analizan las aportaciones hídricas al sistema. Para la cuenca del río Quipar, se señala que las extracciones de los acuíferos de Caravaca y Bullas aguas arriba del embalse han disminuido sus aportaciones medias desde unos 20 hm³/año hasta valores prácticamente despreciables en la actualidad (menos de 3 hm³/año en los últimos años). A los efectos de optimización global del sistema de la Cuenca, la Memoria del Plan indica que tales aportaciones pueden ignorarse, si bien se mantiene el embalse en el esquema “global” por su relativamente importante capacidad y su conexión con la cuenca del Argos a través del canal de derivación de avenidas.

En cuanto a las aportaciones del Argos, se indica que las escorrentías superficiales directas, unos 20 hm³/año, que suponen los recursos aportados por los ríos Moratalla y Argos, son consumidos en sus propias cuencas.

Los cálculos básicos realizados, en cuanto a la participación de las aportaciones del Quipar al sistema global de la Cuenca (**Tabla 13**), son los siguientes:

Tabla 13. Parámetros hidrológicos básicos del embalse del Quipar.

Aportación anual:	19 Hm ³
Detracción neta:	27 Hm ³
Evaporación anual:	1,29 m.
Superficie de embalse:	216 Ha
Evaporación anual:	2 Hm ³
Detracción total:	29 Hm ³ (> 19 Hm ³)
Coefficiente de reducción:	0.00

Fuente: Memoria del PHC.

Por tanto, las aportaciones netas al embalse de Alfonso XIII pueden considerarse despreciables a los efectos de establecer los recursos totales actualmente regulables en el sistema básico de la Cuenca.

Mas adelante se estudian las demandas consuntivas en la Cuenca. Para la modulación de estas demandas, en concreto las agrícolas, se establece una ley de distribución porcentual (**Tabla 14**) a lo largo del año que puede ilustrar sobre los desembalses del Quipar:

Tabla 14. Modulación de las demandas agrícolas en la Cuenca del Segura.

MES	O	N	D	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S
%	4	4	3	3	6	8	10	11	12	14	14	11

Distribución porcentual. Fuente: Memoria del PHC.

En cuanto a los embalses de regulación, la Memoria del Plan Hidrológico considera un volumen útil para la regulación del 95 % del total de cada embalse, reservando el 5 % restante para resguardos y volumen muerto, sin discriminación estacional. Con esta regla se obtiene para el Quipar un volumen total de 22 Hm³ y un volumen útil de 21 Hm³.

Si se incluyen otros parámetros al sistema de explotación de la Cuenca, tales como las situaciones de sobreexplotación e infradotación, se obtienen nuevos resultados que alumbran la precaria situación de las asignaciones de agua.

En este nuevo contexto, el Plan considera que al considerar la regulación general de la Cuenca, pueden excluirse los aprovechamientos de aguas de afluentes laterales aguas debajo de la confluencia con el río Mundo, que se deben considerar independientes del río principal al autosatisfacer las demandas asociadas con sus escasas aportaciones propias, que no alcanzan, salvo situaciones excepcionales y en cuantías muy exiguas, al curso principal.

Los déficits en las demandas se identifican para las unidades de demanda agraria (UDAs) establecidas por el Plan (**Tabla 15**), entre ellas las siguientes:

Tabla 15. Déficit hídricos (Unidades de Demanda Agraria)

UDA	DENOMINACIÓN	DÉFICIT
27	Cabecera del Argos, pozos	0,2
28	Cabecera del Argos, mixto	0,0
29	Embalse del Argos	0,0
30	Cabecera del Quipar, pozos	0,6
31	Cabecera del Quipar, mixto	0,5

Fuente: Memoria del PHC. Datos en Hm³.

Se introduce también como nuevo elemento del sistema “global” la necesidad de disponer de resguardos estacionales para crecidas, de gran importancia en la Cuenca del Segura. A falta de estudios al respecto, se estima el volumen correspondiente a una crecida con periodo de retorno de 50 años en las cuencas de los embalses. Tal estimación es, según el propio Plan, muy grosera, y se propone reducir en los volúmenes correspondientes la capacidad útil de los embalses en los meses de septiembre a noviembre, en los que se activa el plan PREVIMET. La Memoria del Plan subraya el carácter meramente indicativo de esta evaluación, que requerirá obviamente de un mayor refinamiento en el futuro, y la adopción de criterios normalizados en el contexto de la planificación hidrológica nacional.

Para el embalse del Quipar (no hay referencias al embalse del Argos), el resultado es el siguiente (**Tabla 16**):

Tabla 16. Volúmen total, útil y resguardos en el embalse de Alfonso XIII.

Volumen total	Volumen útil	Resguardo propuesto	Volumen útil estacional	Periodo del resguardo
22	21	10	11	Septiembre- Noviembre

Fuente: Memoria del PHC. Datos en Hm³.

Al comentar los resultados obtenidos en el análisis del sistema de explotación actual de la Cuenca, el Plan indica que existiría un importante problema de infraestructura en el Valle del Guadalentín, pues el canal de la margen derecha del postravase apenas puede servir su demanda colgada, y funcionaría continuamente a su máxima capacidad. Si se prevé en el futuro atender estas demandas y ampliar la transferencia externa a Almería, resultará imprescindible acometer actuaciones importantes de recrecimiento de canales o, como gran alternativa, la ejecución del Canal Alto de la Margen Derecha (CAMD), con importantísimas ventajas no sólo técnicas (posibilidad de realimentación de toda la margen derecha del Segura) sino también económicas. La construcción del canal alto de la margen derecha afectaría al régimen de embalsado del Quipar.

9.1.5.2. Programas del Plan Hidrológico de Cuenca.

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura incluye como Anexo diversos Programas que se relacionan con los lugares más importantes para la especie en la Región de Murcia.

Los Programas más relevantes que han sido examinados son los siguientes:

- **PROGRAMA N° 3. FOMENTO DEL USO SOCIAL DE LOS EMBALSES.**
- **PROGRAMA N° 4. RECUPERACIÓN Y ORDENACIÓN DE MÁRGENES Y RIBERAS.**
- **PROGRAMA N° 11. EUTROFIZACIÓN EN MASAS DE AGUA.**
- **PROGRAMA N° 18. SEGURIDAD DE PRESAS.**

Por su evidente interés, se incluyen íntegramente como Anexo.

9.1.5.2.1. Fomento del uso social de los embalses.

El **Programa n° 3 “Fomento del uso social de los embalses”** apuesta por la gestión integral de las posibilidades de utilización de los embalses, incluyendo los aspectos relacionados con el tiempo libre y a las actividades de ocio.

De acuerdo con el Programa, en este concepto de gestión integral, deberá contemplarse no sólo la explotación del recurso, la seguridad de las obras, los elementos de control y desagüe, y, en definitiva la funcionalidad hidráulica de la obra, sino considerar, en armonía con este uso principal, el entorno circundante y sus comunidades biológicas, la calidad del agua, los potenciales aprovechamientos del dominio público, etc., y este múltiple objetivo debe considerarse de forma conjunta y unitaria.

Para que este aprovechamiento turístico no tenga un componente negativo sobre el entorno y sobre el uso principal del embalse, es totalmente necesaria una planificación en el desarrollo de las actividades turísticas. Está comprobado que un turismo bien planificado, acorde a la vocación de cada territorio y sin constituir una agresión contra el medio natural, es la oferta más apta para satisfacer una demanda de ocio creciente en la sociedad, al tiempo que representa una base de desarrollo endógeno en las áreas receptoras, en ocasiones de fundamental importancia económica.

La finalidad del Programa se puede resumir en un doble objetivo: poner a disposición pública parte del patrimonio hidráulico del Estado, que en la

actualidad atiende a los objetivos básicos de la demanda (riego principalmente); y planificar unos usos de carácter recreativo, turístico y cultural de forma que se pueda lograr un desarrollo integral y compatible de todos ellos.

Para ello, se seleccionan aquellas masas de agua con mayor potencialidad, incluyendo entre otros los embalses de Puentes, Argos, Alfonso XIII, Santomera y Ojós.

Formalmente, el Programa tiene como objetivo fundamental dar cumplimiento a las directrices para el Plan Hidrológico de la Cuenca (D9.5 y D9.6), planificando los usos recreativos en los embalses, de forma que resulten compatibles con los usos prioritarios para los que fueron creados.

Las actuaciones que tienen cabida en el presente programa, consisten en la creación de las instalaciones mínimas de que ha de disponer el usuario, para llevar a cabo el aprovechamiento del recurso turístico de un modo respetuoso con el medio ambiente.

Entre estas instalaciones se incluyen, en términos genéricos, las siguientes:

- Embarcadero y puntos de atraque
- Áreas de recreo
- Áreas de acampada
- Aparcamientos
- Caminos
- Puntos de pesca
- Parque fenológico
- Parque de especies autóctonas

Se establecen además los Planes indicativos de usos, como herramientas de planificación que permitirán definir pormenorizadamente, para cada uno de los embalses seleccionados, las infraestructuras necesarias y proporcionará una detallada valoración de las inversiones a realizar en cada caso. Básicamente, los citados Planes estudiarán por un lado los recursos turísticos del área y por otro la demanda turística de la misma.

Para cada uno de los embalses seleccionados dentro de la Cuenca, se realiza una propuesta de actuaciones y el coste estimado para las mismas.

En el embalse de de Puentes se proponen las siguientes medidas: Redacción del Plan Indicativo de Usos, Parque fenológico y arboreto de autóctonas, Instalación de una caseta informativa, Embarcadero y puntos de amarre, Adecuación de puntos de pesca y sus accesos, con un presupuesto total estimado de 100 Mpts.

En el Embalse de Argos, se propone: Redacción del Plan Indicativo de Usos, Parque fenológico y arboreto de autóctonas, Acondicionamiento de zona de acampada, Aparcamientos y paseos peatonales, Creación y mejora de accesos y adecuación de puntos de pesca, Embarcadero, puntos de amarre y playa, Balizamiento del embalse y protección de laderas escarpadas, Medidas para facilitar la anidación y la protección de la fauna autóctona y migratoria, y Acondicionamiento de área de recreo, con un presupuesto total estimado de 265 Mpts.

En el embalse de Alfonso XIII se propone: Redacción del Plan Indicativo de Usos, Parque fenológico y bosque de autóctonas, Instalación de una caseta informativa, Acondicionamiento de camino y Área de recreo, con un presupuesto total estimado de 137 Mpts.

En el Embalse de Santomera se propone: Redacción del Plan Indicativo de Usos, Parque fenológico y arboreto de autóctonas, Balizamiento del embalse, Acondicionamiento de área aguas abajo del embalse e instalaciones de laboratorio y archivo, Embarcadero y puntos de amarre, Acondicionar puntos de pesca y sus accesos, y Área de recreo en margen derecha, incluido aparcamiento, con un presupuesto total estimado de 235 Mpts.

En el Embalse de Ojós se propone: Redacción del Plan Indicativo de Usos, Limpieza vegetal del vaso, Mejora puntual de las riberas, Estabilidad de los taludes, con un presupuesto total estimado de 105 Mpts.

Teniendo en cuenta la potencialidad natural de los embalses y la presión de la demanda (actual y previsible), la totalidad de las inversiones correspondientes al Programa se ejecutarán en el 1er quinquenio del Plan de Cuenca.

El Organismo responsable será el Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas. La financiación correrá a cargo del Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas.

9.1.5.2.2. Recuperación y ordenación de márgenes y riberas.

El **Programa nº 4 de “Recuperación y ordenación de márgenes y riberas”** pretende la mejora, mantenimiento o restauración hidrológico-ambiental de los ríos y masas de aguas continentales, cumpliendo con los principios básicos de la Ley de Aguas y con las Directrices del Plan Hidrológico Nacional, de acuerdo con el proyecto PICRHA (Planes Integrales de Cuenca de Restauración Hidrológico-Ambiental).

Las actuaciones previstas son aquellas que permiten recuperar, conservar y mejorar las características hidrológicas (sedimentación, caudales mínimos, humedales, erosión y socavación de cauces, etc.) de los cauces y masas de agua. Dichas actuaciones pueden agruparse del siguiente modo:

- Acondicionamientos de cauces. Consiste en mejoras de las condiciones hidráulicas de los cauces mediante actuaciones "blandas".
- Restauración del medio ambiente hidráulico. Comprende diversas tareas como: recuperación de la vegetación de ribera, repoblaciones forestales en el entorno de los embalses, mantenimiento de caudales mínimos.
- Potenciación del uso social del medio hidráulico. Ordenación de usos de embalses, accesos a cauces y embalses, adecuaciones recreativas, etc.

El Organismo responsable del Plan de Restauración Hidrológico-Ambiental será el Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Dirección General Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas. La financiación al Ministerio de Medio Ambiente a través de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas, Comunidades Autónomas y Administración Local.

Entre las Actuaciones del capítulo “Restauración hidrológico-forestal de cuencas vertientes” se incluye la actuación “Reforestación de cuenca vertiente y recuperación del bosque de galería de Cañaverosa”.

Entre las Actuaciones del capítulo “Actuaciones de adecuación y restauración ambiental en cauces, riberas, márgenes y otras actuaciones”, se contemplan las siguientes:

- Recuperación ambiental del río Argos
- Operaciones de acondicionamiento de cauces en la cuenca alta, media y baja del Segura
- Restauración y acondicionamiento para usos sociales de gravera abandonada en el paraje “El Gilico”
- Resturación ecológica del embalse del Argos
- Recuperación del potencial ecológico del Azud de Ojós

Por su especial interés en relación al presente Plan, se detallan las Actuaciones en el Embalse del Argos y el Azud de Ojós.

Actuación “3.2.28 RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DEL EMBALSE DEL ARGOS.”

Embalse con problemas de sedimentación, degradado el ecosistema ripícola sin acondicionamiento para usos sociales, la presa supone una barrera al equilibrio piscícola en el curso fluvial.

Los objetivos perseguidos al actuar aquí son la recuperación del ecosistema ripario/palustre, permitiendo el equilibrio de poblaciones piscícolas, controlar la sedimentación producida y acondicionar las orillas para el uso social.

Las soluciones propuestas son:

- Diques de retención de sólidos, 500 m de longitud, y 0,70 m de altura.
- Reforestación de 20 ha con pino carrasco y densidad de 1.500 ud/ha.
- Señalización y balizamiento del embalse.
- Revegetación de 310 ha con especies riparias.
- Construcción de un dique de cola de embalse de 10 m de altura.
- Construcción de una escala para peces.
- Embarcadero con puntos de atraque.
- Caminos de pescadores y muelle de pesca.

- Zona de acampada, acondicionamiento.
- Adecuación de área de esparcimiento familiar.
- Aparcamiento.
- Senderos ecológicos y casetas para observación de aves.

El coste estimado de la actuación asciende a 1.000 Mptas. Los agentes implicados son la Confederación Hidrográfica del Segura, la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua de la Región de Murcia y el Ayuntamiento de Cehegín.

Actuación “3.2.32 RECUPERACIÓN DEL POTENCIAL ECOLÓGICO DEL AZUD DE OJOS.”

El Azud e impulsión de Ojós, situado en el desfiladero de Solvente, es una pieza clave del postrasvase Tajo-Segura. Las alteraciones más significativas que presenta son:

- Deterioro de la calidad de las aguas por excesiva acumulación de materia orgánica.
- Exceso de sedimentación en el fondo del pantano.
- Vertidos sólidos y líquidos que contribuyen a la mala calidad del agua.
- Impacto negativo sobre el paisaje de la zona.
- Barreras al desplazamiento migratorio por no existir ningún dispositivo de paso para fauna acuícola.
- Caudales insuficientes aguas abajo para mantener un ecosistema tipo ribera.

Los objetivos que se pretenden conseguir con la actuación propuesta se pueden resumir:

- Mejora de la calidad del agua.
- Aunque el impacto visual de la obra transversal no puede eliminarse, si se puede paliar en parte realizando una limpieza de la superficie y una repoblación de las orillas.
- Recuperar el sistema ripícola.
- Se intentará conseguir un equilibrio entre poblaciones piscícolas aguas arriba y aguas abajo.

Los beneficios esperados coinciden con los objetivos planteados en la actuación propuesta, que consiste en:

- Retirada de residuos sólidos de la superficie del embalsa y dragado de embalse, con un volumen estimado de 48.485 m³.
- Recuperación de la vegetación riparia mediante la plantación de 3.200 árboles de talla mediana y 3.200 arbustos.
- Construcción de un azud de cola de embalse de 10 m de altura.
- Construcción de una escala para peces de 16 m de altura.

