

### 1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental (a partir de ahora EIA) se realiza sobre el proyecto de transformación de secano en regadío en una serie de parcelas en el paraje "Venta de San Miguel" situado en el término municipal de Olite (ver Mapas 1, 1.1 y 2). El objeto de este proyecto es la transformación de unas 577,12 ha de secano en regadío mediante el aporte de agua desde una serie de pozos situados en el aluvial del río Aragón en Caparroso (algunos de ellos existentes) y mediante una red de tuberías asegurar el aporte hídrico. La superficie afectada por el futuro proyecto son unas 577,12 hectáreas actualmente de cultivos de cereal de secano.

En este término municipal ya se ha realizado y ejecutado un proyecto de transformación en regadío dentro del ámbito de la transformación de secanos en regadíos del canal de Navarra. Asimismo, la zona de los pozos, situada en el término municipal de Caparroso, está dentro de una gran superficie de regadío.

Los principales valores ambientales existentes en la zona de estudio son:

- 1) la flora y hábitats: las series de vegetación (Mapa 3), la vegetación potencial (Mapa 4) y los hábitats de interés comunitario y/o prioritario (Mapa 4.1).
- 2) Los espacios protegidos y los Lugares de Interés Comunitario (Mapa 5).
- 3) Las zonas de interés para las aves esteparias (Mapa 6).
- 4) Y las vías pecuarias (Mapa 7).

El presente EIA trata de analizar en detalle todos los elementos ambientales más importantes que se pueden ver afectados por un proyecto de estas características.

## **2. JUSTIFICACIÓN DEL PLAN DE OBRAS**

El propietario de las fincas de cereal de secano (Mapas 1 y 1.1) quiere realizar un proyecto de puesta en regadío en el paraje de “Venta de San Miguel”, situado al sur del término municipal de Olite (Navarra) (Mapa 2).

La zona de estudio se ubica al S del núcleo urbano y limitando con el término municipal de Caparroso, cerca de las carreteras N-121 y la autopista AP-15. La zona del proyecto se corresponde con un área de cultivo intensivo en secano.

Una parte del sistema de tuberías y los pozos se ubican al sur de la zona anterior, en el término municipal de Caparroso.

## **3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR**

La transformación en regadío de los cultivos de secano incluye la realización de todas las obras necesarias para el suministro de agua a las parcelas afectadas por el proyecto y la construcción de una balsa.

Se propone tomar el agua de 6 pozos situados en el aluvial del río Aragón, en el regadío de Caparroso (Mapa 1.1):

- Pozo 1 (parcela 622 del polígono 6): actualmente existente. Tiene una tubería de 200 mm Ø desde el pozo hasta la finca.

- Pozo 2 (parcela 527 del polígono 6): actualmente existente pero no tiene tubería. Se instalará una tubería de 300 mm Ø desde el pozo 2 hasta el pozo 6 y desde este una de 500 mm Ø hasta la finca pasando un tramo por la Cañada Real.

- Pozo 3 (parcela 706 del polígono 5): nuevo pozo. Se conectará con una tubería de 300 mm Ø a otra de 300 mm Ø y continuará con otra de 500 mm Ø hasta la finca.

- Pozo 4 (parcela 756 del polígono 5) y pozo 5 (parcela 810 del polígono 4). Estos pozos se unen con tubería de 300 mm Ø y atraviesan parcelas de regadío de Caparroso hasta llegar a la Cañada Real y continuar por parcelas de secano hasta la finca.

- Pozo 6 (parcela 489 del polígono 6): ver explicaciones pozo 2.

- Será necesario construir una balsa de regulación de 20.000 m<sup>3</sup> en la parcela 30 del polígono 1 de Olite. La profundidad será de unos 4 metros.

Las conducciones se pueden ver en el mapa 1.1.

### **3.1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

#### **Alternativas del proyecto**

Existen dos posibles orígenes del agua para la futura transformación en regadío que se ha planteado para la finca de la Plana de Olite:

1.- Toma del agua del Canal de Navarra.

2.- Toma de agua de pozos del aluvial del río Aragón.

#### **3.1.1.- TOMA DE AGUA DEL CANAL DE NAVARRA**

Las aguas del Canal de Navarra riegan tierras que se encuentran a los cuatro puntos cardinales de la finca Venta San Miguel y la tubería que abastece de agua para

riego al sector IV-5 atraviesa la finca Venta San Miguel por su parte central y en dirección Norte-Sur.

El Canal de Navarra, construido y explotado por CANASA, tiene su origen en el embalse de Itoiz y con él se pretenden regar 53.125 Has. Actualmente se han construido 100 Km de este canal para abastecer a 22.300 Has de la denominada 1ª fase regando tierras desde la cuenca de Pamplona hasta Murillo El Cuende.

A la Comunidad General de Regantes del Canal de Navarra se le otorgo, por la Confederación Hidrográfica del Ebro, la concesión de agua para el riego de 53.000 Has.

El agua desde el canal se lleva a las parcelas de riego por Aguacanal S.A. empresa encargada de la construcción y explotación de la zona de riego de la 1ª fase del Canal de Navarra.

Se han mantenido reuniones y conversaciones con la Comunidad General, CANASA y Aguacanal S.A. para poder tomar agua del Canal de Navarra y regar 577,12 Has de la finca Venta San Miguel.

Por parte de la Comunidad General de Regantes del Canal de Navarra se nos ha indicado que la Confederación Hidrográfica del Ebro les otorgó una concesión para riego de 53.000 Has, desarrollándose en una primera fase 22.300 Has desde Valdizarbe hasta el río Aragón en Murillo El Fruto y la segunda fase con 30.825 Has desde el río Aragón hasta los términos municipales de la Comunidad Foral de Navarra situados en la margen derecha del río Ebro. La superficie que se pretende regar en la finca Venta San Miguel no está incluida dentro de la zona regable del Canal de Navarra, ni en su 1ª ni en su 2ª fase y para poder regar esta nueva zona la Confederación Hidrográfica del Ebro debería modificar la concesión de agua y por su parte se indica que se debe esperar un tiempo prudencial para que se desarrolle la zona regable del Canal de Navarra antes de plantear modificaciones en la concesión de agua para riego.

Como ya hemos indicado, Aguacanal S.A. es la empresa a la que el Gobierno de Navarra le ha adjudicado la construcción y explotación de las infraestructuras de

riego de la 1ª fase del canal de Navarra. Esta 1ª fase de riego alcanza 22.300 Has y ya tiene construidas todas sus infraestructuras de riego. La entrada de una nueva superficie de riego exige la revisión del contrato que Aguacanal y el Gobierno de Navarra tiene suscrito, y por parte del Gobierno de Navarra no se quiere modificarlo ya que le obligaría al pago de unas cantidades que en estos momentos no puede asumir.

Esta alternativa de toma de agua para riego se descarto porque es complicada la modificación del contrato entre Aguacanal y el Gobierno de Navarra y porque la Confederación Hidrográfica del Ebro pide un tiempo de espera para la modificación de la concesión de agua que tiene otorgada a la Comunidad General de Regantes del canal de Navarra.

### **3.1.2.- TOMA DE AGUA DE POZOS DEL ALUVIAL DEL RIO ARAGON.**

Se ha estudiado la información hidrogeológica que existe publicada sobre el aluvial del río Aragón en la zona de Caparros-Marcilla-Peralta y se prevé captar el agua de seis pozos instalando en cada pozo un grupo motobomba de tipo vertical accionada por un grupo electrógeno diesel.

De los seis pozos que se han elegido, cuatro se encuentran ya construidos pero actualmente no se están utilizando ya que sus propietarios toman el agua para el riego de la red de acequias de la Comunidad de Regantes de Bayunga.

Entendemos que esta es la única alternativa viable actualmente para la transformación en regadío de 577,12 Has de la finca Venta San Miguel.

Así pues dentro de la alternativa que se ha elegido ya se contempla utilizar las instalaciones de riego que se construyeron para el riego de la finca La Parralla y que actualmente están no se utilizan por tomar el agua para el riego de La Parralla desde el Canal de Navarra.

## **4. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS VALORES AMBIENTALES**

### **4.1. Paisaje**

El paisaje es un atributo definitorio del territorio que no tiene un valor intrínseco genérico sino una serie de valores específicos. Se considera desde un punto de vista perceptivo por parte del ciudadano por lo que su valoración tiene un elevado grado de subjetividad.

El área objeto del Proyecto se sitúa en terrenos de secano pero rodeados de regadío. El paisaje se caracteriza por su casi total humanización en forma de cultivos y flanqueado por cabezos recubiertos de matorrales de porte medio y bajo, en algunas zonas con algunas carrascas y llanuras, algunas de ellas salinas, que confieren al paisaje un aspecto más natural.

El paisaje se caracteriza por un relieve suave en el que alternan los campos de cultivo de cereal de secano con los retazos de vegetación natural situados generalmente en las zonas donde la pendiente ha impedido su transformación en cultivos. Algunos almendros salpican los bordes de los campos así como alguna carrasca.

Los cultivos se sitúan en las zonas de menor pendiente o casi llanas situadas entre la Cañada Real, al W, próximo al barranco de Valtraviesa y el barranco de la Parralla, al E-NW. Por tanto, la principal característica del paisaje es el alto grado de humanización del territorio que condiciona en gran medida las sensaciones que se perciben.

En el área de estudio hay varios corrales (corral nuevo y corral de Barrera) y en su entorno (corral de Laberna).

La zona a transformar en regadío está surcada por varios caminos y pistas, entre los que cabe destacar el camino de Falces a Murillete que atraviesa la finca de Este a Oeste.

La altitud media oscila entre los 380-390 m configurando lo que se denomina La Plana de Olite.

La calidad del paisaje del término municipal de Olite es, en términos generales, media-baja ya que los elementos del mismo que le confieren más valor, la hidrofilia (apetencia por el agua) y la fitofilia (apetencia por la vegetación arbórea boscosa) son muy escasos aunque los barrancos de Valtraviesa y Parralla contribuyen a una cierta hidrofilia.

La sensación de riesgo que la zona del proyecto transmite es baja, ya que el paisaje donde se va a realizar el proyecto de transformación en regadío es predominantemente suave en cuanto a sus formas topográficas.

### 4.2. Climatología

La estación meteorológica de Caparroso (304 m) es representativa del área de estudio y a partir de los datos climáticos de la misma se obtiene el índice de termicidad (It) necesario para la definición bioclimatológica del área de estudio [ $It=(T+M+m)\times 10$ , donde T es la temperatura media anual en °C, M es la media de las máximas del mes más frío en °C y m es la media de las mínimas del mes más frío en °C].

El índice de termicidad en esta estación es de 249 por lo que el piso bioclimático o termotipo del área de estudio corresponde al mesomediterráneo superior.

La temperatura media anual en la estación de Caparroso es de 14,2°C y las precipitaciones anuales medias son de 416 mm. El ombrotipo del área de estudio es seco inferior.

### 4.3. Geología y litología

La zona de transformación en regadío es la terraza alta de la Plana de Olite. Al sur de la misma, en Caparroso, hay también otros niveles de terraza medio y bajo hasta llegar al aluvial del río Aragón.

En la zona W, en la Cañada Real, predominan las arcillas rojas.

Los bordes de la Plana de Olite están constituidos por distintos niveles de materiales como areniscas, limolitas y arcillas y, en menor medida, por otros constituidos por calizas, areniscas, margas y lignitas.

Las zonas que ocupan los fondos más llanos y amplios, en los que se desarrolla vegetación asociada al agua, están constituidos principalmente por alternancias de limos, arenas y gravas así como de cantos, gravas y arenas.

También hay algún glacis actual o de cobertera.

### 4.4. Hidrología superficial

El área objeto del proyecto está incluida en la cuenca hidrográfica del Aragón, subcuenca del río Aragón. Una pequeña parte, la situada al Este, estaría en la subcuenca del Cidacos.

Los principales cursos de agua del entorno del área de estudio son el río Aragón y el río Cidacos. Este último desemboca en el anterior.

En el área de estudio, la red hidrográfica está constituida por el barranco de la Plana (o Valtraviesa), situado al Oeste y el barranco de Parralla, al Este-Noroeste. También hay algunos pequeños barrancos que desaguan en los anteriores.



4.5. Vías pecuarias.

Vías pecuarias actualizadas (según IDENA):

- Cañada Real de Tauste a Urbasa-Andia.
- Traviesa 4
- Traviesa 15
- Ramal del Saso Viejo.
- Ramal de la Barca.
- Ramal de la Corraliza Baja.

La instalación de tuberías y, por consiguiente, la apertura de zanjas afectará a la Cañada Real de Tauste a Urbasa-Andia.

En el mapa 7 se pueden observar estas afecciones.

4.6. Red Natura 2000

Dentro del área incluida en el futuro proyecto no existe ninguna zona incluida en la Red Natura 2000 de la Comunidad Foral de Navarra. Por tanto, no hay ningún Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) ni Zona de Especial Conservación (ZEC).

Al Sur del área de estudio está situado el río Aragón, que forma parte del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) ES2200035 Tramos bajos del Aragón y del Arga (Mapa 5).

La infraestructura más próxima al LIC será el pozo 5, situado a unos 500 m de distancia.

### 4.7. Otras figuras de protección de especies

El área objeto del proyecto está incluida en el "Área de Importancia para la conservación de la avifauna esteparia" y dentro de ella en las "Estepas cerealistas de la Merindad de Olite: subárea La Plana" (Mapa 6). La finca privada de la Plana de Olite, actualmente propiedad de Valle de Odieta S.C.L., se encuentra dentro del área de interés para las aves esteparias de La Plana. El valor de conservación para esta zona ha sido catalogado como "Medio". Debido a esta catalogación no está recogida como Suelo de Protección en la normativa de los Planes de Ordenación del Territorio (POT) de la Comunidad Foral de Navarra.

Por otra parte, el área del proyecto está también incluida dentro de las "Zonas sensibles por los tendidos eléctricos: Áreas Avifauna".

### 4.8. Marco socioeconómico

A continuación se exponen una serie de datos generales de interés sobre el municipio de Olite:

- Población a 1 de enero de 2014: 3.889 habitantes.
- Superficie: 83,20 Km<sup>2</sup>.
- Densidad: 43 habitantes/Km<sup>2</sup>.
- Altitud en el Ayuntamiento: 388 metros.
- Comunicaciones: Situada en la carretera general N-121 Pamplona-Tudela, a 42 kilómetros de distancia desde Pamplona.
- Geografía: Limita al norte con Tafalla, al este con San Martín de Unx, Beire, Pitillas y Murillo el Cuende, al sur con Caparroso y al oeste con Marcilla, Falces y Tafalla.