El coste estimado de la actuación asciende a 132 Mptas. Los agentes implicados son la Confederación Hidrográfica del Segura y la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

9.1.5.2.4. Eutrofización de masas de agua.

El **Programa nº 11 “Eutrofización de masas de agua”** tiene como objetivos controlar el estado trófico de los embalses, dando cumplimiento a la directriz 4.27 del Plan Hidrológico, y definir las actuaciones necesarias para conseguir niveles aceptables de oligo-mesotrofia en los embalses afectados por el proceso de eutrofización, en cumplimiento de la directriz 7.9 del PHC.

Los estudios limnológicos de los embalses de la Cuenca caracterizan a los mismos según se expone:

- Oligotróficos: La Novia, Anchuricas, Fuensanta, Cenajo y La Cierva.
- Oligo-mesotróficos: Taibilla, Talave y Puentes.
- Mesotróficos: Camarillas, Alfonso XIII y Valdeinfierno.
- Eutrófico: Argos y Santomera.

Durante la primera fase del Programa, la actuación consistirá en determinar las condiciones de eutrofia existentes en el embalse, así como la aportación de fósforo que da lugar a dichas condiciones. Para ello se tomarán muestras de superficie, de fondo y a media profundidad, en una zona próxima a la presa.

Una vez concluida esta fase se habrá cumplido con el primer objetivo del programa y se estará en condiciones de pasar a una segunda fase cuyo objetivo, mucho más ambicioso, contará con las siguientes actividades:

- Definir las condiciones de eutrofia que se desea obtener en cada uno de los embalses (en función del uso a que se destinen las aguas y de las condiciones de eutrofización).
- Determinar la reducción necesaria a lograr en la aportación anual de fósforo para conseguir el objetivo de mejora previamente establecido.
- Estudiar las distintas alternativas de reducción (control en las propias fuentes de contaminación o reducción de la carga de fósforo en la entrada o entradas al embalse) y definir y valorar aquella que resulte más conveniente en cada embalse.

Por último, en una tercera fase, se procederá a aplicar las medidas determinadas en la fase anterior.

La ejecución del programa correrá a cargo del Ministerio de Medio Ambiente a través de la Confederación Hidrográfica del Segura, mientras que la financiación será aportada por el Ministerio de Medio Ambiente.

9.1.5.2.5. Seguridad de presas.

En la actualidad la seguridad de las presas se encuentra regulada por la Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas, aprobada por la Orden Ministerial de 31 de marzo de 1967, y actualmente en revisión con la segunda resolución de la citada Orden Ministerial.

En 1983 se puso en marcha un **Programa de Seguridad de Presas**, aplicable a las presas explotadas por el Estado. Actualmente este programa está sólo parcialmente desarrollado, por lo que la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas ha decidido emprender un nuevo Programa de Seguridad de Presas que permita completar los objetivos del anterior e incluso ampliar su alcance para adaptarlo a las actuales tendencias mundiales en materia de seguridad de presas.

El objetivo del programa es definir las actuaciones necesarias (estudios y obras) para garantizar la seguridad de las presas existentes y futuras.

De acuerdo con la Memoria del PHC, en la **presa de Argos** es preciso la restitución del perfil de la presa y del nivel de coronación, ya que actualmente el resguardo no es el preceptivo. En la **presa de Alfonso XIII** es necesaria la reparación de los mecanismos de desagüe.

El embalse del **Argos** tiene una presa de escollera con núcleo arcilloso de 33 m de altura y 11,15 Hm³ de capacidad con destino a riegos, situada en el río Argos en la provincia de Murcia, término municipal de Cehegín. Construida en 1967-1970, tiene una cuenca vertiente de 500 km² y una aportación media anual de 5 Hm³.

El aliviadero de 3 compuertas de 9 x 6 m tiene una capacidad de 400 m³/seg. Es aconsejable adecuar el primer tramo del río aguas abajo, en el que para caudales pequeños de vertido se producen cortes en la red vial.

No existen normas de explotación y está documentada con proyectos. No existe sistema de auscultación, aunque sería conveniente su instalación. Con respecto a la seguridad estructural es urgente restituir la coronación a su cota inicial y acondicionar el talud del espaldón de aguas arriba. También es necesario paliar los empujes que el estribo derecho origina sobre el túnel de descarga del aliviadero.

Con respecto a la seguridad de explotación, es necesario hacer frente a las anteriores recomendaciones para asegurarla.

Las Acciones convenientes o solicitadas son las siguientes:

▪ Acondicionamiento cauce aguas abajo	100 Mpts.
▪ Reparación compuertas desagüe de fondo	50 Mpts.
▪ Acondicionamiento aliviadero	75 Mpts.
▪ Auscultación	48 Mpts.
▪ Acondicionamiento accesos	40 Mpts.
▪ Normas de explotación	15 Mpts.
▪ Seguridad en el canal aliviadero	40 Mpts.
Total	365 Mpts.

El embalse de **Alfonso XIII** tiene una presa de gravedad de 47 m de altura y 21,65 Hm³ de capacidad con destino a riego, situada en el río Quípar en la provincia de Murcia, término municipal de Calasparra.

Construida en 1916, tiene una cuenca vertiente de 571 km² y una aportación media anual de 17 Hm³.

El aliviadero de 2 compuertas de 8,2 x 3,2 m tiene una capacidad de 350 m³/seg, que en la actualidad está reducida al tener las compuertas limitada su apertura. Por lo tanto, frente a avenidas la presa es insegura.

No existen normas de explotación y está documentada con proyectos y el libro de la presa.

No existe sistema de auscultación, siendo conveniente su instalación.

Con respecto a la seguridad estructural el estado es bueno, aunque dada su antigüedad habría que realizar un estudio del estado del cuerpo de presa.

Con respecto a la seguridad de explotación cumple correctamente sus objetivos.

Las Acciones convenientes o solicitadas son las siguientes:

▪ Adecuación elementos de desagüe	289 Mpts.
▪ Acondicionamiento y mejora de caminos de servicio	200 Mpts.
▪ Auscultación	50 Mpts.
▪ Normas de explotación	15 Mpts.
▪ P.B. Adecuación elementos de desagüe	15 Mpts.
Total	569 Mpts.

9.1.5.3. Usos recreativos de los embalses.

Según la Memoria del Plan Hidrológico de Cuenca, los ecosistemas ribereños, por sus connotaciones de zonas húmedas y frescas en verano, y escénicas todo el año, han adquirido en los últimos tiempos una gran importancia

como receptores de visitantes, transformándose en lugares de interés recreativo y turístico.

En este sentido, aprovechamientos secundarios de los embalses de creciente interés y posibilidades de futuro son la pesca, los baños y la natación.

Los citados usos se encuentran regulados por la Orden del Ministerio de Obras Públicas de 28 de Junio de 1.968 (**Tabla 17**).

Tabla 17. Usos de los embalses de la Cuenca del Segura.

Embalses	Río	Utilización		Observaciones
		Caza y pesca	Baños y natación	
Anchuricas	Segura	3	2	Gran oscilación
Fuentsanta	Segura	3	3	Gran oscilación
Cenajo	Segura	3	3	Malos accesos
Almadenes	Segura	2	2	Gran oscilación
La Vieja	Zumeta	3	3	Gran oscilación
Talave	Mundo	3	3	Gran oscilación
Camarillas	Mundo	3	3	
Alfonso XIII	Quipar	3	3	
La Cierva	Mula	3	3	Gran oscilación, escasa superficie
Puentes	Guadalentín	2	2	Superficie escasa
Valdeinfierno	Alcaide	3	2	Superficie escasa
Taibilla	Taibilla	1	1	Abastecimiento
Argos	Argos	2	2	Superficie nula, desembalse total
Santomera	Rambla Salada	2	2	Superficie escasa, oscilación media

Fuente: Memoria del PHC.

1 Embalses con restricciones derivadas de diferentes causas.

2 Embalses sin restricciones, pero que presentan condiciones naturales poco favorables.

3 Embalses sin restricciones.

Por otra parte, existen numerosas áreas recreativas relacionadas en alguna medida con el dominio público hidráulico, aunque en los embalses considerados (Quipar, Argos y Puentes) no existe actualmente ninguna formalmente instalada.

En cuanto a navegación, cabe distinguir entre la fluvial y la que se realiza en los embalses.

De los ríos de la cuenca, no existe ninguno navegable en sentido estricto, por lo que no cabe hablar de navegación longitudinal, salvo el uso por embarcaciones deportivas y de recreo en el tramo entre Calasparra y Cieza.

En cuanto a navegación en los embalses, también está regulada por la anteriormente citada Orden del 28 de Junio de 1968, teniendo en cuenta además la información contenida en la Documentación Básica (**Tabla 18**).

Tabla 18. Navegación en los embalses de la cuenca del Segura.

Embalses	Río	Navegación no motorizada	Navegación a motor
Anchuricas	Segura	2	2
Fuensanta	Segura	2	2
Cenajo	Segura	2	2
Almadenes	Segura	2	2
La Vieja	Zumeta	2	2
Talave	Mundo	2	2
Camarillas	Mundo	2	2
Alfonso XIII	Quipar	3	3
La Cierva	Mula	2	2
Puentes	Guadalentín	2	2
Valdeinfierno	Alcaide	2	2
Taibilla	Taibilla	1	1
Argos	Argos	2	2
Santomera	Rambla Salada	2	2

Fuente: Memoria del PHC.

1 Embalses con restricciones derivadas de diferentes causas.

2 Embalses sin restricciones, pero que presentan condiciones naturales poco favorables.

3 Embalses sin restricciones.

9.1.6. Caracterización físico-química de las cuencas del Quipar y Argos.

A partir de la caracterización físico-química (**Tabla 19**) de las aguas superficiales de la Cuenca del Segura (Vidal-Abarca, 1985), se generó una cartografía por métodos de ordenación y clasificación. Teniendo en cuenta la regulación hídrica superficial de los ríos de la Cuenca, se obtuvieron dos cartografías diferentes, una para el invierno y otra para el verano, reflejando las variaciones de la composición físico-química global en ambos periodos de tiempo como consecuencia de la gestión de los embalses. Como quiera que se define la estrecha relación existente entre cuenca y río (unidad funcional), la delimitación de los distintos sectores de composición físico-química similar se estableció teniendo en cuenta las líneas de demarcación topográfica de las subcuencas vertientes.

En la cartografía para el invierno, se define como Sector de “*Aguas eutrofizadas y mineralizadas*” la mayor parte de la subcuenca del río Quipar (junto con las cabeceras de los ríos Guadalentín y Pliego). Este sector se caracteriza, además de por manifestaciones físico-químicas de contaminación orgánica, por una elevada conductividad (22.228 $\mu\text{mhos/cm}$). El material geológico de estas subcuencas está constituido, sobre todo, por margas del Keuper, terreno que incluye en su composición concentraciones muy altas de cloruros y que aporta a las aguas a través de los lavados por escorrentía superficial o de manantiales salinos.

Por otro lado, se define como Sector de “*Aguas eutrofizadas y poco mineralizadas*” distintos territorios, entre ellos el curso medio y bajo del río Argos. En conjunto de las subcuencas y pequeñas áreas de la Cuenca asignadas a este sector, los parámetros que describen la eutrofia poseen valores medios de 16,76 $\mu\text{g.at. N-NO}_3/\text{l}$ y 12,78 $\mu\text{g.at. P-PO}_4/\text{l}$.

En la cartografía para el verano, la situación es bastante más compleja. Todo el sector del río Quipar (incluyendo el embalse) que se asienta sobre margas del Keuper se define como “*Aguas eutrofizadas de mineralización alta*”. Los complejos procesos que se suceden en las aguas salinas, en relación a la producción primaria y a la descomposición bacteriana, son responsables en último término de la carga orgánica de estas aguas.

Por el contrario, la cabecera del Quipar se define como “*Aguas no contaminadas, poco mineralizadas y dominadas por procesos de reducción bacteriana*”. El tramo del Argos afectado por los vertidos de Caravaca y Cehegín se incluye dentro del sector de “*Aguas contaminadas y mineralizadas*”, que manifiesta un cuadro físico-químico típico de contaminación orgánica. El tramo final del Argos (vertidos de Calasparra) y el tramo del Quipar afectado por los vertidos de las pedanías de Cehegín se clasifica, finalmente, como parte del sector de “*Aguas muy contaminadas y muy mineralizadas*”, propio también de la parte más baja del río Segura, entre la desembocadura del río Mula y hasta después de Orihuela. Se trata de las zonas más deterioradas de la Cuenca (78,88 $\mu\text{mol NH}_4^+$ y 46,52 $\mu\text{g.at. P-PO}_4/\text{l}$). Las elevadas concentraciones salinas (14.567,2 $\mu\text{mhos/cm}$) derivan tanto del aporte de agua de las ramblas salinas como de los vertidos orgánicos.

Tabla 19. Características fisico-químicas de los embalses de la Cuenca.

9.1.7. El embalse del Quipar o Alfonso XIII.

9.1.7.1. Características generales.

El nombre oficial de la presa es “Alfonso XIII”, estando situada en la cerrada del desfiladero de la Sierra del Molino, en el término municipal de Calasparra. Entró en funcionamiento el año 1916.

La presa es de tipo gravedad, con una planta curva de 118 metros de radio. El talud aguas arriba es de tipo vertical, mientras aguas abajo posee una pendiente de 0,866. La longitud de la coronación es de 87 metros, y la cota sobre coronación 303,00 metros. La altura sobre el cauce es de 41 metros, y la cota de máximo embalse de 300,89 metros. La cota del cauce es de 262 metros. La altura sobre los cimientos alcanza 47 metros, con un espesor en la base de 35,50 metros y de 4,00 metros en coronación. Está construida con mampostería ciclópea a base de mortero de cal y paramentos de sillería. El volumen de la presa es de 30.395 m³.

Posee dos desagües de fondo con compuertas rectangulares movidas eléctricamente, de dimensiones 180 por 220 y cota de 263 metros, con una capacidad de desagüe de 1.200 m³/sg.

Existen tres tomas de agua a las cotas 292, 282 y 272 metros, con dos tubos de 80 cm. de diámetro, una capacidad de 5 m³/sg. y válvula manual tajadera para la toma a 292 metros y manual de sección circular en las otras dos restantes.

Según han señalado Sánchez et. als. (1997), la relativa estabilidad en el nivel del agua en el embalse de Alfonso XIII en los últimos años se debe a que sus desagües profundos (cotas 262 y 272) están completamente aterrados e inutilizados. Las maniobras del desagüe situado a cota 282 son peligrosas por la contaminación de las aguas y por estar situados los tarquines a más de 286 metros, es decir, por encima de la cota de dicho desagüe, precisando la colaboración de los bomberos. En 1996, la cota de embalse se situaba en 291,70 metros, es decir, 30 cm. por debajo de la toma más elevada situada a cota 292 metros. Por ello, el caudal que fluye aguas abajo en estas situaciones es casi nulo. Los desembalses de mayor caudal suponen un riesgo de contaminación (y

salinización) de las aguas del Segura que abastecen al regadío y el abastecimiento. En resumen, paradójicamente, la contaminación, la elevada salinidad y el precario aprovechamiento agrícola de esta agua (sólo posible en dilución con recursos de otras fuentes de mayor calidad) inciden directamente en la nidificación de Ardeidas en Murcia.

Más recientemente, la Dirección Técnica del embalse (com. pers.) ha señalado que está próximo a ejecutar el proyecto de reparación y acondicionamiento de las tomas de la presa, ya que actualmente el desembalse es imposible –incluso con personal especializado– por debajo de la cota del desagüe más elevado, a 292 metros.

Está provista de dos aliviaderos, uno de labio fijo a cota de 300 metros y capaz de desaguar 350 m³/sg, y el otro a cota de 300 metros de compuerta y 500 m³/sg. de desagüe en tunel.

La Memoria del PHC ha evaluado las posibilidades de aprovechamiento hidroeléctrico del embalse, llegando a la conclusión de que sería suficientemente rentable, pero ocupando el último lugar entre los aprovechamientos potenciales de la Cuenca (Cenajo, etc.). Teniendo en cuenta otros factores (disponibilidades presupuestarias, destino fundamental del sistema hidráulico del Segura para riegos, contaminación orgánica y salina del agua, etc.), el aprovechamiento energético del Quipar no parece probable ni siquiera a largo plazo.

La capacidad del embalse en el año 1985, según la Confederación Hidrográfica del Segura era de 21,65 Hm³, mientras que la capacidad inicial era de 36 Hm³. En la actualidad, la profundidad junto a la presa no parece superar los 5-6 metros de profundidad respecto a la cota de máximo llenado. La superficie de la cuenca receptora es de unos 571 km². según las fichas vigentes de vigilancia de presas, y de 813 km² según la Confederación Hidrográfica del Segura.