### INDUSTRIA

El sector industrial de Olite abarca un amplio abanico de actividades entre las que destacan la industria agroalimentaria, el sector del metal, la producción de energías renovables y la fabricación de maquinaria agrícola.

La ubicación de la mayor parte de las industrias de Olite hay que situarlas en dos zonas: el polígono de Beire y el de La Nava. El Ayuntamiento de la localidad ha asumido, como una de sus prioridades, aumentar la oferta de suelo industrial mediante la ampliación de estos dos polígonos.

Pero, sobre todo, hay un predominio de la actividad vinícola y eso se ve reflejado en las grandes extensiones del cultivo de vid que posee la localidad. Tradicionalmente Olite ha sido tierra de vino y, a día de hoy, puede considerarse como el centro de la vitivinicultura de Navarra. A las seis bodegas existentes hay que añadir la Estación de Viticultura y Etnología de Navarra (EVENA), la sede Consejo Regulador de la Denominación de Origen del Vino de Navarra y el Museo del Vino.

### SERVICIOS

Dentro de este sector, hay que mencionar la problemática que viven actualmente los municipios pequeños debido a la competencia de las grandes superficies.

El comercio olitense se ha ido adaptando a estas tendencias, potenciando la calidad en sus productos y servicios y diferenciándose de los grandes comercios ofreciendo un trato personalizado a sus clientes.

Existe una diversa oferta de servicios en nuestra ciudad. Debido a la importancia que el sector turístico tiene en Olite, destaca sobretodo la oferta hostelera, con una gran variedad y calidad ampliamente reconocidas.

## Estudio Impacto Ambiental transformación secano en regadío en Olite

Aunque la mayor parte de los servicios se encuentran en el casco histórico de la ciudad, existen varios comercios de alimentación en los barrios que nutren las necesidades de los residentes en esas zonas.

### AGROPECUARIO

En la agricultura destacan los cultivos de secano sobre los de regadío y, en ambos casos, los herbáceos sobre los leñosos. Pero la importancia relativa de estos últimos, debido principalmente a la vid, justifican la fama de municipio viticultor y vinícola.

La superficie de cultivo de Olite se encuentra distribuida de la siguiente forma (Tabla 1):

Superficie de cultivo de Olite			
Hectáreas	Privado	Comunal	Total
Regadío	706,96	21,32	728,28
Secano	4.735,30	1.229,45	5.964,75
Forestal	478,21	589,54	1.067,75
Otros tipos	145,35	31,00	176,35
<b>Total</b>	<b>6.065,82</b>	<b>1.871,31</b>	<b>7.937,13</b>

**Tabla 1.** Superficie de cultivo de Olite.

Con la puesta en regadío del término municipal, por el Canal de Navarra, lo anteriormente mencionado va a sufrir un cambio radical. A Olite le afectan siete comunidades de regantes:

- Sector IV; 1, 2, 3, 4 y 5.
- Sector V.
- Sector VI.

La toma de posesión provisional del Sector IV- 2 y IV- 4 ya ha tenido lugar y la del Sector V se encuentra en trámites en este momento.

La destacada relación que mantiene Olite con el sector vitivinícola comienza en agosto de 1911 cuando se fundó la Bodega Cooperativa Olitense, en junio de 1913 la de Cosecheros Reunidos, en octubre de 1947 la de San Vidal y en julio de 1942 la Alcoholaria Cooperativa. El 14 de agosto de 1982, se inauguró la Estación de Viticultura y Enología (EVENSA), que más tarde pasó a denominarse EVENA.

4.9. Estudio de Flora y Vegetación.

**Introducción**

Un apartado fundamental en cualquier actuación a realizar en el medio natural es la incidencia que se vaya a producir sobre la vegetación natural. La vegetación y las unidades que la forman, las especies vegetales, contribuyen a la formación del suelo y a su protección. Además, las formaciones vegetales acogen y constituyen el hábitat de la mayor parte de las especies de fauna. Por todo ello, además de por el valor intrínseco que pueda tener la vegetación natural, se realiza este estudio de vegetación que junto con otros estudios parciales de otros elementos del medio natural contribuirá a la integración ambiental en el proceso de transformación del área de estudio en regadío.

**Objetivos**

Los objetivos de este estudio son los siguientes:

\* Identificar, describir y valorar las diferentes unidades de vegetación natural del área del Proyecto y su entorno más próximo.

\* Identificar la presencia de especies vegetales que puedan tener algún grado de amenaza y la existencia de hábitats comunitarios.

\* Establecer medidas preventivas y correctoras previas a la redacción y ejecución del Proyecto.

### **Localización**

El área objeto del proyecto se sitúa en el paraje de “Venta de San Miguel”, al sur del término municipal de Olite (Navarra) (ver mapas 1 y 1.1).

La zona se ubica al S del núcleo urbano y limitando con el término municipal de Caparroso, cerca de las carreteras N-121 y la autopista AP-15. La zona del proyecto se corresponde con un área de cultivo intensivo en secano. Una parte del sistema de tuberías y los pozos se ubican al sur de la zona anterior, en el término municipal de Caparroso.

### **Descripción de la vegetación**

El área objeto del proyecto se localiza en el piso bioclimático mesomediterráneo superior de la región mediterránea con un ombroclima seco inferior. La biogeografía del territorio corresponde al subsector Bardenero del sector Bardenas-Monegros localizado en la provincia aragonesa de la región mediterránea.

## **VEGETACIÓN POTENCIAL Y SERIES DE VEGETACIÓN**

### **Vegetación potencial**

La vegetación potencial será la vegetación óptima que exista en equilibrio con las principales condiciones del medio como el sustrato, clima y topografía. Por tanto, cada tipo de vegetación potencial encabezará su serie de vegetación correspondiente. En el área de estudio la vegetación potencial será la siguiente (Mapa 4):

- Serie de los carrascales mesomediterráneos, seco-subhúmedos, riojanos y bardeneros (*Quercetum rotundifoliae*): constituye la vegetación potencial de la totalidad del territorio estudiado. Hay que diferenciar las siguientes variantes:

\* Faciación con romero (*Rosmarinus officinalis*). Vegetación potencial de la mayor parte del área de transformación en regadío.

\* Faciación con albardín (*Lygeum spartum*). Vegetación potencial de las concavidades arcillo-limosas prácticamente llanas.

- Serie halohigrófila de saladares (*Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis*): constituye la vegetación potencial de los barrancos salinos.

- Geoserie higrófila mediterránea de vegas y regadíos (*Aro italici-Ulmeto minoris* y *Rubio tinctori-Populeto albae*): constituye la vegetación potencial de las vegas de los ríos próximos como el Aragón y el Cidacos y está constituida por vegetación de ribera.

### **Series de vegetación**

Las series de vegetación serán las comunidades vegetales que sustituyen a cada una de las comunidades vegetales óptimas, es decir, a los distintos tipos de vegetación potencial. Las series de vegetación serán las siguientes (Mapa 3):

Carrascales (*Quercetum rotundifoliae*): faciación con romero (*Rosmarinus officinalis*)

Carrascales (*Quercetum rotundifoliae*)

Coscojares (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*)

Romerales y tomillares (*Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*)

Ontinares y sisallares (*Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae*)

Espartales (*Lygeum sparti-Stipetum tenacissimae*)

Pastos de *Brachypodium retusum*



Carrascales (*Quercetum rotundifoliae*): faciación con albardín (*Lygeum spartum*)

Carrascales (*Quercetum rotundifoliae*)

Coscojares (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*)

Aulagares, romerales y tomillares (*Salvia lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*)

Ontinares y sisallares (*Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae*)

Espartales (*Lygeum sparti-Stipetum tenacissimae*)

Pastos (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi*)

Saladares (*Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis*)

Tamarizales (*Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis*)

Matorrales de sosa (*Suaedetum braun-blanquetii*)

Espartales halófilos (*Limonio-Lygeetum spartii*)

Comunidades de *Limonium spp.*

Comunidades de orgaza (*Salsolo vermiculatae-Atriplicetum halimi*)

Juncales halófilos (*Juncion maritimi*)

Vegetación de ribera

- Olmedas (*Aro italici-Ulmetum minoris*)

- Choperas (*Rubio tinctori-Populetum albae*)

- Saucedas (*Salicetum neotrichae*)

- Tamarizales (*Tamaricetum gallicae*)

## **VEGETACIÓN NATURAL DEL ÁREA DEL PROYECTO Y SU ENTORNO**

La vegetación natural del área del proyecto incluye a la existente en la finca a transformar en regadío, a la de las infraestructuras (pozos y tuberías) y a la del entorno más próximo.

Los tipos fisionómicos de vegetación, resumidos sintéticamente, existentes en el área objeto de estudio son los siguientes:

### Retazos de antiguas formaciones arbóreas

- Rodales de carrascas (carrascas en pequeños grupos o aisladas).
- Tamarices en pequeños grupos o aislados.

### Formaciones arbustivas

- Coscojares
- Orlas arbustivas de olmos.
- Orlas arbustivas de pacharanes.

### Matorrales

- Matorrales de aliaga y tomillo.
- Matorrales de ontina.
- Matorral de sisallo.
- Matorrales salinos de sosa.

### Pastos

- Pastos xerófilos de *Brachypodium retusum*.
- Pastos de albardín (espartales) no halófilos.
- Pastos higrófilos de *Elytrigia campestris*.

### Pastizales-matorrales

- Pastos xerófilos de *B. retusum* en mosaico con aliagares-tomillares.

### Vegetación asociada al agua

- Carrizales de zonas húmedas y barrancos.
- Carrizales de acequias.
- Juncales.
- Balsas.

### Otros tipos de vegetación antropizada

- Vegetación nitrófilo-ruderal.
- Almendros
- Cultivos.
- Campos abandonados y barbechos.

A continuación se hace una descripción de los tipos de vegetación natural y seminatural del área de estudio y su entorno.

### RETAZOS DE ANTIGUAS FORMACIONES ARBÓREAS

Los restos de vegetación arbórea se reducen a una pequeña superficie de carrascas y a otra de tamarices.

#### Rodales de carrascas (carrascas en pequeños grupos o aisladas)

En el área de estudio no se puede hablar de la existencia de carrascales sino de retazos o fragmentos del mismo, o ejemplares aislados, que forman un pequeño rodal de superficie muy reducida y que forman mosaico con el coscojar y con el pastizal-matorral de aliaga, tomillo y *Brachypodium retusum*. Estas zonas están en la divisoria entre Olite y Caparroso y los ejemplares aislados, muy escasos, en la Plana de Olite.

La composición florística de estos retazos de carrascales consta principalmente de las siguientes especies: carrasca (*Quercus rotundifolia*), coscoja (*Quercus coccifera*), enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*), escambrón (*Rhamnus lycioides*), *Bupleurum fruticosens*, aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus vulgaris*), espliego (*Lavandula latifolia*), *Koeleria vallesiana*, *Carex hallerana* y *Brachypodium retusum*.

Los retazos de carrascal se podrían incluir en los carrascales riojano-estellese y bardeneros del *Quercetum rotundifoliae* en mosaico con los coscojares del *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*, con los matorrales de aliaga y tomillo del *Salvia lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae* y los pastos xerofíticos del *Ruto-Brachypodietum retusi*.

### Tamarices en pequeños grupos o aislados

Los tamarizales de *Tamarix canariensis* únicamente están representados, de manera, muy escasa, en los barrancos de la Plana y de Parralla.

Estos retazos de tamarizales constituyen un vestigio de la vegetación primitiva de zonas húmedas más o menos salinas. También hay algún tamariz disperso en los pastos higrófilos de *Elytrigia pungens* subsp. *campestris*.

Los tamarizales se incluyen en la asociación *Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis*.

### FORMACIONES ARBUSTIVAS

La vegetación arbustiva incluye a los coscojares y a las orlas arbustivas de olmos y pacharanes.

### Coscojares

Los coscojares se localizan principalmente en la divisoria existente entre Olite y Caparroso que separa La Plana de las corralizas del Saso.

Las especies dominantes son, además de la coscoja (*Quercus cocciferae*), enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*), escambrón (*Rhamnus lycioides*), aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus vulgaris*), ontina (*Artemisia herba-alba*), *Bupleurum fruticosens* y algunas gramíneas como *Brachypodium retusum* y *Carex hallerana*. También hay alguna carrasca aislada.

Los coscojares riojano-estelleses y bardeneros se incluyen en el *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae* y es frecuente que formen mosaico con los matorrales de aliaga y tomillo del *Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae* y los pastos xerofíticos del *Ruto-Brachypodietum retusi*.

### Orlas arbustivas de olmos

Las orlas arbustivas de olmos son escasas y se localizan principalmente en las márgenes o proximidades de algunas carreteras como la N-121. La especie dominante es el olmo (*Ulmus minor*) que forma estas orlas de manera casi monoespecífica cuando está acompañado de zarzas (*Rubus ulmifolius*). También hay especies gramínoideas como *Lolium perenne*, *Lolium rigidum*, *Dactylis glomerata* o *Brachypodium phoenicoides*.

Estas orlas arbustivas son de difícil asignación fitosociológica pero dada su situación tienden a estar asociadas al *Prunetalia spinosae*.

### Orlas arbustivas de pacharanes

Las orlas arbustivas de pacharanes son muy escasas en la zona y se localizan en el entorno de algún camino. La especie principal que las constituyen es el pacharán (*Prunus spinosa*) aunque también puede haber

algunas zarzas (*Rubus ulmifolius*) y gramíneas como *Brachypodium retusum*, *Brachypodium phoenicoides*, *Avena barbata* y *Lolium sp.*

Estas orlas arbustivas se incluyen en la alianza *Pruno-Rubion ulmifolii*.

### MATORRALES

Los matorrales cartografiados incluyen aliagares-tomillares, ontinares, sisallares y matorrales salinos de sosa.

#### Matorrales de aliaga y tomillo

Los pastizales-matorrales de *Brachypodium retusum* con aliagas y tomillo y los pastos xerofíticos son el tipo de vegetación más frecuente en el entorno de las zonas que se transformarían en regadío. En algunas zonas la dominancia de los matorrales da lugar a que se pueda producir una diferenciación entre los pastizales-matorrales y los matorrales aunque su composición florística sea similar.

Las especies características son las propias de los pastizales-matorrales, es decir, aliaga, tomillo, espliego, ontina, *Bupleurum fruticosum*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Juniperus oxycedrus*, escambrón (*Rhamnus lycioides*), etc. Algunas especies graminoides como *Brachypodium retusum*, *Koeleria vallesiana* y *Carex hallerana* también están presentes.

La asignación fitosociológica de estos matorrales corresponde al *Salvia lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*.