La superficie máxima anegada alcanza 409 hectáreas según la Confederación Hidrográfica del Segura y unas 216 hectáreas según la vigilancia de presas. La longitud es de unos 4,5 km.

El embalse regula anualmente unos 12,4 Hm³, con un volumen anual de aterramientos de 0,339 Hm³. La aportación anual media es de unos 18,40 Hm³. Los usos principales son la regulación de avenidas y riegos.

El Plan General de Defensa contra las Avenidas de la Cuenca del Segura define un canal de trasvase aliviadero entre el Argos al Quipar, ya que aquel se encuentra en algunos tramos muy cerca (unos 2 km.) y posee un régimen hidrológico algo más regular y en mayor cuantía. Teniendo en cuenta que el embalse del Argos tiene además una capacidad muy limitada (11,43 Hm³), este canal permitiría almacenar en el Quipar ciertos volúmenes que no pueden ser guardados en el embalse del Argos en caso de fuertes avenidas.

El río Quipar, que alimenta la presa del mismo nombre, posee una longitud de 51 km., teniendo como cabecera las ramblas de Tarragoya y La Junquera, que drenan la amplia planicie situada al sur del macizo de Revolcadores. Desemboca en el río Segura a una cota de 228 metros, teniendo una pendiente media del 16,1 %.

La **Tabla 20** muestra las características principales que definen el funcionamiento hidrológico del río.

El régimen anual de aportaciones al embalse (valores medios mensuales) es muy irregular (**Tabla 21**).

Tabla 20. Parámetros hidrológicos del río Quipar.

Caudal anual absoluto	15,0 Hm ³
Módulo caudal absoluto	0,37 m ³ /sg.
Módulo caudal relativo	0,541 lt/sg./km ²
Precipitación media de la cuenca	310,4 mm
Media de escorrentía	28,0 mm.
Coefficiente de escorrentía	9,0 %
Déficit de escorrentía	282,4 mm.
Caudal medio anual máximo (1947)	1,10 m ³ /sg.
Caudal medio anual mínimo (1937)	0,06 m ³ sg.
Irregularidad interanual	18,33
Caudal máximo absoluto	318,3 m ³ /sg.
Caudal mínimo absoluto (agosto 1943)	0,0 m ³ /sg.
Caudal máximo de avenida (21/10/1946)	318,3 m ³ /sg.
Caudal relativo de la avenida	469,8 l/sg./Km ²

Fuente: Varios Autores (1985)

Tabla 21. Valores medios mensuales de aportaciones al embalse del Quipar.

Enero	0,41
Febrero	0,43
Marzo	0,26
Abril	0,90
Mayo	0,29
Junio	0,34
Julio	0,04
Agosto	0,08
Septiembre	0,43
Octubre	0,45
Noviembre	0,24
Diciembre	-

Fuente: VV. AA. (1985). (Datos en m³/sg).

9.1.7.2. Características limnológicas.

Las condiciones limnológicas del embalse del Quipar fueron estudiadas en 1987 por Puig, Suarez y Vidal-Abarca (Informe inédito) como respuesta al requerimiento del Juzgado de 1ª Instancia de Caravaca de la Cruz, que investigaba la muerte del vigilante de la presa como consecuencia de emanaciones tóxicas. El trabajo de campo se realizó el 15 de julio de 1987.

Los objetivos del estudio fueron estimar el posible impacto de los vertidos de La Copa de Bullas sobre las aguas del embalse, analizar la calidad de las aguas del mismo, y diagnosticar el posible impacto negativo de las aguas del embalse sobre la flora y fauna aguas debajo de la presa.

La eutrofización consiste fundamentalmente (Margalef, 1986) en el enriquecimiento de las aguas con nutrientes, a un ritmo tal que no puede ser compensado por su eliminación definitiva por mineralización total, de manera que la descomposición del exceso de materia orgánica producida hace disminuir enormemente la concentración de oxígeno en las aguas profundas. Se trata sin duda de un proceso de regresión, debido a una fertilización excesiva originado en la cuenca vertiente que alimenta la masa de agua.

En cuanto al funcionamiento de los embalses, se señala con carácter general que la relación producción/respiración suele ser mayor en la cabecera (excepto si predomina la oxidación de aportes recientes), mientras que junto a la presa la respiración en agua profunda supera a la producción de las capas iluminadas.

En el citado trabajo (Puig, Suarez y Vidal-Abarca, 1987) se tomaron y analizaron muestras de cuatro puntos, situados en Arroyo Hurtado (estación 1), río Quipar a la altura de Baños de Gilico (estación 2), cola del embalse (estación 3) y embalse en las proximidades de la presa (estación 4). Los principales resultados para cada una de las estaciones analizadas (**Tabla 22**) fueron los siguientes:

Estación n° 1 (Arroyo Hurtado).

Se trata de un punto con vegetación de *Thypha* sp., *Juncus* sp. y *Tamarix* sp. en el que el cauce posee un metro de anchura y unos 40 cm. de profundidad máxima. Entre los macrofitos aparecieron manchas de *Enteromorpha intestinalis* y *E. flexuosa* dentro del lecho fuvial. Sustrato compuesto por arcilla y arena, con depósitos de materia orgánica en el fondo de las pozas. La arcilla presentaba coloración grisácea en algunas áreas en las que la presencia de materia orgánica era mayor, lo que indica descomposición de la misma y sedimentos parcialmente reducidos (poco oxígeno). Los restantes valores de los parámetros físico-químicos se consideraron normales para arroyos de cuencas de estas características.

La población de macroinvertebrados acuáticos (20 taxones) se consideró bien representada. El índice de diversidad se correspondía con un valor medio, muy frecuente en áreas próximas. La presencia de un galápago en unas de las pozas examinadas se consideró sintomática de unas condiciones aceptables del agua y su biota asociada.

Estación n° 2 (río Quipar en Baños de Gilico).

Se trataba de una estación situada en un tramo llano y ancho (10-12 m.) del cauce fluvial, con pozas grandes y una profundidad máxima de 50 cm. En la vegetación predominaba *Phragmites* sp. y *Tamarix* sp. Las aguas, turbias, poseían un color ocráceo. Sustrato de cantos y arcillas con materia orgánica depositada en diversas zonas. Masas de *Oscillatoria amonea* y *O. limnénita*, algunas en proceso de descomposición.

La estación destacaba por la elevada salinidad de las aguas, con una conductividad de 2.600 μ S, que tiene su origen en los materiales geológicos de la cuenca de drenaje. Los restantes parámetros medios presentaron valores similares a los de la estación n° 1.

Estación n° 3 (cola del embalse).

La profundidad máxima en el punto de muestreo fue de 4 metros, con corriente nula (el río no alcanzaba el agua embalsada). La vegetación de la orilla

del embalse se describió como compuesta principalmente por *Phragmites* sp., mientras que la acuática estaba compuesta por densos herbazales de *Ruppia* maritima y *Cladophora* sp., sobre un sustrato compuesto por arcilla y arena con restos en descomposición de los herbazales sumergidos. El sedimento arcilloso presentaba una coloración grisácea, indicando procesos reductores, asociados a concentraciones bajas de oxígeno en el agua intersticial. Toda la columna de agua presentaba la misma temperatura, es decir, no aparecía una estratificación térmica en la columna de agua que favoreciera los procesos de anoxia.

Las concentraciones de oxígeno detectadas variaban entre 7,6 y 2,4 ppm. de mayor a menor profundidad, siempre por encima de 6 ppm. hasta una profundidad de 2 m. (**Tabla 23**). La inexistencia de procesos asociados a la descomposición de la materia orgánica en la superficie del sedimento está apoyada por la reducción de la concentración de ortofosfato y amonio al aumentar en profundidad.

En cuanto a la conductividad, aparecieron valores más próximos a los de la estación n° 1 que a las estación n° 2. Ello podría indicar que los aportes salobres se han detenido hace un cierto período de tiempo, suficiente para permitir el descenso de dichos aportes (más densos) en profundidad para buscar masas de agua de densidad similar.

La estación en su conjunto presentaba las características propias de cola de un embalse eutrófico, pero sin condiciones de estrés anóxico.

Estación n° 4 (centro del embalse a 30 m. de la presa)

En la orilla descubierta del embalse se citan varias especies de macrófitos, tales como *Chara carescens*, *C. aspera*, *C. major*, *Cladophora* sp., *Ruppia maritima* y *Enteromorpha* sp.

En esta estación no se presentaba estratificación térmica, pero sí un fuerte gradiente de densidades o picnoclina, asociada a profundidades máximas (entre 5 y 7 metros). El paso de conductividades de 790 μ S a 5 m. hasta los 8.000 μ S registrados a 7 metros es suficientemente expresivo de este fenómeno.

Los sedimentos encontrados eran limosos, con restos de vegetación de los herbazales de aguas más someras (*Ruppia* y *Cladophora*) y fuertemente

reductores. La anoxia existente junto al sedimento, junto con la liberación de ortofosfatos y amonio, así como la presencia de sulfhídrico, indica la existencia de procesos de descomposición de la materia orgánica. A lo largo del verano, estos procesos pueden transformar en anóxica toda la masa de agua más densa existente en el fondo del embalse, cuya potencia aproximada en la estación de muestreo se estimó en unos 1,5 metros.

Se determinó pues la existencia de una clina de densidades o picnoclina en profundidad, que tiende a aislar permanentemente la masa de agua de mayor densidad, originando asimismo una barrera en la difusión desde capas superiores hacia el sedimento. De este modo, actúa como una superficie de sedimento en suspensión. Este efecto permite, en determinadas condiciones, procesos fotosintéticos asociados a dicho límite. Así, el análisis de las muestras en profundidad reveló un perfil de oxígeno disuelto con dos máximos, el primero a 2 m. de profundidad –el pico normal presente en embalses de la Región- y un segundo máximo, superior, a 5,5 m. de profundidad, asociado a la picnoclina o gradiente máximo de densidades.

Si la sedimentación es intensa, la importancia de la materia orgánica asociada a la picnoclina puede generar importantes procesos de descomposición, con la aparición de anoxia y gas sulfhídrico.

Dentro de la masa inferior más densa resultan esperables condiciones de anoxia total a finales de verano y principios de otoño, con la existencia de concentraciones importantes de sulfhídrico y, tal vez, de metano.

Conclusiones.

El trabajo de Puig, Suarez y Vidal-Abarca (1987) anteriormente señalado concluyó del siguiente modo:

- No fue posible detectar el posible impacto producido por los vertidos de la Copa de Bullas en ninguna de las estaciones de muestreo. Por las condiciones registradas en las estaciones nº 2 y 3 no parece que dichos vertidos hayan tenido una fuerte incidencia hasta el momento.
- El embalse de Alfonso XIII tiene las características generales propias de un embalse eutrófico. Carece de estratificación térmica durante

parte del periodo estival, pero presenta estratificación asociada a aguas de distinta salinidad (aguas salobres en el fondo). Esta última estratificación, normalmente, es más permanente que la estratificación térmica estival. Esta pycnoclina permite la aparición de procesos reductores, asociados a la descomposición de los aportes orgánicos autóctonos y alóctonos del embalse. La importancia de dichos procesos estará en función de la cantidad de aportes, que puede ser acumulativa o instantánea, esta última asociada a fenómenos ocasionales y/o catastróficos. Tanto dentro de la capa salobre del fondo como sobre la misma pycnoclina puede producirse la formación de sulfhídrico y metano.

- El impacto negativo de los desembalses aguas debajo de la presa sólo se produce si se libera agua entre 5 y 7 metros de profundidad, para el nivel y el período del año correspondiente al muestreo realizado. Se recomendaba pues no liberar aguas correspondientes a las capas salobres. Durante el periodo de mezcla otoñal, se consideraba conveniente liberar aguas lo más próximas que sea posible a la superficie, aunque dada la rápida aireación que se produce, el posible impacto se limitaría al tramo más próximo a la presa

Tabla 22. Datos limnológicos de la cuenca y río Quipar.

Esta- ción	Profun- didad	T ^a (°C)	O ₂ (ppm)	Fosfatos (µgat/l)	pH	Conduc- tividad (µs)	Amonio (ppm)	Nitritos (µgat/l)	Nitratos (µgat/l)	SH
1	0,4	26	1,5	0,875	7,6	490	0.38	0.34	< 0,1	-
2	0,5	30,5	2,9	0,25	7,3	2600	0.28	0.25	< 0,1	-
3	0,0	29	7,6	0,5	7,5	810	0.24	1.20	3.1	-
	1,0	28,9	6,7	0,5	7,6	840	0.38	1.29	< 0,1	-
	2,0	28	6,1	0,0	7,6	820	0.27	1.12	7.0	-
	4,0	27,9	2,4	0,25	7,5	820	0.25	1.55	66.0	-
4	0,0	28,5	7,2	0,5	7,7	820	0.24	1.67	< 0,1	-
	1,0	28,4	7,5	0,5	7,7	820	0.24	1.72	0.5	-
	2,0	28,0	7,7	0,5	7,5	810	0.27	1.37	< 0,1	-
	5,0	27,0	6,8	0,5	7,6	790	0.29	0.86	3.0	-
	7,0	25,0	0,0	15,3	6,9	8000	0.36	1.12	170.0	*

Valores medidos para los parámetros físico-químicos de cuatro estaciones de muestreo en Arroyo Hurtado, río Quipar y embalse del Quipar. * indica presencia de sulfhídrico, detectada in situ y confirmada por la presencia de bacterias sulfatoreductoras en las muestras de agua. Fuente: Puig, Suarez y Vidal-Abarca (1987).

Tabla 23. Perfiles de oxígeno disuelto en el embalse del Quipar.

Profundidad (m.)	Estación n° 3 (cola)	Estación n° 4 (junto presa)
0.0	7.6	7.2
0.5	6.8	7.2
1.0	6.7	7.5
1.5	6.7	7.5
2.0	6.1	7.7
2.5	4.9	6.5
3.0	4.4	6.5
3.5	3.7	6.3
4.0	2.4	5.7
4.5		6.8
5.0		6.8
5.5		8.7
6.0		6.4
6.5		0.1
7.0		0.0

Perfiles de oxígeno disuelto (ppm) registrados en dos estaciones de muestreo en el embalse del Quipar (estaciones n° 3 y 4). Fuente: Puig, Suarez y Vidal-Abarca (1987).

Más recientemente, el Inventario Abierto de Humedales de la Región de Murcia (Varios Autores, 1989) clasifica esta masa de agua artificial en la categoría de *Embalses salinos y productivos*. No se detectaron variaciones importantes en la salinidad, que oscilaron dentro del rango de aguas hiposalinas (3-20 g/l). Sus aguas son predominantemente sulfatadas, aumentando un poco la concentración de cloruros durante el verano. Las concentraciones de nitratos varían entre 0 y 172,09 g/l, ambas medidas en la época de verano. Los fosfatos presentan menor margen de variación (0-10,31 mg/l en invierno y verano, respectivamente). Respecto al balance producción-respiración del sistema, se observa un ligero aumento de la respiración en verano.

La comunidad de macroinvertebrados acuáticos es muy rica en especies, muchas de ellas habituales en ambientes lóticos, tal como *Ecdyonurus* sp. (efemeróptero), *Simulium* sp. (díptero) e hidróbidos (moluscos). Además, se presenta el crustáceo *Atyaephyra desmarestii desmarestii*, indicador del carácter salino de esta agua. Dentro de los coleópteros, destaca la presencia de *Herophydrus musicus*, especie de reciente descubrimiento en la Península Ibérica.

Tal como indica el *Inventario Abierto*, el embalse del Quipar recibe las aportaciones de Los Rameles, del Hoyo, del Pozuelo, y de las Contiendas, que drenan los Llanos del Cagitán. La vegetación terrestre está caracterizada por el taray (*Tamarix* sp.), que se presenta de forma discontinua como una orla periférica de poca anchura y porte. En la cola principal, sin embargo, el tarayal se convierte en una formación masiva, similar a la descrita para los propios Rameles del Cagitán, no existiendo solución de continuidad entre ambos, aunque el tarayal de las colas es más denso y más alto que en Los Rameles. En éstos el tarayal predomina en las partes medias y bajas, con una cobertura en general superior al 70 %, pero también a veces inferior al 40 %. La altura ronda los dos metros. En el estrato arbustivo inferior aparece como especie más frecuente *Suaeda vera*, siendo escasas *Phragmites australis* y *Suaeda maritima*. En áreas encharcadas predomina *Phragmites australis* como masas densas monoespecíficas de más de 3 metros de altura, creciendo en la orla *Suaeda vera*, *Dittrichia viscosa* y *Suaeda maritima*, así como varias especies de *Limonium* sp.