#### Matorrales de ontina

Los matorrales de ontina (*Artemisia herba-alba*) se desarrollan sobre suelos arcillosos, profundos, resecaos en verano, ligeramente salinos y eutrofizados en topografías de llanas a pendientes. Se localizan especialmente en el entorno de corrales y en las zonas frecuentadas por el ganado.

La ontina se instala sobre campos de cultivo abandonados, ribazos que separan las parcelas de cultivo, bordes de caminos y proximidades de corrales por lo que tiene un carácter nitrófilo. Además de la ontina es frecuente la presencia de otras especies propias de los pastizales-matorrales xerofíticos y de los espartales como *Brachypodium retusum*, *Lygeum spartum*, *Genista scorpius*, *Koeleria vallesiana* y *Thymus vulgaris*. Los ontinares se incluyen en el *Salsola vermiculatae-Artemisietum herba-albae*.

### Matorrales de sisallo

En algunos bordes de camino hay algunas matas de sisallo (*Salsola vermiculata*), donde se hace dominante frente a la ontina (*Artemisia herba-alba*) por lo que se ha decidido separar ambos tipos de comunidad aunque en realidad es un mosaico de ambas con dominancia del sisallo.

Los sisallares se desarrollan en ambientes similares a los ontinares. Las especies acompañantes del sisallo son, además de la ontina, las propias de los pastizales-matorrales xerofíticos, es decir, *Thymus vulgaris*, *Genista scorpius*, *Brachypodium retusum*, *Koeleria vallesiana* y algunas nitrófilas y ruderales como *Bromus rubens* y *Anacyclus clavatus*.

Los sisallares del área de estudio se incluyen en el *Salsola vermiculatae-Artemisietum herba-albae*.

### Matorrales salinos de sosa

Matorrales de sosa (*Suaeda braun-blanquetii*) que se desarrollan sobre suelos salinos encharcados temporalmente con problemas de drenaje. Esta comunidad está presente principalmente en el barranco de Parralla, al E-NW de la zona de estudio.

Estos matorrales se desarrollan sobre topografías llanas y están acompañados de otras especies como ontina, albardín y sisallo, esta última en las márgenes más externas.

Estos matorrales se incluyen en el *Suaedetum braun-blanquetii*.

### PASTOS

Los principales tipos de pastos son los xerófilos de *Brachypodium retusum*, los espartales de albardín (*Lygeum spartum*) no salinos, los espartales de albardín salinos y los pastos higrófilos de *Elytrigia campestris*.

#### Pastos xerófilos de *Brachypodium retusum*

Pastos xerofíticos característicos del área de estudio, dominados por la gramínea *Brachypodium retusum*, que, con frecuencia, forman mosaico con los matorrales de aliaga y tomillo constituyendo los denominados pastizales-matorrales. Estos pastos están dispersos por distintas zonas del área de estudio pero principalmente en los cabezos del entorno de la zona a transformar.

Cuando la presencia de especies herbáceas es claramente dominante sobre los demás matorrales la fisionomía de este tipo de vegetación adquiere un aspecto más propio de pasto que de matorral o pastizal-matorral.

Las especies características de estos pastos, además de *Brachypodium retusum*, son *Koeleria vallesiana*, *Dactylis hispanica*, *Avenula bromoides*, *Phlomis lychnitis*, *Atractylis humilis* y numerosos matorrales como *Genista scorpius*, *Thymus vulgaris*, *Helianthemum rotundifolium*, *Teucrium capitatum*, entre otros.

Se incluyen en la asociación *Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi*.



En los claros de pastos del *Ruto-Brachypodietum* y de los matorrales no yesosos, principalmente de aliagares-tomillares, se pueden desarrollar algunas especies anuales como *Brachypodium dystachion*, *Asterolinon linum-stellatum*, *Campanula erinus*, *Euphorbia exigua*, *Linum strictum*, *Neatostema apulum* que constituyen los pastos de anuales del *Saxifraga tridactylites-Hornungietum petraeae*. Estos pastos son muy escasos en el área de estudio.

### Espartales no halófilos

Pastos de albardín (*Lygeum spartum*) que se desarrollan sobre topografías de llanas a ligeramente pendientes donde pueda acumularse la humedad, al pie de las laderas o sobre la base de las mismas y, en ocasiones, también sobre zonas llanas salinas ocupando en este último caso las microtopografías más alejadas de los niveles de sal.

Las especies más frecuentes y características son, además del *Lygeum spartum*, otras propias de pastos y matorrales como *Brachypodium retusum*, *Artemisia herba-alba*, *Genista scorpius*, *Koeleria vallesiana* y *Thymus vulgaris*. En las zonas llanas salinas, el albardín se desarrolla sobre los suelos microtopográficamente más secos formando, en ocasiones, mosaico con los matorrales de sosa que se instalan en las zonas más salinas pero sin llegar a constituir generalmente espartales halófilos. Los espartales no halófilos se incluyen en *Lygeo sparti-Stipetum lagascae*.

No se incluyen en la descripción de la vegetación los pastos de albardín (espartales) halófilos que se desarrollan sobre topografías llanas claramente salinas dado que se hace complicada esta interpretación en el área de estudio.

### Pastos higrófilos

Los pastos higrófilos de *Elytrigia campestris* ocupan algunas depresiones llanas no cultivadas y algunos tramos de los barrancos de la Plana o Valtraviesa y Parralla. Estos pastos están asociados a un nivel freático

más elevado (más próximo a la superficie del suelo) que el resto de pastos y matorrales del área de estudio.

En las zonas ligeramente halófilas los pastos higrófilos forman mosaico con los juncuales de *Juncus maritimus* formando pastizales-juncuales con *Elytrigia campestris* y *Juncus maritimus*.

Los pastizales-juncuales ligeramente halófilos se incluyen en *Juncion maritimi*.

En las zonas más secas de los barrancos pueden estar especies como *Brachypodium phoenicoides*, *Bromus hordeaceus*, *Pulicaria dysenterica*, *Calystegia sepium*, *Epilobium hirsutum*, *Agrostis stolonifera*, *Plantago lanceolata*, etc.

En las zonas donde la salinidad es menor pero se mantiene la humedad hay juncos (*Scirpus holoschoenus*) y otras especies como *Agrostis stolonifera*, *Brachypodium phoenicoides*, *Festuca fenas*, *Althaea officinalis*, etc.

En las zonas más húmedas hay juncal churrero (*Scirpus holoschoenus*) acompañado por cardos como *Cirsium monspessulanum* o *Cirsium paniculatum*. En las zonas más secas y pastoreadas por el ganado hay, entre otras, *Bromus hordeaceus*, *Cirsium vulgare*, *Picris echinoides*, etc. (ver vegetación nitrófilo-ruderal).

Estos pastos se incluyen en el *Cirsio monspessulani-Holoschoenetum vulgaris*.

### PASTIZALES-MATORRALES

Los mosaicos de pastos xerófilos de *Brachypodium retusum* con aliagares-tomillares son muy frecuentes en el entorno del área de estudio.

### Pastos xerófilos de *Brachypodium retusum* en mosaico con aliagares-tomillares

Los pastizales-matorrales de *Brachypodium retusum* con aliagas y tomillo son frecuentes en los cabezos del entorno de la zona a transformar en regadío y se encuentran distribuidos por la totalidad del mismo. Las especies características son las propias de los pastos xerofíticos, especialmente *Brachypodium retusum* y de los matorrales como la aliaga, tomillo, espliego, ontina, *Bupleurum fruticosens*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Juniperus oxycedrus*, etc. También puede haber algunas coscojas (*Quercus coccifera*) dispersas así como alguna carrasca (*Quercus rotundifolia*). Algunas especies gramínoideas como *Lygeum spartum*, *Koeleria vallesiana* y *Carex hallerana* también están presentes. La asignación fitosociológica de estos pastizales-matorrales se incluye en un mosaico de *Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi* y de *Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*.