9.1.8. El embalse del Argos.

El embalse del **Argos** tiene una presa de escollera con núcleo arcilloso de 33 m de altura y 11,15 Hm³ de capacidad con destino a riegos, situada en el río Argos, término municipal de Cehegín. Construida entre 1967 y 1970, tiene una cuenca vertiente de 500 km² y una aportación media anual de 5 Hm³.

El aliviadero de 3 compuertas de 9 por 6 m. tiene una capacidad de 400 m³/seg.

El Inventario Abierto de Humedales de la Región de Murcia (Varios Autores, 1989) clasifica esta masa de agua artificial en la categoría de *Embalses salinos y muy productivos*. Se trata de aguas subsalinas (0,5-3 g/l), con una conductividad de 2.400 µmhos/cm. Respecto a la concentración de los distintos aniones, se observa un aumento de los sulfatos en verano, que pasan a ser del 80 % en invierno, al 95 % en verano. Durante esta época los cloruros aumentan al 15 %.

Respecto a los nutrientes, disminuyen su concentración en verano, agotándose el fósforo disponible, y pasando la concentración de nitratos de 806 a 383 mg/l. estas altas concentraciones de nitratos pueden ser debidas a las entradas por aguas de escorrentía procedente de cultivos cercanos. La concentración de clorofila *a* disminuye en verano, aumentando el índice de pigmentos. Las variaciones observadas indican una disminución en la época de verano de la eutrofia de las aguas.

La comunidad de macroinvertebrados acuáticos es similar a la del embalse de Santomera, pero más rica en especies, debido a la menor concentración salina de sus aguas. No obstante destacan, por este carácter, los moluscos *Potamopyrgus jenkinsi* y *Mercuria confusa*, y las descritas para el citado embalse de Santomera, a saber, el crustáceo *Atyaephira desmarestii*, el heteróptero *Sigara selecta* y el coleóptero *Octhebius* sp., además de otras especies pertenecientes a los dípteros, efemerópteros, odonatos, heterópteros y coleópteros, típicas de embalses.

9.1.9. El embalse de Puentes.

El embalse de Puentes posee una cuenca de drenaje de unos 1.396 km² y un volumen de agua (antes del recrecimiento) de 12,60 Hm³. De acuerdo con los niveles medios de contenido en fósforo (**Tabla 24**) se considera un embalse de tipo mesotrófico. Recibe sobre todo aportes del río Luchena, por el noroeste, así como del Arroyo de la Casa de los Panes por el noreste, y Río Corneros por el suroeste.

El Inventario Abierto de Humedales de la Región de Murcia (Varios Autores, 1989) indica que para un muestreo exclusivamente estival, las aguas presentan cierta salinidad (1,80 g/l), que las hace subsalinas con un 95 % de sulfatos. esta alta proporción es debida a los aportes de aguas de escorrentía, siendo el ión mayoritario transportado por las aguas en zonas áridas. Sus aguas son ricas en nutrientes y la productividad es baja. La comunidad de macroinvertebrados acuáticos es muy rica en especies, con especies en general euroicas y oportunistas, destacando únicamente *Anisops marazanofi*, endémico de la Península Ibérica. En las colas del embalse se encuentra el tarayal más extenso de la Región. Según las zonas, se encuentra desde una formación prácticamente impenetrable constituida por arbustos jóvenes rebrotados de cepa, hasta formaciones más abiertas formadas por árboles más viejos. En general, en toda la orla del embalse la cobertura es superior al 100 % y la altura de tres a cuatro metros. Bajo los *Tamarix* sp. existen pocas especies de plantas, tales como varias especies de *Juncus* sp. y *Scirpus holoschoenus*.

Tabla 24. Parámetros limnológicos del embalse de Puentes.

Fecha de los datos: 1988
Volumen: 12,60 Hm ³
Disco de Secchi, media anual: 0,80 m.
Disco de Secchi en la estratificación: 0,98 m.
Conductividad media anual: 3.365 µS/sg
Fósforo total: 0,012 mg/l
Fósforo total en el epilimnion (media estival): 0,017 mg P/l
Clorofila a (promedio estival para el epilimnion): 9,60 µg/l
Clorofila a (promedio anual para la capa de mezcla): 3,60 µg/l

Fuente: RIERA, J. L. et als. (com. pers.) En: ALVAREZ, M. et. als. (1991)

9.1.10. Nuevos embalses e infraestructuras hidráulicas.

La reciente construcción de dos nuevos embalses en el Noroeste (Moratalla), sobre el río del mismo nombre, podría suponer una oportunidad adicional para la nidificación de Ardeidas, o al menos como lugar de alimentación, refugio o invernada.

La **presa de Moratalla**, situada en el río Alhárabe, Benamor ó Moratalla, a la altura del campo de San Juan, está actualmente en ejecución. Está destinada a la laminación de las avenidas del citado río para evitar que se unan a las propias de su cuenca receptora originando desbordamientos de éste aguas abajo.

Se trata de una presa de gravedad con planta recta, de hormigón en masa, con aliviadero central. La capacidad de embalse prevista es de 15 Hm³., con una altura de presa de 48 m. El presupuesto de ejecución por contrata es de unos 1.600 millones de pta. La superficie inundable a má

Simultáneamente, se está ejecutando igualmente el proyecto de la **presa de la Risca**, también en el río Moratalla (paraje de La Máquina) y término municipal de Moratalla. Se trata de de una presa del tipo gravedad de hormigón,

con planta recta, que inundará unas 89 hectáreas al máximo nivel de embalse. El presupuesto de ejecución por contrata es de unos 700 millones de pta.

El proyecto en principio más prometedor en cuanto a la potencialidad para la presencia de Ardeidas es, sin duda, la presa de Moratalla, situada a tan sólo 3,5 km. de la desembocadura en el Segura y, por tanto, muy próximo (más que Quipar y, sobre todo, que Argos) a los arrozales de Calasparra. El vuelo en línea recta a los mismos supondrá una distancia de unos 4 kilómetros.

El **Nuevo Canal Alto de la Margen Derecha** (Embalse del Cenajo-Embalse de Algeciras), previsto por el Plan Hidrológico de Cuenca, tiene por objetivos:

- Mejora la regulación general del sistema.
- Redotación de los regadíos afluentes de la M.D. entre el embalse del Cenajo y la Impulsión de Ojós.
- Reducción de los costes energéticos en la impulsión de Ojós, por tratarse de un canal de gravedad a cota superior a los regadíos dominados.
- Mejora de los abastecimientos de los canales del Taibilla a partir de Alhama de Murcia.

Se trata de un canal de gravedad para mejorar la regulación del trasvase Tajo-Segura, con un coste estimado de 20.000 M. ptas.

La incidencia de esta infraestructura sobre los objetivo del Plan se debe a que se utilizaría como estación intermedia de este canal el embalse del Quipar. Previsiblemente, supondría una mejora significativa en la calidad del agua y, quizás, una cierta estabilización en los niveles de llenado. Sin embargo, supondría la mezcla de aguas de buena calidad para el riego con aguas muy salinizadas. Debido también a su elevadísimo coste, no se encuentra entre las infraestructuras de ejecución prioritaria por la el Organismo de Cuenca. Es posible que su realización incluso a muy largo plazo pueda ser puesta en duda.

El **canal aliviadero del embalse del Argos al Quipar**, previsto en el Plan de Defensa contra las Avenidas de la Cuenca del Segura, entró en funcionamiento real por primera vez en 1997, trasvasando aguas entre ambos embalses. Sánchez et. als. (1997) han señalado que este trasvase conduce aguas

de peor calidad del Argos al Quipar, lo que podría suponer un riesgo añadido para las colonias de Ardeidas nidificantes.

9.2. ACTIVIDAD HUMANA: USOS Y APROVECHAMIENTOS.

9.2.1. Encuadre socioeconómico municipal.

La evolución demográfica del municipio de Calasparra ha sido claramente regresiva en las últimas décadas. Actualmente se sitúa un 16,0 % por debajo de la población que tenía en el año 1950, en comparación con un crecimiento de la población de la Región de Murcia del 40 % en el mismo período. El municipio de Moratalla ha experimentado una evolución demográfica aún más desfavorable, reduciéndose su población desde 1950 en un 36,5 %, mientras que en Cieza se ha producido un crecimiento importante, aunque ligeramente inferior a la media regional, con un 36,5 %.

A diferencia de este relativo dinamismo del municipio de Cieza, Calasparra y Moratalla muestran una situación mucho menos favorable. Ambos municipios han sufrido pérdidas de población de forma casi continua desde los años 50 que rondan tasas del 0,5 % anuales en el caso de Calasparra y más de 1% en el de Moratalla. Después de los rápidos descensos de población en los años 60 y una ligera recuperación en los años 70, en la última década la problemática ha vuelto a agudizarse en ambos municipios.

El municipio de Calasparra se ha visto beneficiado por la expansión hortofrutícola de las últimas décadas en muy menor medida que Cieza. El Trasvase Tajo-Segura incluye solamente una zona relativamente reducida del municipio en comparación con la que se encuentra en el municipio de Cieza y cerca de este centro urbano y sus vías de acceso. Por su orografía montañosa, Moratalla se ha quedado al margen de la creación de nuevos regadíos en este contexto. Los riegos tradicionales de Calasparra mantienen su gran importancia para la evolución del municipio, aunque no generan una actividad agroindustrial comparable a la de Cieza. Moratalla —una típica zona de montaña— resulta el municipio más desfavorecido por la evolución de las últimas décadas, debido a la limitada rentabilidad de su agricultura, la insuficiencia del recurso económico forestal como impulsor del desarrollo socioeconómico y el sólo incipiente desarrollo de servicios emergentes como el turismo rural. La emigración

temporal o permanente ha sido el último recurso de una importante parte de la población de estos municipios.

Cieza constituye el polo más dinámico del área estudiada, asumiendo el papel de centro subregional con una importante zona de influencia (esencialmente los municipios Abarán, Blanca, Calasparra y Jumilla) que concentra importantes servicios públicos (sanidad, educación, justicia) y privados (comercio, hostelería, talleres de reparación y mantenimiento, enseñanza privada). Amplias zonas regables tradicionales o impulsadas por el Trasvase Tajo-Segura, dedicadas sobre todo a la fruticultura, constituyen la base de su importante sector agroindustrial y de comercialización agrícola. Los sectores de la Construcción, Textil y Confección y Madera y Muebles constituyen otras bases económicas del Municipio.

Debido a este papel de centro subregional y al desarrollo de sus recursos productivos, Cieza no se ha visto afectada por el estancamiento o la regresión demográfica durante las últimas décadas tal como los otros dos municipios analizados. No obstante, a pesar de su mejor situación en comparación con Calasparra y Moratalla, varios indicadores socioeconómicos muestran que este municipio tiene mayores problemas estructurales de los que corresponden al promedio regional: el nivel de instrucción de su población se sitúa significativamente por debajo de la media regional, la incorporación de la mujer al trabajo resulta poco evolucionada, y la incidencia del paro es relativamente elevada. Las caídas cíclicas de rentabilidad de la producción frutícola y la crisis de la industria textil han repercutido negativamente en la situación del municipio en tiempos recientes.

A pesar de su muy reducida población rural, Calasparra es un municipio marcadamente rural y agrícola. Ha sufrido una importante regresión poblacional en las últimas décadas que ha llevado a un casi completo abandono de la residencia dispersa y a la concentración de la población en el núcleo principal. Los regadíos tradicionales de la vega del Río Segura son de vital importancia para su economía, ya que, además de absorber mano de obra directa, constituyen la base de un significativo y creciente —importante en el contexto de un municipio pequeño— sector agroindustrial y de comercialización. Otro sector industrial de cierta entidad se dedica a la transformación de madera procedente de las cercanas zonas montañosas. Los servicios resultan relativamente poco

desarrollados en este municipio y la construcción es también de menor importancia debido a la ausencia de importantes centros urbanos cercanos.

La actividad agrícola de Calasparra le permite alcanzar tasas de paro relativamente reducidas en comparación con los otros municipios estudiados, aunque supera en este aspecto la media regional. El acceso de las mujeres al empleo resulta significativamente mayor que en el resto del área, y la tasa de paro femenino se sitúa incluso por debajo de la media regional. A pesar de esta situación ocupacional relativamente favorable, la continuidad de la emigración, los muy bajos niveles de instrucción incluso de la población joven y su baja escolaridad, y la debilidad de sus actividades no agrarias muestran la gravedad de los problemas estructurales de este municipio.

Moratalla es un típico municipio de montaña de extenso territorio, con un sector agrícola poco productivo y de reducida rentabilidad y muy rudimentario desarrollo de otros sectores productivos. Las actividades relacionadas con el monte (trabajo directo y transformación de la madera) resultan insuficientes para constituir una base económica de su población y la lejanía de las principales vías de comunicación, el muy bajo nivel de instrucción de su población y la escasez de recursos específicos aprovechables impiden el desarrollo de actividades rentables alternativas. Esta situación ha generado en las últimas décadas un intenso flujo emigratorio temporal y permanente y un descenso importante de su población. Actualmente se mantienen muy elevadas tasas de paro, especialmente de las mujeres, y la tendencia hacia la emigración se ve apenas contenida por la mala situación de los mercados de trabajo en sus posibles destinos. Actualmente se está produciendo un significativo desarrollo del potencial de este municipio en el área del turismo rural y cultural.

Recientemente se está proyectando la modernización de los regadíos tradicionales de las cuencas del Quipar y Argos, lo que implica obras de conducción principal y embalses reguladores. La sustitución de los sistemas de riego tradicional por otros basados en el riego por goteo podría agravar la disminución de las aportaciones a los embalses situados aguas abajo, debido a la considerable merma de los retornos, mucho mayores en el regadío a manta.

9.2.2. El cultivo del arroz en la vega Alta del Segura.

El cultivo del arroz tiene una importancia emblemática en la Vega Alta del Segura, en especial para el municipio de Calasparra. Tiene una larga tradición en esta Vega: ya a principios de siglo ocupaba extensiones aproximadamente un 50 % superiores a los actuales. Después de oscilaciones durante los años 60 y 70 alcanza un mínimo en 1976 para mostrar incrementos continuos de su superficie desde entonces.

La creación de una Denominación de Origen —la única en España para arroz— y una consistente estrategia de comercialización —que insiste en la calidad del producto y de su entorno natural de producción y que fomenta el cultivo biológico del mismo— han hecho posible su otra vez elevado atractivo para los agricultores calasparreños y su éxito de mercado, que permite alcanzar precios de venta claramente superiores a arroces de inferior desarrollo de marca.

El cultivo de arroz se inserta en una rotación de cultivos bianual que, en su desarrollo óptimo, implica el cultivo de cereal de invierno detrás del arroz en el primer año, seguido por maíz, o en algunos casos de soja, en el verano y abono verde u otras leguminosas en el invierno del segundo año.

Las superficies de cultivo de arroz según los Censos Agrarios de 1962, 1972 y 1982 sitúan este cultivo en niveles entre un 49 % y un 86 % superiores a los del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Esta discrepancia se explica probablemente por esta inserción del arroz una rotación de cultivos dominada por este, por lo que resulta bastante verosímil que en el caso del Censo Agrario los agricultores declaran prácticamente toda la superficie dedicada regularmente a la rotación del arroz como arrozales, mientras que los agentes del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación contabilizan cada año los cultivos efectivamente sembrados de este producto.

Las extensiones del cultivo de maíz y de cereales de invierno en Calasparra y Moratalla que se documentan en las estadísticas agrarias regionales concuerdan con la información facilitada por la Cooperativa del Arroz de Calasparra sobre las rotaciones de cultivo usuales, si se tiene en cuenta que existe también una cierta extensión de cereal de regadío que no incluye el arroz como componente de rotación. Si se incluyen los cultivos situados en la Provincia de

Albacete, se cultivan actualmente cerca de 440 ha. de arroz, 350 ha. de las cuales se comercializan a través de la Cooperativa de Calasparra.

Estas 350 has. de arroz están repartidos entre 156 socios. Solo un socio supera actualmente una superficie cultivada de arroz de aproximadamente 15 ha, mientras que 8 cultivan entre 3,5 y 15 ha. Globalmente, 22 socios de la cooperativa superan 4 ha. de cultivo de arroz, mientras que 35 se limitan a superficies entre 1,5 y 4 ha. Los otros 99 socios cultivan superficies inferiores a 1,5 ha.

En aproximadamente 60 ha. se utilizan métodos de cultivo biológico, exportándose el producto en este caso casi íntegramente. La condiciones de comercialización para este producto resultan actualmente muy favorables y debido a lo limitado de coto arrocero de Calasparra no constituyen ninguna restricción a su expansión.

La mayor parte del arroz producido en Calasparra se destina al mercado nacional (unos 930.000 kilos), mientras el resto (alrededor de 200.000 kilos) se consumen en la Región. Sólo el 3 % del consumo de este producto en el ámbito regional procede de Calasparra, mientras el resto proviene principalmente de Valencia, Sevilla y el Delta del Ebro. El consumo medio anual por persona es sensiblemente mayor en Murcia (8 kilos) frente a la media nacional (5 kilos).

Recientemente, las importaciones de arroz extracomunitario, principalmente procedentes de Egipto, han sido denunciadas por los sindicatos agrarios como una severa amenaza para la rentabilidad del cultivo en las explotaciones familiares españolas, debido a la caída de precios. La producción y comercialización de arroz en la Unión Europea está sujeta a una Organización Común de Mercado (OCM).

9.3. INTERÉS Y GRADO DE CONOCIMIENTO SOCIAL.

Como sucede en general para la especie de fauna silvestre distintas a las cinegéticas, el grado de conocimiento y, consecuentemente, de interés por esta especie es muy limitado. La ubicación de las áreas de cría colonial apenas es conocida por un pequeño grupo de naturalistas, sobre todo a nivel local (Calasparra). En los colectivos que utilizan el medio rural para actividades

recreativo-deportivas (caza, pesca, piragüismo) no se detecta un conocimiento, siquiera aproximado, de la existencia y localización de las colonias de cría, aunque muchos de sus componentes serían capaces, al menos, de identificar la especie en términos genéricos. Más allá de estos colectivos, la población en general (incluyendo probablemente los agricultores) presenta un desconocimiento casi absoluto sobre la especie.

Un aspecto extremadamente importante del grado de conocimiento social de la especie a nivel local (sobre todo en Calasparra) se refiere a la propia existencia de las colonias de cría en los embalses del Argos y Quipar, así como su localización exacta. En efecto, como es bien conocido, estas zonas de reproducción agrupada son extremadamente sensibles a las molestias humanas. En este sentido, la divulgación pública de cualquier información concreta puede resultar particularmente perniciosa para la supervivencia de la especie. Una especial discreción es vital para garantizar la mayor tranquilidad posible de dichas zonas. Cualquier material divulgativo al respecto de la especie y su conservación deberá ser escrupulosamente examinado, y ofrecer –en lo que respecta a la localización de las colonias- una información muy vaga y genérica.

En cuanto a la posible señalización sobre el terreno de una futura delimitación de Áreas de Protección de la Fauna Silvestre en los embalses de Argos y Quipar, deberá realizarse de modo que no ofrezca una indicación concreta de la localización de las colonias. Por supuesto, debe descartarse cualquier señalización exacta de las colonias. Otros lugares fuera de Murcia han cosechado experiencias desfavorables por el bienintencionado ánimo de evitar interferencias en la cría mediante la colocación de señales de advertencia, ya que éstas, bien al contrario, han animado a la gente a visitarlas. Si fuera precisa cualquier medida limitativa (por ejemplo, de acceso) a los puntos concretos de cría, éstas deben aplicarse de modo que no ofrezcan una oportunidad para satisfacer la curiosidad de la gente.

9.4. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE CONFLICTOS.

9.4.1. Gestión de embalses.

La gestión de los embalses en la Cuenca del Segura tiene dos finalidades básicas: la contención y laminación de avenidas, por un lado; y la satisfacción de

las demandas hídricas para el regadío, por otro. Puntualmente, pueden existir medidas de gestión concretas relacionadas, en cada embalse, con su particular idiosincrasia.

En cuanto a la primera, obviamente se trata de una función de interés público de primer orden, por lo que su gestión debe prevalecer, en cualquier caso, sobre cualquier consideración de orden distinto. De todos modos, no se ha detectado que esta finalidad primordial de los embalses tenga una incidencia significativa en la supervivencia de la especie.

En cuanto a la segunda, en cambio, si aparece como un factor que afecta significativamente al éxito reproductor de las colonias de la especie. En efecto, los niveles de llenado descienden drásticamente justo en la época (primavera) en la cual resulta imprescindible una cierta lámina de agua en las zonas de cola donde instalan sus nidos las garzas. Los máximos de existencias se producen sistemáticamente en el mes de marzo, fecha a partir de la cual los desembalses mensuales producen un descenso muy importante de la existencias, que alcanzan su mínimo al final del año hidrológico (septiembre). Dependiendo de las existencias anteriores y las aportaciones naturales, los descensos causados por estos desembalses en un año concreto pueden producir la desecación de colas y, consecuentemente, el abandono de la cría.

Un tercer factor relativo a la gestión de embalses, aún incipiente pero con un progresivo aumento de expectativas de uso, es la utilización como zonas recreativas y turísticas.

9.4.2. Contaminación del agua.

La posible relación entre la contaminación acuática de masas de agua de la Cuenca del Segura y la reproducción de Ardeidas fue señalada por primera vez como consecuencia de un episodio de mortandad masiva de peces ocurrida en el embalse del Argos en 1996. Sánchez et. als. (1997) consideran esta contaminación como la causa más probable del fracaso reproductor de Garza Real y Martinete ese año. Según datos oficiales transcritos por dichos autores, en este episodio el agua del embalse del Argos tenía un 20 % de oxígeno disuelto en relación al agua entrante por el río, mientras que otros parámetros analíticos fueron indicadores de vertidos, vía río, al embalse.

La información recopilada durante el episodio de mortandad masiva de enero de 1996 en el embalse del Argos apunta como causa primigenia del suceso los vertidos procedentes de tratamientos fitosanitarios conjuntamente con la contaminación orgánica procedente de industrias conserveras y/o depuradoras de aguas residuales urbanas. Así, se atribuye en un primer momento a una o varias sustancias fenólicas utilizadas en la agricultura como mojante o vehículo de insecticidas y fungicidas, extremadamente tóxicas para la fauna y, sobre todo, para los peces. En esas fechas, las aguas de las orillas del embalse aparecían cubiertas por una delgada capa de aspecto aceitoso-gelatinoso. Estos compuestos fenólicos pudieron llegar al embalse bien accidentalmente (al cargar agua del embalse una cisterna que realizaba tratamientos de invierno sobre frutales), bien de manera intencionada, al arrojarse el sobrante de estas fumigaciones sobre el río o el propio embalse.

En un segundo momento, la descomposición de una ingente cantidad de peces muertos provoca niveles de oxígeno disuelto muy bajos en el embalse (0,6 mg/l), no tanto en el propio río (3 mg/l). Simultáneamente, sólidos en suspensión (770 mg/l) y DBO5 (115 y 30 mg/l en el río y embalse, respectivamente) muestran valores desfavorables o extremadamente perjudiciales para la ictiofauna.

En síntesis, un vertido pequeño en volumen pero extremadamente tóxico para los peces, y de origen agrícola, ejerce una acción devastadora sobre las poblaciones de peces del río y, quizás también, del propio embalse. La descomposición de un volumen muy importante de cadáveres, en conjunción con una situación previa ya de por sí muy desfavorable por contaminación urbana e industrial, provoca una brusca disminución de los niveles de oxígeno y, como consecuencia, una amplificación del agente contaminante inicial.

Los vertidos que recibe el río Argos proceden de la estación depuradora de aguas residuales de Cehegín, diversas industrias conserveras y de zumos, varias almazaras y una fábrica de lejías.

En el embalse del Quipar se presenta una situación de contaminación más o menos similar. A principios de 1998, la Dirección General de Protección Civil y Ambiental informa sobre los vertidos de una industria conservera situada en La Copa de Bullas, muestreando para ello distintos puntos de la cuenca

vertiente del embalse (**Tabla 25**) para intentar discernir los efectos de las diversas fuentes contaminantes sobre la calidad de las aguas del propio río y el embalse.

En el paraje de la Cueva del Caballo (Barranco de la Osamenta), aguas arriba de La Copa (estación A), aparecen parte de las aguas residuales urbanas de Bullas. DBO y DQO presentan valores muy altos, indicadores de elevadas concentraciones de materia orgánica que no pueden explicarse solamente por efluentes estrictamente domésticos.

En el Barranco de la Gloria, junto al núcleo de Arroyo Hurtado (estación B), aparecen las aguas procedentes del vertido de una empresa conservera que desembocan a su vez en el Arroyo Hurtado. DBO y DQO son muy altas, así como la conductividad.

En el Arroyo Hurtado, a 300 metros aguas abajo del núcleo del mismo nombre (estación C), se mezclan los efluentes de la conservera y urbanos de Bullas. Se aprecia una leve mejoría en la calidad del agua, pero siguen calificándose como muy contaminadas por materia orgánica.

En el propio río Quipar a la altura de Minas de Gilico (estación D), se suman las aportaciones de Arroyo Hurtado con las procedentes de La Alcanara (Cehegín). La autodepuración y dilución por aportaciones naturales rebajan considerablemente la DQO y DBO, pero sigue siendo evidente la influencia de los efluentes contaminantes. Los sólidos en suspensión son muy altos.

Finalmente, en el Barranco de los Postes del Nevado, antes de la desembocadura al Quipar en Las Minas (estación E), aparecen también aguas residuales de origen industrial, procedentes del Barranco del Taray. Presenta características similares al punto anterior en cuanto a DBO y DQO, pero con niveles de O₂ disuelto mucho más bajos. La conductividad se dispara hasta valores próximos a 6 µS/cm.

Tabla 25. Calidad del agua en la cuenca del Quipar.

Parámetro	Estación A	Estación B	Estación C	Estación D	Estación E
DBO ₅ (mg/l)	681	829	625	162	136
DQO (mg/l)	1494	1263	947	178	185
SS (mg/l)	50	59	226	610	136
pH	7.6	7.6	7.3	8	7.2
O ₂ (mg/l)	3.67	8.46	5.39	4.7	2.1
% saturación O ₂	33	77	51	45	20
Ntotal (mg/l)	23.3	4.6	9.3	0.2	4.6
Aceites y grasas (mg/l)	123.2	40.8	60.8	48.9	29.4
Cloruros (mg/l)	284	462	426	462	1668
Sulfatos (mg/l)	1628	685	540	625	286
Conductividad (μS/cm)	1998	2630	2500	2440	5910

Fuente: Dirección General de Protección Civil y Ambiental. Datos referidos a principios del año 1998.

Las conclusiones generales en relación a la contaminación del Quipar indican que por Arroyo Hurtado los caudales circulantes consisten en los vertidos de aguas residuales urbanas más los procedentes de las industrias conserveras de Bullas y La Copa, sin depurar o muy deficientemente depuradas. Por el Barranco de la Gloria circulan aguas residuales sin depurar que, en parte, proceden de la cercana industria conservera. El río Quipar en Cehegín incrementa su contaminación por los caudales del Arroyo Hurtado. Los períodos acotados con fuerte producción de malos olores en Arroyo Hurtado no se deben a los vertidos domésticos, que son contínuos, sino a la descomposición de los efluentes industriales, de carácter fuertemente puntual. La mayor parte de la carga orgánica circulante por el río Quipar procede pues del término de Bullas, no de Cehegín o Calasparra. Mientras que las autoridades municipales han hecho grandes esfuerzos en muchos casos por mejorar la situación de sus instalaciones depuradoras, no puede decirse lo mismo de algunas importantes industrias conserveras. En particular, se constata el vertido de efluentes con valores de DBO y DQO hasta 30 y 10 veces por encima, respectivamente, de los valores máximos establecidos por las correspondientes autorizaciones provisionales.

También por la Dirección General de Protección Civil y Ambiental se examinó la situación del embalse del Argos a principios de 1998. En ese momento, la depuradora de Cehegín no funcionaba, y los lodos de la depuradora se abandonaban en la propia ribera del río. Se efectuaron análisis (**Tabla 26**) a la salida del embalse (A), en el puente de la Pila –estación de aforo CHS- (B), el Barranco del Vejete (C), así como en los efluentes de las EDAR de Cehegín – Cañada Jardín- (D) y de Caravaca (E).

Tabla 26. Calidad del agua en la cuenca del Argos.

Parámetro	Estación A	Estación B	Estación C	Estación D	Estación E
DBO	25	8.8	132	920	540
DQO	43.5	52	130.5	1915	1741
Aceites y grasas	14.8	24.6	32	69.7	164.7
C. org. dis.	8.54	3.34	40.03	347.63	126.4
C. inorg.	67.46	72.05	73.17	40.47	91.4
C total	75.98	75.39	113.2	388.1	315.3
Cloruros	142	142	106.5	177.5	106.5
Conductividad	1800	1398	1210	1760	1114
N Kjeldahl	1.65	1.40	6.3	35.95	47.49
O2 disuelto	8.75	8.70	3.63	5.75	6.8
pH	8	8.04	7.5	6.10	7.9
SS totales	10.50	24	52	156	337
Sulfuros	461	437	324.5	321	184
T ^a (°C)	15	13	13.5	-	16.40

Fuente: Dirección General de Protección Civil y Ambiental. Todos los valores en mg/l excepto conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$). Datos referidos a principios del año 1998.

El diagnóstico general de la situación se sintetiza de la siguiente manera:

- a) Ambos cauces, Quipar y Argos, reciben efluentes industriales y domésticos sin depurar o deficientemente depurados; probablemente con mucha frecuencia los caudales circulantes proceden mayoritariamente de estos vertidos, más que de los caudales

naturales, de modo que los efectos de dilución no parecen importantes en los tramos inmediatamente por debajo de los vertidos.

- b) En el río Quipar, la contaminación tiene un fuerte componente industrial, aunque también participa una deficiente gestión de la depuradora de Cehégín. Algunos núcleos rurales carecen de depuradora, mientras que ciertas industrias realizan vertidos con valores de carga orgánica muy superiores a los permitidos.
- c) Aunque una parte importante de esta contaminación alcanza los embalses, el efecto autodepurador de los cauces es muy significativo, sobre todo en el río Quipar.
- d) Resulta tremendamente complicado averiguar el origen de los vertidos una vez que estos se han producido.

10. DIRECTRICES DE CONSERVACIÓN Y GESTIÓN.

10.1. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN REGIONAL. SÍNTESIS.

10.1.1. Aspectos generales.

10.1.1.1. Sinopsis sobre biología y estatus de la especie.

La Garceta común es una especie de ave de mediano tamaño que se distribuye de un modo amplio por centro y sur de Europa, sur y este de Asia, Africa y Australia. Falta en el continente americano. En España, los núcleos reproductores más importantes se sitúan en las provincias costeras orientales (Delta del Ebro, Albufera de Valencia y Salinas de Santa Pola). Esta población muestra una ruta migratoria distinta a la de la población existente en las provincias occidentales de España, que presenta las mejores colonias en Huelva y Cádiz. En los últimos 25 años se ha mostrado demográficamente expansiva, aunque con grandes oscilaciones interanuales, posiblemente debido a que han respondido positivamente a la protección legal existente desde 1975.

En la actualidad probablemente crían en España algo más de 8.000 parejas, repartidas en unas 40-50 colonias. Comienza a observarse con regularidad la especie en la Región de Murcia en los años setenta del siglo XX, cada vez con más frecuencia sobre todo en los humedales litorales, hasta que comienza a reproducirse de un modo intermitente en los años 90 en los embalses del interior (Embalses de Alfonso XIII, Argos y Puentes), probablemente con aves procedentes de los excedentes de las grandes colonias levantinas (Albufera de Valencia y Salinas de Santa Pola).

En los tres embalses citados han tenido lugar intentos de reproducción que implican a un escaso número de parejas que fracasan con frecuencia, comprobándose el éxito de la cría solamente en el embalse del Argos a partir del año 1993, que se hace regular a partir de 1997 en los tarayales de dicho humedal. El número de parejas reproductoras en el embalse del Argos ha ido aumentando lentamente en los últimos años aunque siempre se trata de cifras modestas, con un máximo de 5 parejas nidificantes en 1999.

Vive en zonas húmedas con aguas desde dulces hasta salinas, siempre que disponga de áreas de poca profundidad donde poder alimentarse, necesitando para reproducirse de la presencia de masas de vegetación densa con grandes árboles en sotos fluviales, en su ausencia utilizan sauces o tarayales densos y más excepcionalmente, masas de carrizo aisladas por el agua.