En los claros de estos pastizales-matorrales, donde predominan las calizas, arcillas o areniscas pero no el yeso, pueden desarrollarse las comunidades de anuales del *Saxifrago tridactylites-Hornungietum petraeae* brevemente descritas en el apartado correspondiente a los pastos xerófilos de *Brachypodium retusum*.

### VEGETACIÓN ASOCIADA AL AGUA

En el área de estudio este tipo de vegetación está representada por los carrizales de zonas húmedas y barrancos, los de acequias, los juncales y la vegetación de algunas balsas. La vegetación arbórea de ribera se limita a las márgenes del río Aragón, lejos del área de estudio.

#### Carrizales de zonas húmedas y barrancos

Carrizales constituidos por carrizos (*Phragmites australis*) que se desarrollan principalmente en los barrancos de la Plana y Parralla. También puede haber pequeñas superficies en zonas encharcadizas.

En las zonas donde el agua permanece durante más tiempo puede haber *Scirpus holoschoenus*. Estos carrizales también pueden ir acompañados de juncales de *Juncus maritimus* y en las zonas más secas de *Elytrigia campestris*. Este tipo de carrizales destacan en los barrancos de la Plana y Parralla. Estos carrizales se incluyen en el *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*.

### Carrizales de acequias

Carrizales constituidos por carrizos (*Phragmites australis*) que se desarrollan en tramos de acequias. La cobertura de carrizos es muy variable ya que depende de las labores de limpieza que se hacen en las citadas acequias.

Los carrizales de estas acequias están fragmentados y en determinadas zonas pueden ir acompañados de juncos (*Scirpus holoschoenus*, *Juncus maritimus*) y de vegetación nitrófilo-ruderal.

Estos carrizales se incluyen en el *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*.

### Juncales

Comunidades de juncales asociados a zonas húmedas que se desarrollan en el entorno de balsas, barrancos y fondos llanos más húmedos. La especie dominante es *Juncus maritimus* aunque también puede haber otras especies como *Scirpus holoschoenus*, en las zonas más húmedas. Estos juncales están principalmente en los barrancos de Parralla y de Valtraviesa o de La Plana.

Las características de estos juncales hacen posible su asignación a las comunidades de *Juncion maritimi*.

En la banda perimetral de las zonas más húmedas también se localiza el junco *Bolboschoenus maritimus*. Este junco puede formar parte de las comunidades de grandes helófitos cuando las aguas son más dulces pero cuando son salobres o salinas formaría la comunidad del *Bolboschoeno compacti-Schoenoplectetum litoralis*.

### Otras zonas húmedas (balsas)

En el área de estudio hay varias balsas cuyo uso principal es el ganadero. Una parte de estas balsas carecen de vegetación pero hay otras que si la tienen.

Las balsas con vegetación tienen una zona central de aguas libres rodeada de una banda de juncos (*Bolboschoenus maritimus*) más o menos fragmentada que se sitúa en el borde de la balsa.

Este tipo de vegetación es asignable al *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*.

### OTROS TIPOS DE VEGETACIÓN MÁS ANTROPIZADA

En este apartado se incluye principalmente la vegetación nitrófilo-ruderal y algunos almendros que contribuyen al paisaje de los campos de cereal. También se hace una breve referencia a algunos campos de cultivo de secano y regadío y campos abandonados o en barbecho.

#### Vegetación nitrófilo-ruderal

En este apartado se incluyen los tipos de vegetación más antropizados, es decir, la vegetación nitrófilo ruderal, excluyendo los ontinares del entorno de algunos corrales, de las márgenes de algunos caminos, de los ribazos existentes entre fincas y de las zonas improductivas.

La vegetación nitrófilo-ruderal es escasa y está dispersa por todo el área de estudio y su entorno.

Las especies que viven en estas zonas son diversas como, por ejemplo, *Malva neglecta*, *Diploaxis eruroides*, *Hordeum murinum* subsp. *leporinum*, *Sinapis arvensis*, *Eruca vesicaria*, *Lolium perenne*, *Sisymbrium irio*, *Stellaria media*, *Bromus rubens*, *Bromus hordeaceus*, *Bromus diandrus*, *B. madritensis*, *Crepis vesicaria* subsp. *haenseleri*, *Papaver rhoeas*, *Senecio vulgaris*, *Carduus tenuiflorus*, *Lolium rigidum*, *Avena barbata*, etc. En otras zonas es frecuente la presencia de cardos y otras especies como *Silybum marianum*, *Carduus tenuiflorus*, *Carduus bourgeanus*, *Carduus pycnocephalus*, *Centaurea calcitrapa*, *Onopordum acanthium*, *Convolvulus arvensis*, *Carthamus lanatus*, *Picris echioides*, etc.

En algunas zonas nitrófilo-ruderales va entrando la vegetación propia de los pastizales y matorrales xerofíticos observándose la presencia de *Brachypodium retusum*, *Genista scorpius*, *Thymus vulgaris*, etc. así como de ontina y sisallo.

### Almendros

En algunas márgenes de parcela de los campos de cultivo de cereal de secano hay almendros aislados o alineados que pueden tener un cierto interés por su aportación paisajística.

### Cultivos

La totalidad del área a transformar en regadío está constituida por campos de cultivo de cereal de secano.

Los cultivos en regadío, principalmente maíz, se encuentran en zonas perimetrales a la zona de transformación. La zona de pozos y tuberías, ya en Caparroso, está en su totalidad sobre campos de cultivo en regadío.

Campos abandonados y barbechos y cultivos

Se ha observado la presencia de algunos campos abandonados y barbechos en los que está entrando la vegetación propia de los pastizales y matorrales xerofíticos además de existir vegetación ruderal.

**RESUMEN DE LA VEGETACIÓN DE LAS ZONAS ESTRICTAMENTE A TRANSFORMAR EN REGADÍO Y DE LAS DE INFRAESTRUCTURAS PREVISTAS (POZOS, TUBERÍAS Y BALSA)**

Una vez descrita la vegetación del área de estudio que incluye la superficie a transformar en regadío y su entorno más próximo, además de las zonas de pozos, tuberías y balsa, se hace un resumen centrado exclusivamente en las zonas de afección a partir de la información suministrada por el promotor del proyecto.

La vegetación de estas zonas es la siguiente:

Superficie a transformar en regadío

A partir de los planos suministrados por el promotor, donde aparece la superficie de riego incluida en cada uno de los pivots e hidrantes del proyecto, se observa que la vegetación natural incluida en la superficie de riego es muy reducida y se limita a algunas carrascas aisladas o más o menos alineadas con matorral de coscoja y tomillar-aliagar y algunas superficies de vegetación nitrófilo-ruderal.

Estas zonas se localizan principalmente en el perímetro de la zona de riego por lo que no tienen porqué ser afectadas por la ejecución del proyecto. No obstante, se estima una superficie de afección máxima de 0,2 ha para la vegetación nitrófilo-ruderal, 0,2 ha para carrascas aisladas o más o menos alineadas con coscojas y 0,5 ha de pastizales-matorrales con tomillos y aliagas.