En la Región de Murcia, ante el deterioro y desaparición de los bosques de ribera, cría fundamentalmente en masas densas de tarayal, donde forma colonias pluriespecíficas con Garza real, Martinete y Garcilla bueyera.

Es un migrador parcial, con desplazamientos hasta el Africa tropical. Después del período reproductor, el número de aves españolas disminuye, aunque todavía se mantiene en la Península Ibérica una población invernante numerosa, estimada en unos 10.000 individuos, con una distribución principalmente costera-litoral que se suele agregar en dormideros comunales de utilización permanente o temporal. De este contingente nacional, unas 100-150 aves invernán en la Región de Murcia.

Es un ave monógama que en la Región de Murcia suele realizar la puesta de unos 3-5 huevos desde finales de abril hasta junio, después de unos 21-22 días de incubación nacen los pollos asincrónicamente, llegando a volar unos 3-4 por nido después de una estancia de unos 30 días en el mismo.

En general, la especie se alimenta básicamente de peces, anfibios e invertebrados acuáticos. El hábitat de alimentación en época de reproducción está constituido por cualquier zona húmeda que presente aguas someras donde pueda pescar: ríos, orillas de embalses, humedales salinos y salobres y arrozales, dependiendo básicamente de este último tipo de hábitat en la Región la única población reproductora existente actualmente.

El tamaño poblacional de la especie está determinado por la existencia de lugares idóneos para nidificar y de un hábitat de alimentación (arrozal, embalses y humedales litorales), que según varios autores debe tener una superficie mínima de varios cientos de hectáreas y encontrarse situado en un radio de 10 km. alrededor de la colonia. Este hecho determina que no sea usual la existencia de colonias muy cercanas, espaciándose entre unos 4 km. en medios ricos en alimento y unos 10 km. en medios pobres.

Con los condicionantes anteriores se llega a la conclusión de que la existencia de lugares adecuados para criar actúa como principal factor limitante de la población murciana de garcetas comunes, que sin embargo dispone de una superficie de arrozal (medio rico en alimento) y de humedales litorales (con aguas salinas y salobres) que podrían sustentar algunas colonias más de la especie y una población varias veces superior a la existente actualmente.

10.1.1.2. Problemática general de conservación.

Los problemas de conservación de la garceta son, en muchos casos, similares a los del Martinete, especie con la que aparecen muchas similitudes. En Europa suelen coincidir genéricamente con los de otras especies de ecología similar. Hafner (1995) identifica como principal problema la pérdida y degradación de las zonas húmedas naturales, seminaturales y artificiales de agua dulce que son utilizadas como zonas de cría y reproducción de la especie. Estas zonas son drenadas, la vegetación es alterada o destruida y cada vez son más frecuentes las molestias humanas por parte de turistas y practicantes de deportes acuáticos.

Según dicho autor, las principales medidas a tomar consistirían en la conservación de las actuales zonas de cría europeas y de una red de humedales a lo largo de la ruta de migración de la especie y en sus cuarteles de invernada africanos. También sería prioritario el mantenimiento de los arrozales con el sistema tradicional de cultivo tanto en el principal núcleo europeo de la especie situado en Italia como en otras zonas francesas y españolas en que la especie depende del arrozal para su alimentación. Finalmente recomienda una reducción de los niveles de molestias humanas en las colonias de cría, particularmente durante la puesta e incubación de los huevos.

En España, Fernández-Cruz y Campos (1997) citan como principales problemas de conservación de la especie la pérdida de hábitats característicos, que son zonas húmedas con cierta extensión y agua de calidad. La especie sufre elevadas pérdidas de huevos y pollos en algunas colonias, lo que parece indicar cierta sensibilidad a la acción de factores externos en el período de cría. Por su posición en la cadena trófica, es un buen bioindicador de los ecosistemas acuáticos.

Por otra parte Fernández-Cruz et al. (1993) realizan una revisión de los principales problemas de conservación de las ardeidas que nidifican en nuestro país, destacando en el caso de especies como la Garza real la degradación de los árboles en que sitúan sus nidos, ya sea por acción humana o a causa de las deyecciones de las garzas. Sin embargo, para la Garceta este hecho no parece tener importancia con carácter general en la Península Ibérica, puesto que en 1990 un 90,7 % de las colonias se situaban sobre un sustrato vegetal bien conservado, un 9,1% sobre sustrato vegetal parcialmente alterado y un 0,27% sobre sustrato muerto. El hecho particular de que las colonias murcianas sean mixtas entre Garza real, Garcilla bueyera, Martinete y Garceta común podría generar a medio plazo algún problema de degradación del tarayal por la presencia de las dos primeras.

Según estos autores, la Garceta parece ser sensible a las molestias humanas, provocando éstas el abandono de colonias incluso durante años y hasta de un modo definitivo. Entre las medidas recomendadas para la conservación de las colonias se citan el control de las actuaciones agrícolas y forestales sobre la vegetación que sustenta los nidos, recuperación del sustrato vegetal degradado a base de repoblaciones, protección legal de las colonias que tengan más de 15 años de existencia, campañas de educación ambiental y programas de investigación sobre diversos aspectos de la biología y conservación de la especie.

Para las colonias de Garceta del noreste de Italia, Fasola y Alieri (1992) hacen una serie de recomendaciones para su conservación en orden decreciente de prioridad:

- a) Protección de las colonias existentes, manejándolas para mantener las características adecuadas del hábitat:
 - Existencia de un área de al menos 2,5 ha. (10 ha. como ideal) de árboles y arbustos adecuados para la nidificación.
 - Completa inundación de la periferia de la colonia.
 - Ausencia de molestias en la colonia.
 - Manejo de la vegetación para evitar su deterioro.

- b) Creación de nuevos lugares de cría en zonas donde existe un hábitat de alimentación no explotado. Se debe conseguir una red de zonas de cría

separadas unos 4 km. en zonas ricas en alimento hasta unos 10 km. en zonas con alimento escaso.

- c) Protección de zonas adecuadas para la cría pero desocupadas, al estar situadas en lugares intermedios entre colonias preexistentes. Estos lugares funcionarían como zonas de cría alternativas que pueden ser utilizadas si son destruidas las colonias actualmente ocupadas.

10.1.1.3. Problemática de conservación en la Región de Murcia.

En el ámbito de la Región de Murcia se ha comprobado o existen evidencias muy significativas de la existencia de diversos problemas de conservación de la especie, que pueden enumerarse como sigue:

- a) Escasa disponibilidad de hábitat de nidificación en áreas que ofrecen buenos recursos tróficos:
- Sobre todo en el entorno de los arrozales de Calasparra y en los humedales litorales, con especial significación de las Salinas de San Pedro.
 - Los sotos fluviales en el tramo alto del río Segura han sido prácticamente eliminados, perviviendo unos escasos representantes arbóreos de la vegetación original.
 - En los embalses escasean árboles del porte adecuado y en situación idónea (en islas) para ser ocupados por las garcetas, que crían en tarayales muy accesibles a los predadores y seres humanos y que pueden presentar problemas de degradación a medio plazo y que se sitúan bastante lejos de sus zonas de alimentación principales, los arrozales (más de 10 km. en el caso de la colonia del embalse del Argos y más de 5 km. en el caso de la incipiente colonia del embalse de Alfonso XIII), lo obliga a las aves a realizar largos desplazamientos con el consiguiente coste energético.
- b) Fracasos reproductores ligados a fluctuaciones en los niveles de agua en los embalses debidos a la gestión que se realiza en los mismos en cuanto al ciclo de desembalses en época de cría.
- c) Molestias en las colonias de cría, y acción de predadores, sobre todo en momentos de bajo nivel de agua en los embalses.

- d) Probable competencia en los lugares de nidificación con la Garcilla bueyera en la colonia del embalse del Argos, y con el Martinete en el de Alfonso XIII. Esta competencia puede extenderse a corto plazo en las zonas de alimentación (arrozales) debido a la pujante demografía de la Garcilla bueyera.
- e) Carencia de protección legal de las colonias de cría y sus principales hábitats de alimentación: riberas del río Segura y arrozales.

10.2.2. GRADO DE CONOCIMIENTO ACTUAL Y PROPUESTAS DE FUTURO.

10.2.2.1. Distribución y efectivos.

a) **Grado de conocimiento**: Se conoce bastante bien el área ocupada por la especie, tanto las colonias de cría como las zonas de alimentación. Se conoce con bastante precisión la evolución de la población reproductora en los últimos veinte años.

b) **Carencias**: No existe apenas información anterior a los años 80, aunque se sabe que las aves invernan con regularidad al menos en los años 70. Los escasos reproductores en el embalse del Argos no se han controlado con mucha precisión.

c) **Propuestas**: Seguimiento anual de los efectivos reproductores. La prospección de las zonas húmedas litorales puede proporcionar próximamente el hallazgo de alguna nueva colonia de cría. Especial interés muestra el seguimiento de la colonia de Garcilla bueyera de la Isla de Mazarrón (con unas 100 parejas en 1999), puesto que en la vecina isla de Terreros ambas especies crían juntas y probablemente este hecho ocurra pronto en Mazarrón.

10.2.2.2. Movimientos.

a) **Grado de conocimiento**: No existen datos directos sobre la procedencia de los ejemplares que crían en la Región de Murcia, ignorando las

colonias de procedencia. También se ignora la relación entre la colonia murciana y las de Santa Pola y la Albufera de Valencia y el probable intercambio de aves entre ellas. Se conoce el área geográfica donde deben invernar las garcetas ibéricas.

b) **Carencias:** Datos directos sobre movimientos entre colonias de cría murcianas, ibéricas y europeas. Área concreta de África donde inverna la población murciana.

c) **Propuestas:** Realizar un programa de marcaje con marcas alares coordinado con programas similares existentes en Europa occidental. Anillamiento de pollos en colonias de cría. Actualmente existen cuatro programas de marcaje específicos sobre garceta común en Europa:

- Anillas amarillas con código y marcas alares. Realizado por Heinz Hafner, Station Biologique de la Tour du Valat, Le Sambuc, F-13200, Arles, Francia.
- Combinación de anillas, pintura alar y radioemisores. Realizado por Christophe Toureng, Station Biologique de la tour du Valar, Le Sambuc, F-13200, Arles, Francia. E-mail: toureng@tour-du-valat.com
- Marcas alares verdes. Realizado por Manuel Fernández-Cruz y Jorge Bartolomé, Catedra de Vertebrados, Facultad de Biología, Universidad Complutense, 28040 Madrid, España.
- Marcas alares azules y anillas azules. Realizado por el Instituto Nazionale per la Fauna Selvatica, INFS, via Ca'Fornacetta 9, 40064 Ozzano Emilia BO- Italia. E-mail: infszumi@perbole.bologna.it

10.2.2.3. Alimentación.

a) **Grado de conocimiento:** No existen datos sobre las garcetas murcianas, aunque deberían concordar con estudios de otras zonas de Europa con condiciones ecológicas similares.

b) **Carencias:** Información cuantitativa sobre la dieta de las aves adultas y de los pollos en su período de estancia en el nido. Datos sobre

disponibilidad de alimento a lo largo del ciclo reproductor en las distintas áreas de alimentación de la especie (embalses, arrozales y humedales costeros).

c) **Propuestas:** Estudiar los aspectos detallados en el párrafo anterior (carencias), mediante análisis de regurgitaciones de los pollos. Estudio de la densidad de presas en arrozales, embalses y humedales costeros con muestreos como mínimo quincenales desde la segunda mitad de abril hasta finales de Agosto.

10.2.2.4. Selección de hábitat.

a) **Grado de conocimiento:** Se conocen con bastante detalle los requerimientos hábitat con carácter general, sobre todo en época reproductora.

b) **Carencias:** Información sobre variaciones en el uso del hábitat de alimentación a lo largo del ciclo diario y del ciclo anual, diferencias entre aves adultas e inmaduras.

c) **Propuestas:** Seguimiento por radio-telemetría de aves de diferentes edades y estatus reproductor a lo largo del año.

10.2.2.5. Reproducción.

a) **Grado de conocimiento:** Se tiene un conocimiento limitado en cuanto al tamaño de muestra sobre éxito reproductor, tasa de vuelo y tasa de puesta, y aceptable sobre fenología reproductora.

b) **Carencias:** Escasean los datos sobre tasa de puesta y tasa de eclosión, así como la edad de las aves reproductoras.

c) **Propuestas:** Seguimiento de la reproducción anual en las distintas colonias de cría determinando todos los parámetros reproductores. Estudio de la estructura de edad en las aves reproductoras.

10.2.2.6. Predación.

a) **Grado de conocimiento:** Se conoce la relación de predadores potenciales sobre huevos y pollos de garceta común en la Región de Murcia, así como referencias sobre la predación sobre esta especie en otros lugares del mundo.

b) **Carencias:** Identificación de la predación real existente sobre los huevos y pollos de garceta en la Región, identificando las especies implicadas, cuantificando la acción de las mismas y diseñando medidas de control sobre estos predadores.

c) **Propuestas:** Estudio de los puntos mencionados como carencias, prestando una especial atención "a priori" a la acción de las grajillas.

10.2.2.7. Competencia con otras especies.

a) **Grado de conocimiento:** Se conoce con bastante precisión la evolución demográfica, distribución y biología de especies potencialmente competidoras como la garcilla bueyera.

b) **Carencias:** Relación entre presencia y nidificación de la garcilla bueyera en colonias de garceta con la evolución de la población reproductora de ésta, como caso a estudiar tenemos el de la colonia del embalse del Argos.

c) **Propuestas:** Estudio de la competencia por el lugar de nidificación, por el alimento e interacciones entre Garcilla bueyera y garceta común.

10.3. PLAN DE ACTUACIONES.

Al objeto de disponer de unas cifras objetivas que sirvan para contrastar la efectividad de la aplicación del Plan de Manejo, es recomendable definir unos objetivos numéricos que debe alcanzar la población de Garceta común existente en la Región de Murcia.

Estos objetivos se pueden plantear en diversos marcos de evolución poblacional según la intensidad de aplicación de las medidas recomendadas en este Plan.

Así, puede definirse un objetivo mínimo de **estabilización** de la población actual (Objetivo 1), y otro objetivo más ambicioso que consista en un **incremento poblacional** (Objetivo 2).

Objetivo 1: Alcanzar la reproducción anual (nidos activos) de al menos 5 parejas repartidas en un mínimo de dos colonias de cría situadas en embalses y/o riberas fluviales y con un éxito reproductor superior a 3 pollos/nido/año.

Objetivo 2: Alcanzar la reproducción anual (nidos activos) de al menos 15 parejas repartidas en un mínimo de tres colonias de cría, repartidas entre embalses, riberas fluviales y humedales litorales, con un éxito reproductor superior a 3 pollos/nido/año.

PLAN DE ACTUACIONES

A) ACCIONES DE CONSERVACIÓN.

Objetivo 1: Aumentar la disponibilidad de sustrato para la nidificación: Árboles desarrollados y arbustos inundados.

Acción 1.1: Mantenimiento de los tarayales que sustentan colonias en los embalses de Alfonso XIII y Argos con el sustrato inundado durante el período de reproducción (abril a julio). Para ello resulta preciso modular, en la medida de lo posible, los desembalses realizados en dicho período de manera que se mantenga una lámina de agua bajo los pies de los tarays que sustentan nidos ocupados.

Acción 1.2: Creación de islas artificiales fijas con plantación de arbustos en su superficie. Esta acción se realizará en los embalses de Alfonso XIII y Argos. En el embalse de Alfonso XIII se propone el aislamiento de la península plantada de eucaliptos mediante la construcción de un canal de al menos 3 metros de profundidad y 5 metros de ancho que permita su inundación permanente. En el embalse del Argos se propone ahondar el istmo de separación que separa la isla existente de la orilla, así como la plantación de varios árboles en la misma .

Acción 1.3: Conservación y restauración de la vegetación arbórea de ribera en los márgenes del río Segura en los términos municipales de Calasparra y Moratalla. Se prohibirá la corta de especies arbóreas existentes en la ribera del río, especialmente álamos, chopos y pinos (géneros *Populus* y *Pinus*). La revegetación se realizará prioritariamente en las zonas definidas en el plano adjunto utilizando especies vegetales autóctonas y típicas de la vegetación potencial de estas riberas, que sería la típica de bosques y arbustadas edafohigrófilas de ríos mediterráneos (Rios et al., 1996), siendo la especie arbórea más recomendable el álamo (*Populus nigra*) debido a sus buenas condiciones como sustrato para los nidos de la especie. Como especies acompañantes se utilizarán sauces (*Salix sp.*), fresno (*Fraxinus angustifolia*), olmos (*Ulmus minor*), tarays (*Tamarix sp.*) y adelfas (*Nerium oleander*).

Acción 1.4: Plantación de árboles en las orillas de los embalses y lindes desnudas de las Salinas de San Pedro del Pinatar. En los embalses, en previsión de la posible degradación del tarayal utilizado en las colonias actuales, y con vistas a ofrecer lugares de nidificación alternativos seguros e independientes de las fluctuaciones de nivel de agua, se plantea realizar plantaciones básicamente de álamos y chopos (*Populus sp.*) en grupos de 50-100 ejemplares con un marco de plantación de 5x5 metros, que en un plazo de unos 15 años puede reunir el aspecto adecuado para atraer a las garzas nidificantes (Bouvier et al.,1996). para las Salinas de San Pedro, se elegirán las especies y lugares concretos más apropiados de acuerdo con la gestión del lugar.

Acción 1.5: Construcción de nidos artificiales en la vegetación (*Tamarix sp.*) de las islas creadas en los embalses; bosques de ribera que persisten en el término de Calasparra, así como en las nuevas plantaciones que se realicen; y, finalmente, en el pinar de Cotorrillo de las Salinas de San Pedro. Los nidos artificiales consistirían en una estructura simple con una base de tela metálica con forma de cono abierto en la que se apoyaría una masa de ramas entrelazadas (Perennou et al., 1996). Para favorecer la ocupación de los nidos se instalará un jaulón con aves cautivas en el pinar del Cotorrillo (Salinas de San Pedro del Pinatar), que actuará como polo de atracción.

Acción 1.6: Protección legal de los árboles y arbustos que se utilizan como sustrato para la nidificación. Para ello se exigirá autorización administrativa previa para que los propietarios puedan cortar o alterar de algún modo los tarayales *Tamarix sp.* en una franja de 100 metros de ancho alrededor de los embalses de Alfonso XIII y del Argos.

Objetivo 2: Conservación de la disponibilidad y calidad de alimento para la especie.

Acción 2.1: Mantener el cultivo tradicional de arroz en Calasparra y Moratalla, respetando en especial la limitación del uso de productos fitosanitarios y los períodos tradicionales de inundación de las zonas cultivadas.

Objetivo 3: Eliminar los fracasos reproductores debidos a molestias de origen humano en las colonias de cría.

Acción 3.1: Se limitará la pesca deportiva exclusivamente a las zonas cercanas a la presa y zonas desprovistas de vegetación alejadas de las colonias de cría en el caso de embalses. Estas zonas se señalarán convenientemente y coinciden básicamente con las delimitadas en la Orden vigente reguladora de la pesca fluvial.

Acción 3.2: Limitar el uso de embarcaciones en los embalses con colonias de cría. Para ello se dispondrán carteles informativos en las zonas de embarque en los que se indique con claridad las zonas de navegación permitida y las fechas en que sea efectiva la limitación (1 de Abril a 31 de Julio en embalses y hasta el 30 de Junio en el río Segura a su paso por el desfiladero de Almadenes). Complementariamente, se enviará información de estas limitaciones a los clubes de piragüismo y remo existentes en la Región de Murcia.

Acción 3.3: Se restringirá el acceso por tierra a las colonias de cría en el período comprendido entre el 1 de Abril y el 31 de Agosto. Para ello se dispondrá la señalización adecuada y se impedirá el acceso mediante vehículo colocando cadenas en los caminos correspondientes de los embalses de Alfonso XIII y Argos , previo acuerdo con los propietarios del terreno. Esta limitación sólo quedará sin efecto para actividades de carácter científico debidamente justificadas y autorizadas por la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, así como para labores de vigilancia y gestión realizadas por personal autorizado.

Objetivo 4: Controlar la mortalidad directa causada tanto por predadores como por cazadores furtivos.

Acción 4.1: Creación de barreras físicas para evitar el acceso de predadores terrestres a los nidos que albergan huevos o pollos. Para ello se crearán cerramientos perimetrales en las colonias del embalse del Argos y de Alfonso XIII y/o protectores en el tronco de los árboles y arbustos con nidos. Estas barreras de exclusión de predadores serán de malla metálica galvanizada con una altura de 180 cm, de los cuales los últimos 35 formarán un ángulo de 45° hacia el exterior, con unos 20 cm. enterrados. La malla tendrá una luz de 2,5 x 2,5 cm en los 60 cm. inferiores de la valla, el resto tendrá una luz entre 5 x 5 cm y 5 x 10 cm. Los postes se colocan cada 5 m. (Delblinger et al., 1992; Dietz. et al., 1994).

Acción 4.2: Control de la caza furtiva mediante una vigilancia intensa por parte de la guardería de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, y el Servicio de Protección de la Naturaleza (SEPRONA) de la Guardia Civil, con aplicación rigurosa de las sanciones correspondientes. Como medida complementaria se podría establecer un acuerdo con los titulares de cotos colindantes con los embalses de modo que éstos sitúen las zonas de reserva de los mismos en los terrenos más próximos a la lámina de agua.

B) ACCIONES DE SEGUIMIENTO E INVESTIGACIÓN.

Objetivo 5: Seguimiento de la demografía de la especie en la Región de Murcia.

Acción 5.1: Censo de los efectivos reproductores y control de los parámetros de reproducción en las distintas colonias de cría: número de nidos activos y éxito reproductor. Para llevar a cabo este censo es necesario visitar las colonias con una periodicidad de quincenal desde abril hasta julio. Estas visitas deben realizarse por personal especializado y preferiblemente con experiencia específica en la especie, reduciendo al máximo el tiempo de estancia en la colonia o sus inmediaciones. Para ello se deben utilizar telescopios, y en caso de que con ellos no se pueda determinar el contenido de los nidos, se realizará la aproximación a los mismos, utilizando espejos adosados a un tubo telescópico para examinar su interior y subiendo a los mismos exclusivamente para coger muestras, siempre que esta acción no implique peligro para la seguridad de los huevos, pollos o del propio nido. Estas visitas se realizarán evitando siempre las horas de excesivo calor o frío, así como en días de lluvia o fuerte viento. Especial cuidado se debe tener cuando hay pollos muy desarrollados, evitando en lo posible vuelos prematuros de los mismos espantados por el investigador. Se evitará en lo posible la entrada a las colonias cuando las aves están construyendo los nidos o incubando la puesta.

Objetivo 6: Seguimiento del estado sanitario y toxicológico de la especie.

Acción 6.1: Realización de necropsia de todas las aves encontradas muertas, con especial atención a los pollos en nido, para determinar las causas del fallecimiento del ave.

Acción 6.2: Toma periódica de muestras (huevos, tejidos de aves muertas y sangre de aves vivas) de acuerdo con un protocolo normalizado, para realización de análisis toxicológicos y epidemiológicos. Las muestras se obtendrían fundamentalmente en las colonias de cría y el análisis se podría realizar a través de convenios con los Departamentos de Toxicología y Enfermedades Infecciosas y Parasitarias (Facultad de Veterinaria) de la Universidad de Murcia.

Objetivo 7: Seguimiento del estado de las poblaciones de especies-presa y su hábitat.

Acción 7.1: Muestreo periódico (al menos una muestra por estación) de las poblaciones de peces existentes en las Salinas de San Pedro y resto de humedales litorales del Mar Menor. Se determinará la estructura poblacional de los mismos así como la evolución de su densidad.

Acción 7.2: Muestreo periódico de las poblaciones de anfibios, peces e invertebrados acuáticos en los arrozales de Calasparra y en el río Segura a su paso por éste municipio. Se realizaría una muestra quincenal desde finales de abril hasta finales de agosto.

Acción 7.3: Control de la evolución de la calidad del agua en las zonas de alimentación de la especie: embalses, arrozales y Salinas de San Pedro, mediante análisis periódicos de la misma. Los parámetros a medir serán (Bovier et al., 1996): a) Indicadores de eutrofización: nitratos, nitritos, amonio, fosfatos; b) Indicadores de polución no biológica: PCBs, Hidrocarburos, Detergentes y metales pesados; c) Agentes patógenos: Coliformes fecales, Streptococcus fecales y Salmonellas.

Objetivo 8: Investigación de algunos aspectos de la biología de la especie.

Acción 8.1: Estudio de la alimentación de la especie en la Región de Murcia, determinando la composición específica y porcentual de la dieta de los pollos mediante análisis de regurgitaciones de los mismos. Asimismo, se caracterizarán aspectos tales como tamaño y edad de las presas.

Acción 8.2: Estudio del uso del hábitat y movimientos de las aves a lo largo del ciclo reproductor. Es especialmente interesante determinar si las aves tanto adultas reproductoras como jóvenes hacen un uso diferencial de las distintas zonas de alimentación: ríos y arrozales. Para llevar a cabo este estudio es necesario utilizar técnicas de radi rastreo que pueden combinarse con programas de marcaje convencional con marcas plásticas alares.

Objetivo 9: Seguimiento del hábitat de nidificación.

Acción 9.1: Control de la evolución del estado de la vegetación usada como soporte de los nidos (tarayales), que sufre un proceso de degradación debido a la acción de las deyecciones de las garzas y del propio peso de los nidos de otras especies como la garza real, que comparten el lugar de cría.

Objetivo 10: Estudio y seguimiento de especies competidoras y predadores.

Acción 10.1: Censo de la población de Garcilla bueyera existente en el área de distribución de la Garceta común, especialmente en la colonia de cría del embalse del Argos. Estudio de la competencia por los lugares de ubicación de los nidos entre las dos especies. Estudio de la posible competencia por el alimento en los arrozales.

Acción 10.2: Identificación de especies predatoras sobre huevos y nidos de Garceta común, con cuantificación del impacto que causan así como diseño y aplicación de medidas de control del mismo.

C) ACCIONES DE VIGILANCIA Y CONTROL.

Objetivo 11: Control del cumplimiento estricto de las restricciones de uso aplicadas a las zonas de cría: navegación, acceso a las colonias y vigilancia de la acción de los cazadores furtivos.

Acción 11.1: Se incluirán las inmediaciones de la colonia de cría del embalse del Argos, así como de cualquier otra nueva colonia, dentro de las zonas prioritarias de vigilancia por parte de la guardería de la Dirección General de Medio Ambiente. Para esta labor, dicho personal recibirá adiestramiento específico previo.

Acción 11.2: Coordinación con el Servicio de Protección de la Naturaleza de la Guardia Civil, aportando la información necesaria para su colaboración efectiva en la vigilancia de las inmediaciones de las colonias de cría.

D) ACCIONES LEGALES Y DE COOPERACIÓN.

Objetivo 12: Aprobar las normativas legales relativas a la conservación de la especie y sus hábitats.

Acción 12.1: Catalogar la especie en la categoría de "Interés especial" del Catálogo de Especies Amenazadas de la Región de Murcia.

Acción 12.2: Se declararán como Áreas de Protección de la Fauna Silvestre los embalses del Argos, Alfonso XIII, las riberas del río Segura a su paso por el término de Calasparra y los arrozales de dicho municipio, aplicando una delimitación geográfica coincidente con los terrenos incluidos en el dominio público hidráulico en caso de río y embalses, y con el área inundada en el caso de los arrozales..

Acción 12.3: Se establecerá como delimitación geográfica del ámbito del Plan de Manejo el territorio constituido por las Áreas de Protección de la Fauna Silvestre anteriormente enumeradas, así como una franja de protección de 100 metros en los embalses de Alfonso XIII y del Argos.

Objetivo 13: Establecer convenios de colaboración para la aplicación de las acciones previstas por el Plan.

Acción 13.1: Establecer un convenio de colaboración con la Confederación Hidrográfica del Segura para asegurar, en la medida de lo posible, unos niveles mínimos de inundación del tarayal durante la época de nidificación, mediante la modulación de los desembalses y la construcción de diques para mantener el encharcamiento en las colas de los embalses, así como para aplicar otras acciones tales como la creación de islas aislando penínsulas preexistentes en las orillas. Igualmente se conveniará el plan de reforestación de las riberas del río Segura a su paso por el término de Calasparra.

Acción 13.2: Establecer convenios de colaboración con las sociedades de pescadores, así como clubes de remo y piragüismo, cuyos miembros utilicen habitualmente los embalses de Alfonso XIII y Argos.

Acción 13.3: Establecer convenios de colaboración con los Cotos de Caza colindantes con los embalses de Alfonso XIII y Argos para la constitución de las zonas de reserva de los mismos en las orillas de los embalses.

Acción 13.4: Establecer convenios de colaboración con los propietarios de terrenos en las inmediaciones de los embalses anteriormente señalados para la aplicación de las medidas de protección de la vegetación y el control de accesos a las colonias de cría.

AGRADECIMIENTOS.

A los naturalistas que han colaborado con sus datos producto de la dedicación de muchos años al seguimiento de las garzas murcianas, especialmente a los calasparreños José Luis Béjar, Francisco Campoy y Alonso Torrente.

BIBLIOGRAFÍA.

Alberto, L.J. y J.C. Peña (1981): Niveles de contaminantes organoclorados y metales pesados en huevos de aves de las Marismas del Guadalquivir, 1975. *Doñana Acta Vertebrata* 8: 195-206.

Alieri, R. y M. Fasola (1991): Breeding site requirements for herons. *Managing Mediterranean wetland and their birds. IWRB Spec. Pub.* 20:206-209.

Balanca, G. (1987): Etude des strategies alimentaires de l'aigrette garzette sur le cote atlantique du Maroc. *Le Gerfaut* 77:445-462.

Ballesteros, G. et al. (1999). Elaboración de directrices de protección de fauna en el Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar y el Paisaje Protegido de los Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor. COTA AMBIENTAL S.L. para Dirección General del Medio Natural.

Ballesteros, G. y Núñez, M.A. (1994). 1. Humedal de Ajauque, Rambla Salada y área de influencia. Memoria anual de actividades. Programa de seguimiento de biocenosis y procesos en humedales protegidos de la Región de Murcia. Consejería de Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de Murcia.

Ballesteros, G. y Núñez, M.A. (1995). Humedal de Ajauque, Rambla Salada y área de influencia. Memoria anual de actividades. Programa de seguimiento de biocenosis y procesos en humedales protegidos de la Región de Murcia. Consejería de Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de Murcia.

Ballesteros, G. y Núñez, M.A. (1996). Programa de Seguimiento e Información en los humedales protegidos de la Región de Murcia. III. Humedal de Ajauque, Rambla Salada y humedales asociados Memoria anual de actividades.. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Comunidad Autónoma de Murcia.

Ballesteros, G. y Núñez, M.A. (1997). Programa de Seguimiento e Información en los humedales protegidos de la Región de Murcia. III. Humedal de Ajauque,

Rambla Salada y humedales asociados. Memoria anual de actividades. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Comunidad Autónoma de Murcia.

Bartolome, J. et al. (1996): Band recoveries of Spanish Little Egrets. Colonial Waterbirds 19:220-225.

Bartolomé, J. et al. (1997). Factores que influyen en la productividad de la Garceta común (*Egretta garzetta*) y la Garcilla Bueyerea (*Bubulcus ibis*) en Extremadura (SW de España). pp: 23-32 en Actas de las XII Jornadas Ornitológicas Españolas, Almería 1994.

Bernis, F. (1961): Cuatro notas sobre Garzas. *Ardeola* 7: 204-217.

Bernis, F. (1966): Aves Migradoras Ibericas I. Sociedad Española de Ornitología.

Blanco, J.C. y J.L. González (Eds.) (1992): Libro rojo de los vertebrados de España. ICONA.

Blanco, J.C. y Palazón, F. (1994). 3. Humedales del Mar Menor. Programa de seguimiento de biocenosis y procesos en humedales protegidos de la Región de Murcia. Memoria anual de actividades. Consejería de Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de Murcia.

Blanco, J.C. y Palazón, F. (1995). 1. Humedales del Mar Menor. Memoria anual de actividades. Programa de seguimiento de biocenosis y procesos en humedales protegidos de la Región de Murcia. Consejería de Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de Murcia.

Blanco, J.C. y Palazón, F. (1996). Programa de Seguimiento e Información de los Humedales Protegidos de la Región de Murcia. I. Humedales del Mar Menor. Memoria anual de actividades. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Comunidad Autónoma de Murcia.

Blanco, J.C. y Palazón, F. (1997). Programa de Seguimiento e Información de los Humedales Protegidos de la Región de Murcia. I. Humedales del Mar Menor. Memoria anual de actividades. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Comunidad Autónoma de Murcia.

Boada, M. (1975): Sobre una nueva colonia de Ardeidas en Gerona. *Ardeola* 21:59-63.