### Pozos, tuberías y zanjas y balsa

Los pozos 1 y 2 ya existen actualmente. El pozo 3 se construirá sobre un campo de cultivo de regadío. El pozo 4 estará en un erial o en un campo de cultivo de regadío. El pozo 5 estará en un campo de cultivo de regadío. El pozo 6 estará en un campo de cultivo de regadío junto al paso superior existente sobre el ferrocarril.

La ubicación de los pozos no supondrá afecciones a la vegetación natural.

Las zanjas por donde transcurrirán las tuberías transcurrirán tanto por campos de cultivo de regadío como por algunas superficies de vegetación natural.

La tubería 1 transcurrirá por campos de cultivo de regadío aunque en su tramo de conexión con la tubería que transcurre por la Cañada Real atravesará un nuevo tramo de la misma, unos 180 m (150 m de cultivo y 30 m de vegetación nitrófilo-ruderal con ontina), hasta conectar con la tubería antes mencionada existente.

La tubería 2 transcurrirá por campos de cultivo de regadío atravesando en dos puntos la Cañada Real: en el tramo entre los pozos 4 y 5 coincidente con la carretera N-121 y junto a un paso sobre el ferrocarril. En este último tramo la afección a la vegetación natural será de unos 100 m (70 m de vegetación nitrófilo-ruderal con ontina y 30 de una acequia de riego y de la vía del ferrocarril) de los que 50 m corresponderán a la Cañada Real. En la entrada de la finca afectará a una zona de coscojar con pastizal matorral de tomillo y aliaga (20 m) y a otra de matorral de tomillo y aliaga (35 m).

La balsa se construirá sobre campos que actualmente son de cereal y no se producirán afecciones a la vegetación natural.



### Cuantificación de afecciones en superficie sobre la vegetación natural

Las afecciones máximas a la vegetación natural serán las siguientes (Tabla 2):

<b>Tipo de vegetación</b>	<b>Afección (m<sup>2</sup>) transformación</b>	<b>Afección (m<sup>2</sup>) infraestructuras (*)</b>	<b>Afección (m<sup>2</sup>) total</b>
Carrascas	2.000		2.000
Coscojar		100	100
Tomillar-aliagar		175	175
Pastizal-matorral	5.000		5.000
Nitrófilo-ruderal	2.000	250	2.250
Ontinar		250	250
<b>Total afección (m<sup>2</sup>)</b>	<b>9.000</b>	<b>775</b>	<b>9.775</b>

(\*) La anchura de afección para las zanjas se estima en 5 m

**Tabla 2.** Afecciones máximas a la vegetación natural del área de estudio.

**CORRESPONDENCIA ENTRE LA VEGETACIÓN Y LOS HÁBITATS DE LA DIRECTIVA DE HÁBITATS 92/43/CEE**

En este apartado se expresa en una tabla sintética (Tabla 3) la relación entre los distintos tipos fisionómicos de vegetación estudiados y su correspondencia con los hábitats de interés comunitario y prioritario de la Directiva de Hábitat 92/43/CEE referida a la *Protección de la fauna y flora silvestres y sus hábitats*.

<b>TIPO FISIONÓMICO VEGETACIÓN</b>	<b>COMUNIDAD VEGETAL</b>	<b>TIPO DE HÁBITAT (1)</b>
Carrascales (rodal)	<i>Quercetum rotundifoliae</i>	9340-HIC
Tamarices (rodal)	<i>Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis</i>	92D0-HIC
Coscojares	<i>Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae</i>	5210-HIC
Orlas arbustivas de olmos	<i>Prunetalia spinosae</i>	NI
Orlas arbustivas de pacharanes	<i>Pruno-Rubion ulmifoliae</i>	NI
Matorrales de aliaga y tomillo	<i>Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae</i>	4090-HIC
Ontinares	<i>Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae</i>	1430-HIC
Sisallares	<i>Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae</i>	1430-HIC
Matorrales de sosa	<i>Suaedetum braun-blanquetii</i>	1420-HIC
Pastos xerófilos de <i>B.retusum</i>	<i>Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi</i>	6220-HIP
Pastos de anuales (*)	<i>Saxifrago tridactylites-Hornungietum petraeae</i>	6220-HIP
Espartales no halófilos	<i>Lygeo sparti-Stipetum lagascae</i>	NI
Pastos higrófilos	<i>Juncion maritimi Cirsio monspessulani-Holoschoenetum vulgaris</i>	1410-HIC
Pastos xerofíticos-aliagares	<i>Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae</i>	4090-HIC
Carrizales de zonas húmedas y barrancos	<i>Typho angustifoliae-Phragmitetum australis</i>	NI
Carrizales de acequias	<i>Typho angustifoliae-Phragmitetum australis</i>	NI
Juncales	<i>Juncion maritimi Bolboschoeno compacti-Schoenoplectetum litoralis</i>	1410-HIC NI
Balsas con vegetación	<i>Typho angustifoliae-Phragmitetum australis</i>	NI

**Tabla 3.** (1). **HIC:** Hábitat de Interés Comunitario. **HIP:** Hábitat de Interés Prioritario. **NI:** No incluido. Todo según Directiva de Hábitats 92/43/CEE. El código de cuatro cifras indica su correspondencia con el código de la Red Natura 2000. (\*) Pastos de anuales no observados sobre el terreno pero que pueden estar presentes en los claros de los pastos de *Brachypodium retusum* y de los aliagares-tomillares.

Por tanto, los hábitats de interés comunitario existentes en el área de estudio son los siguientes (Mapa 4.1):

- *Quercetum rotundifoliae* (carrascales -rodal-).
- *Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis* (Tamarices -rodal-)
- *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae* (coscojares y enebrales).
- *Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae* (matorrales de aliaga y tomillo y mosaicos de pastos xerofíticos y aliagares-tomillares).
- *Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae* (ontinares y sisallares).
- *Suaedetum braun-blanquetii* (matorrales de sosa).
- *Juncion maritimi* (pastos higrófilos y junciales)
- *Cirsio monspessulani-Holoschoenetum vulgaris* (pastos higrófilos más secos).

Los hábitats de interés prioritario son:

- *Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi* (pastos xerofíticos).
- *Saxifrago tridactylites-Hornungietum petraeae* (pastos de anuales)

## **FLORA PROTEGIDA Y DE ESPECIAL INTERÉS**

En este apartado se citan las especies protegidas o de especial interés natural presentes en el área de estudio o que puedan estar en su entorno más próximo.

### 1.- Especies incluidas en la legislación autonómica, estatal y europea

#### *1.1. Catálogo de la Flora Amenazada de Navarra*

No se ha detectado la presencia de especies protegidas.

*Baldellia ranunculoides*, especie vulnerable en el Catálogo, está citada en la base de datos del Catálogo Florístico de Navarra en Caparrosos (UTM 30TXM18). Esta especie habita en suelos encharcados. No está en la zona de esta cuadrícula que pudiera verse afectada por el proyecto.

#### *1.2. Catálogo Nacional de Especies Amenazadas*

No se ha detectado la presencia de especies incluidas en este Catálogo.

#### *1.3. Directiva de Hábitats 92/43/CEE*

No se ha detectado la presencia de especies incluidas en los anejos II, IV y V de la “Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres”.

### 2.- Especies incluidas en Libros Rojos y Convenios internacionales

*2.1. Lista Roja de la Flora Vasculosa Española (Unión Internacional Conservación de la Naturaleza-UICN. 2000)*

En la categoría de “Vulnerable”:

*Limonium ruizii*: esta especie está citada en Caparroso (UTM 30TXM18). No está en la zona de esta cuadrícula que pudiera verse afectada por el proyecto.