Bosch, M. et al. (1992): La colonia de ardeidos de las Islas Medes (NE de España). *Miscelanea Zoologica* 16:249-253.

Bouvier, J.; Peuloup, A.; Pineau, O. y C. Perennou (1996). Fiches pratiques à l'usage du gestionnaire de zones humides méditerranéennes. MedWet, Conservation of Mediterranean Wetlands.

Cézilly, F. y H. Hafner (1995): Les oiseaux d'eau coloniaux du bassin méditerranéen, écologie et conservation. Station Biologique de la Tour du Valat, Colonial Waterbird Society.

Comisión Europea (1999). Lista de aves incluidas en el Anexo I de la Directiva de Aves. http://comm/environment/nature/directive/index_fr.htm.

Cramp, S. y K. Simmons (1977): *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. I. Deblinger, R. et al. (1992). An evaluation of different predator exclosures used to protect atlantic coast piping plovers nest. *Wildl. Soc. Bull.* 20:274-279.

del HOYO, J., A. ELLIOTT y J. SARGATAL (1992): *Handbook of the birds of the world. Vol. 1: Ostrich to Ducks*. Lynx Ed., Barcelona.

Días, P.C. (1991): Les ardeides nicheurs au Portugal. Distribution, Biologie, Conservation. *Alauda* 59(1):23-26.

Díaz, M., B. Asensio y J.L. Tellería (1996): *Aves Ibéricas. I. No Paseriformes*. 303 págs.

Dies, B., Dies, J.I., Oltra, C., García, F.J. y Catalá, F.J. 1999. *Las Aves de l'Albufera de Valencia*. Vaersa.

Dietz, P. et al. (1994). Effects of predator exclosure design on duck brood movements. *Wildl. Soc. Bull.* 22:26-33

Dusi, J. L. (1979). Heron colony effects on man. Proceeding of the Colonial Waterbird Group, 1979., 3: 143-144.

Dusi, J.L. (1983). Heron colony management in Alabama. Alabama Birdlife 30:4-7.

Dusi, J.L. (1985): Use of sounds and decoys to attract herons to a colony site. Colonial Waterbirds 8: 178-180.

Dusi, J.C. y R.T. Dusi (1968): Ecological factors contributing to nesting failure in a heron colony. Wilson Bulletin 80:458-466.

Duhautois, L. y L. Marion (1982): Protection des hérons: des resultats. Le Courrier de la Nature 78:23-32.

Eriksson, M. (1985): Prey detectability for fish-eating birds in relation to fish density and water transparency. Ornis Scandinavica 16.1-17.

Farinha, J.C. et al. (1996): The size of Heron colonies in Portugal in relation to foraging habitats. Colonial Waterbirds 19, Spec. Pub. 1:108-114.

Fasola, M. (1994): Opportunistic use of foraging resources by heron communities in southern Europe. Ecography 17:113-123.

Fasola, M. y F. Barbieri (1978): Factors affecting the distribution of heronries in northern Italy. Ibis 120:537-540.

Fasola, M. (1982): Feeding dispersion in the Night heron *Nycticorax nycticorax* and Little egret *Egretta garzetta* and the information centre hypothesis. Boll. Zool. 49:177-186.

Fasola, M. (1983): Use of feeding habitat by breeding night heron and little egret. Avocetta 7:29-36.

Fasola, M. (1983): Nesting populations of herons in Italy depending on feeding habitats. Bolletino di Zoologia 50:21-24.

Fasola, M. (1986): Resource use of foraging herons in agricultural and nonagricultural habitats in Italy. *Colonial Waterbirds* 9: 139-141.

Fasola, M. (1987): Preliminary report on the feeding ecology of herons in the Ebro delta. *Butll. Parc Nat. Delta de l'ebre* 2(1): 30-31.

Fasola, M. y R. Alieri (1992): Nest site characteristics in relation to body size in herons in Italy. *Colonial Waterbirds* 15(2):185-191.

Fasola, M. y R. Alieri (1992): Conservation of heronry Ardeidae sites in North Italian agricultural landscapes. *Biological Conservation* 62:219-228.

Fasola, M. et al. (1981): Food of night heron (*Nycticorax nycticorax*) and little egret (*Egretta garzetta*) feeding in rice fields. *Riv.Ital. Orn.* 51(1-2): 97-112.

Fasola, M. et al. (1993). The diets of Sqaacco heron, Little egrets, night, purple and grey heron in their italian breeding ranges. *Rev. Ecol. (Terre Vie)* 48:35-45.

Fasola, M. y L. Pettini (1993): Optimal cluth size in Night Herons and Litgtle Egrets . *Bolletino di Zoologia*.

Fasola, M. et al. (1996): The value of rice fields as substitutes for natural wetlands for waterbirds in the Mediterranean Region. *Colonial Waterbirds* 19, Spec. Pub. 1:122-128.

Fasola, M. et al. (1996): Rice fields support a large portion of herons breeding in the Mediterranean region. *Colonial Waterbirds* 19, Spec. Pub. 1: 129-134.

Fernández, M.P. (1990): El censo invernal 1990 de aves acuáticas y limícolas en la Región de Murcia. ANSE. Informe inédito.

Fernández-Alcázar, G. y M. Fernández-Cruz (1991): Situación actual de las garzas coloniales en España. *Quercus* 60:9-16.

Fernández-Cruz, M. (1975): Revisión de las actuales colonias de Ardeidas en España. *Ardeola* 21, Vol. Esp.:65-126.

Fernández-Cruz, M. et al. (1992): Colonies of Ardeids in Spain and Portugal. Págs. 76-78 in *Managing Mediterranean Wetlands and their birds*. IWRB Spec. Pub. 20.

Fernández-Cruz, M. et al. (1992): Primer censo de Ardeidas invernantes en la Península Ibérica y Baleares (1991-92). *Airo* 3:41-54.

Fernández-Cruz, M. et al. (1993): Principales problemas de conservación de las Ardeidas coloniales españolas. *Alytes* 6:453-460.

Fernández-Cruz, M. y F. Campos (1997): Garceta Común. Pp.: 50-51 en SEO (Ed.): *Atlas de las Aves de España (1975-1995)*.

Ferrer, X y A. Martínez (1987): Le delta de l'Èbre: un milieu aquatique réglé par la culture du riz. *L'oiseau et R.F.O.* 57:14-22.

Franchimont, J. (1986): Causes de mortalite aux stades des oeufs et des poussins chez les ardeides. *Aves* 23:34-44.

Frederick, P. y M. Collopy (1989): Researcher disturbance in colonies of wading birds: Effects of frequency of visits and egg-marking on reproductive parameters. *Colonial Waterbirds* 12(2): 152-157.

Giménez, M. (1999). L'Albufera de Valencia. Vida entre los arrozales. *Biológica* Julio 1999: 41-51.

González-Martín, M. et al. (1990): Datos sobre la alimentación de Ardeidos en el delta del Ebro. *Misc. Zoologica* 14:240-244.

González-Martín, M. et al. (1996): Brood parasitism in heron. *Colonial Waterbirds* 19:31-38.

González-Solís, J. et al. (1996): Seasonal variation of waterbirds prey in the Ebro Delta rice fields. *Colonial Waterbirds* 19: 135-142.

Grupo de Análisis Ambiental (1989). El censo de acuáticas en la Región de Murcia. Limícolas, Anátidas, Fochas y otras Acuáticas. Desde 1972 a 1989.

Depto de Biología Animal y Ecología, Universidad de Murcia. Comunidad Autónoma de Murcia.

Guirao, A. (1859): Catálogo metódico de las aves observadas en gran parte de la provincia de Murcia. Bol. Real Acad. Cienc. Nat. nº 4.

Hafner, H. (1980): Etude ecologique des colonies de herons arboricoles en Camargue. Bonn.Zool.Beit. 31:249-287.

Hafner, H. (1982): Creation of a breeding site for tree-nesting herons in the Camargue, France. In Scott D.A. (ed.); Managing Wetland and their Birds. IWRB, Slimbridge, pp:216-220.

Hafner, H. (1987): Heron conservation. News from the old world section. Tour du Valat.

Hafner, H. (1997): Ecology of wading birds. Colonial Waterbirds 20(1):115-120.

Hafner, H. y R. Britton (1983): Changes of foraging sites by nesting little egrets (*Egretta garzetta* L.) in relation to food supply. Colonial Waterbirds 6: 24-30.

Hafner, H. et al. (1986): Use of artificial and natural wetlands as feeding sites by Little Egrets in the Camargue, Southern France. Colonial Waterbirds 9:149-154.

Hafner, H. Y M. Fasola (1992): The relationship between feeding habitat and colonially nesting Ardeidae. Managing Mediterranean Wetlands and their birds. IWRB Special Publication 20:194-201.

Hafner, H. et al. (1994): Ecological determinants of annual fluctuations in numbers of breeding Little Egrets in the Camargue, S. France. Rev. Ecol. (Terre Vie) 49.

Hafner, H. y M. Fasola (1997): Long-term monitoring and conservation of herons in France and Italy. Colonial Waterbirds 20:298-305.

Hafner, H. (in prep.): Status of Herons in the Mediterranean. In Kushlan, J. & H. Hafner (Eds.): The status and conservation of herons of the world. Academic Press.

Hoffmann, H. et al. (1996): The contribution of colonial waterbird research to wetland conservation in the Mediterranean Region. *Colonial Waterbirds* 19 :12-30.

Hernández, V. y Robledano, F. (1991). Censos invernales de aves acuáticas en la Región de Murcia, SE de España (1972-1990). *Anales de Biología* 17 (Biología Animal, 6): 71-83.

Hernández, V. et al. (1989). El censo de acuáticas en la Región de Murcia. Limícolas, Anátidas, Fochas y otras Acuáticas. Desde 1972 a 1989. ARMAN. Informe inédito.

Ibáñez, J.M. (Coord.) (1992). Censo invernal 1992 de aves acuáticas y limícolas en la Región de Murcia. ANSE. Informe inédito.

ICBP/IWRB- ESPAÑA (1990): Grupo de trabajo de ardeidas. Boletín 0.

ICBP/IWRB-ESPAÑA (1991): Grupo de trabajo de ardeidas. Boletín 1.

Kelly, J.P. et al. (1993): The distribution, reproductive success, and habitat characteristics of heron and egret breeding colonies in the San Francisco Bay area. *Colonial Waterbirds* 16(1):18-27.

Kersten, M. et al (1991): Flock feeding and food intake in little egrets: The effects of prey distribution and behaviour. *J. Anim. Ecol.* 60:241-252.

Martínez-Abraín, A. (1998): Asociación trófica de ardeidas en el arrozal de la albufera de Valencia. *Ardeola* 45(1):29-34.

Martínez-Vilalta, A. y I. Martínez (1983): Nuevas colonias de garzas en el Delta del Ebro. *Ardeola* 30:105-108.

MAYUYO C.B. (1998): Censo anual de aves acuáticas invernantes y nidificantes en la Región de Murcia, 1998. Fase 2ª: "Censo de nidificantes". Dirección General del Medio Natural.

Mock, D. (1981): "Information Centres" as a Primary function of heron coloniality. *Colonial Waterbirds* 4:198-199.

Moser, M. (1984): Resource partitioning in colonial herons with particular reference to the Grey Heron *Ardea cinerea* and the Purple Heron *Ardea purpurea* in the Camargue. Durham University. Ph.D. thesis.

NATURCAZA (1993). Censo anual de especies de aves acuáticas invernantes y nidificantes en la Región de Murcia, 1993. ARMAN. Informe inédito.

NATURCAZA (1994). Censo anual de aves acuáticas invernantes y nidificantes en la Región de Murcia, 1994. ARMAN. Informe inédito.

NATURCAZA (1995). Censo anual de aves acuáticas invernantes y nidificantes en la Región de Murcia, 1995. ARMAN. Informe inédito.

Núñez, M.A. y Ballesteros, G.A. (1994). 2. Saladares del Guadalentín. Programa de seguimiento de biocenosis y procesos en humedales protegidos de la Región de Murcia. Memoria anual de actividades. Consejería de Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de Murcia.

Núñez, M.A. y Ballesteros, G.A. (1995). El Paisaje Protegido de los Saladares del Guadalentín. Memoria anual de actividades 1994. Programa de seguimiento de biocenosis y procesos en humedales protegidos de la Región de Murcia. Memoria anual de actividades. Dirección General del Medio Natural. Consejería de Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de Murcia.

Núñez, M.A. y Ballesteros, G.A. (1996). Programa de Seguimiento e Información de los Humedales Protegidos de la Región de Murcia. II. Saladares del Guadalentín. Memoria anual de actividades. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Comunidad Autónoma de Murcia.

Núñez, M.A. y Ballesteros, G.A. (1997). Programa de Seguimiento e Información de los Humedales Protegidos de la Región de Murcia. II. Saladares del Guadalentín. Memoria anual de actividades. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Comunidad Autónoma de Murcia.

Parnell, J.F. et al. (1988). Colonial waterbird management on North America. *Colonial Waterbird* 11(2):129-345.

Pechuán, L. (1971): Sobre la colonia de Garzas del lago de la Albufera de Valencia. *Ardeola* vol. Esp. 1971:397-404.

Perennou, C. et al. (1996): Management of nest sites for colonial waterbirds. *MedWet/Tour du Valat*.

Pròsper, J. (1989): Algunos datos sobre reproducción, evolución de las poblaciones y alimentación de las Ardeidas coloniales del Parque Natural de l'Albufera. *Medi Natural* 1:61-68.

Pròsper, J. (1991): Martinete. Garcilla bueyera. Garcilla cangrejera. Garceta común. Garza real. Garza imperial. In: Urios, V. et al. *Atlas de las aves nidificantes de la Comunidad Valenciana*: 72-83.

Pròsper, J. (1995): El parc natural de l'Albufera y las Garzas. *Fundació Bancaixa*. 71 pp.

Pròsper, J. y H. Hafner (1996): Breeding aspects of the colonial Ardeidae in the Albufera de Valencia, Spain. Population changes, phenology, and reproductive success of the three most abundant species. *Colonial Waterbirds*. Vol. 19:98-107.

Rimmer, D.W. y R.D. Deblinger (1992): Use of fencing to limit terrestrial predator movements into least tern colonies. *Colonial Waterbirds* 15: 226-229.

Ríos, S. y F. Alcaraz (1996). *Flora de las riberas y zonas húmedas de la cuenca del Río Segura*. Universidad de Murcia.

Ruiz, D. (Coord.) (1991). *Censo invernal 1991 de aves acuáticas y limícolas en la Región de Murcia*. Asociación de Naturalistas del Sureste. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Informe inédito.

Ruiz, X. et al. (1979): Residuos de plaguicidas organoclorados en avifauna del delta del ebro. *Bol.Est.Central Ecologia* 8:17-24.

Ruiz, X. et al. (1992): PCB and DDT contamination of Heron eggs in the Ebro Delta, Spain. Pags. 115-117 in *Managing Mediterranean Wetlands and their birds*. IWRB, Spec. Pub. 20.

Sans-Zuasti, J. et al. (1988): Censo de ardeidas nidificantes en navarra. Año 1996. *Anuario Ornitológico de navarra*, Vol. 3: 58-60.

Sánchez, M.A. et al. (1998): La contaminación del embalse del Argos impidió criar a las garzas. *Quercus* 145:48.

Sarasa, C.G. et al. (1993): Segundo censo de Ardeidas invernantes en la Península Ibérica y Baleares (1992-1993). *Airo* 4:41-50.

Scott, D.A. (Ed.) (1982): *Managing Wetlands and their Birds*. IWRB, Slimbridge.

Tucker, G.M. y M.F. Heath (1994): *Birds in Europe. Their Conservation Status*. Birdlife Conservation Series. Nº 3.

ANSE (1996). Censo invernacional de aves acuáticas y limícolas de la Región de Murcia 1996. Informe inédito.

Varios Autores (1997). Censo invernacional de aves acuáticas y limícolas de la Región de Murcia 1997. Asociación de Naturalistas del Sureste. Informe inédito.

Varios Autores (1998): Censos de aves acuáticas y limícolas invernantes de la Región de Murcia. Asociación de Naturalistas del Sureste. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua.

Varios Autores (1997). Lista Roja (1996) de vertebrados de la Región de Murcia. Asociación de Naturalistas del Sureste. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua.

Voisin, C. (1985): Migration et stabilité des populations chez l'Aigrette garzette *Egretta garzetta*. *L'Oiseau et la revue Française d'Ornithologie* 55:291-311.

Voisin, C. (1991): *The Herons of Europe*. T & D Poyser. 364 pp.