2.2. *Atlas y Libro Rojo de la Flora vascular amenazada de España (criterios UICN, 2003)*

No se ha detectado la presencia de especies incluidas en este Libro rojo.

2.3. *Convenio de Berna (1982)*

No se ha detectado la presencia de especies incluidas en el Convenio de Berna.

## **VALORACIÓN NATURALÍSTICA DE LA VEGETACIÓN**

La vegetación natural existente se ha valorado con criterios de:

\* *Naturalidad*: grado de transformación que ha sufrido cada comunidad vegetal. Se evalúa desde muy baja (comunidad no o muy poco natural) a muy alta (comunidad no transformada).

\* *Madurez*: ubicación de cada comunidad en la serie de vegetación correspondiente. Se evalúa desde muy baja (comunidad muy degradada) a muy alta (comunidad con óptimo grado de madurez).

\* *Singularidad*: abundancia de cada comunidad vegetal en un entorno amplio del área de estudio. Se evalúa desde muy baja (comunidad muy abundante) a muy alta (comunidad muy poco abundante).

## Estudio Impacto Ambiental transformación secano en regadío en Olite

\* *Fragilidad*: capacidad de regeneración de cada comunidad en función de su estructura, composición y complejidad. Se evalúa desde muy baja (comunidad nada o muy poco frágil) a muy alta (comunidad de gran fragilidad).

La valoración se ha realizado de manera cualitativa y se han utilizado cinco categorías (muy baja: 1, baja: 2, media: 3, alta: 4, muy alta: 5) para cada uno de los atributos de la vegetación considerados.

En el siguiente cuadro (Tabla 4) se presentan las valoraciones cualitativas realizadas

TIPO FISIONÓMICO VEGETACIÓN	NATURALIDAD	MADUREZ	SINGULARIDAD	FRAGILIDAD	MEDIA TOTAL
Carrascas (rodal)	4	4	4	4	4
Tamarices (rodal)	3	3	4	4	3,5
Coscojares	4	4	4	3	3,75
Orlas arbustivas de olmos	2	3	4	2	2,75
Orlas arbustivas de pacharanes	2	3	4	2	2,75
Matorrales de aliaga y tomillo	4	3	4	3	3,5
Ontinares	3	3	3	3	3
Sisallares	2	2	4	2	2,5
Matorrales de sosa	3	4	4	5	4
Pastos xerófilos de <i>B.retusum</i>	4	2	3	4	3,25
Espartales no halófilos	3	2	3	3	2,75
Pastos higrófilos	3	3	4	5	3,75
Pastos xerofíticos-aliagares	4	3	2	3	3
Carrizales z. húm. y barrancos	2	3	4	3	3
Carrizales de acequias	2	2	3	2	2,25
Juncales	3	3	4	4	3,5
Balsas	3	2	4	2	2,75
Vegetación nitrófilo-ruderal	2	2	3	2	2,25
Campos aband. y barbechos	1	1	2	1	1,25

**Tabla 4.** Valoraciones cualitativas de la vegetación.

Los cultivos herbáceos tanto de secano como de regadío y los almendros no han sido valorados

La ordenación de los diferentes tipos fisionómicos de vegetación del cuadro anterior permite realizar una valoración cualitativa de la vegetación estudiada (Tabla 5):

<b>TIPO FISIONÓMICO VEGETACIÓN</b>	<b>NATURALIDAD</b>	<b>MADUREZ</b>	<b>SINGULARIDAD</b>	<b>FRAGILIDAD</b>	<b>MEDIA TOTAL</b>
Carrascas (rodal)	4	4	4	4	4
Matorrales de sosa	3	4	4	5	4
Coscojares	4	4	4	3	3,75
Pastos higrófilos	3	3	4	5	3,75
Tamarices (rodal)	3	3	4	4	3,5
Matorrales de aliaga y tomillo	4	3	4	3	3,5
Juncales	3	3	4	4	3,5
Pastos xerófilos de <i>B.retusum</i>	4	2	3	4	3,25
Ontinares	3	3	3	3	3
Pastos xerofíticos-aliagares	4	3	2	3	3
Carrizales z. húm. y barrancos	2	3	4	3	3
Orlas arbustivas de olmos	2	3	4	2	2,75
Orlas arbustivas de pacharanes	2	3	4	2	2,75
Espartales no halófilos	3	2	3	3	2,75
Balsas	3	2	4	2	2,75
Sisallares	2	2	4	2	2,5
Carrizales de acequias	2	2	3	2	2,25
Vegetación nitrófilo-ruderal	2	2	3	2	2,25
Campos aband. y barbechos	1	1	2	1	1,25

**Tabla 5.** Valoración cualitativa.

Los matorrales de sosa, rodales de carrascas, pastos higrófilos, y coscojares son los tipos de vegetación que presentan un mayor interés en el área de estudio y que globalmente se puede valorar como alto.

Las comunidades asociadas al barranco de Parralla y al barranco de Valtraviesa o de La Plana y en especial los pastos higrófilos de *Elytrigia campestris* merecen una especial atención ya que, además de tener una alta singularidad y fragilidad, están íntimamente ligados a otros hábitats de interés prioritario y comunitario y constituyen un tipo de hábitat de gran importancia en cuanto a la conectividad de la red biológica natural del área de estudio.

Los tamarices que forman un pequeños rodal, matorrales de aliaga y tomillo, juncales, pastos xerófilos, ontinares, pastos xerofíticos-aliagares y carrizales de zonas húmedas y barrancos tienen un valor que varía entre medio y alto.

El resto de vegetación tiene un valor inferior.

**Cartografía adecuada de los valores ambientales (vegetación natural)**

En el Mapa 4.2 del anexo se presentan los recintos de vegetación natural identificados en el área de estudio y el criterio de su conservación y/o protección. Se han identificado 33 recintos de vegetación. En la siguiente tabla (Tabla 6) se presenta la identificación de cada uno de ellos, junto a un breve comentario descriptivo y el código numérico para su conservación.



<b>Nº</b>	<b>recinto</b>	<b>Contenido</b>
1		Pasto xerófilo de <i>B. retusum</i> en mosaico con aliagares-tomillares
2		Pasto xerófilo de <i>B. retusum</i> en mosaico con aliagares-tomillares
3		Pasto xerófilo de <i>Brachypodium retusum</i>
4		Coscojar
5		Ontinar
6		Vegetación nitrófilo-ruderal
7		Coscojar
8		Coscojar
9		Coscojar
10		Coscojar
11		Pasto xerófilo de <i>B. retusum</i> en mosaico con aliagares-tomillares
12		Coscojar
13		Coscojar
14		Coscojar
15		Coscojar
16		Pasto xerófilo de <i>B. retusum</i> en mosaico con aliagares-tomillares
17		Coscojar
18		Coscojar
19		Coscojar
20		Coscojar
21		Carrizal
22		Vegetación nitrófilo-ruderal
23		Coscojar
24		Coscojar
25		Pasto xerófilo de <i>B. retusum</i> en mosaico con aliagares-tomillares
26		Coscojar
27		Coscojar
28		Coscojar
29		Carrascas
30		Carrascas
31		Almendros
32		Almendros
33		Almendros

**Tabla 6.** Recintos de vegetación identificados para su conservación en el área de estudio. Conservación 1: Mayor interés de conservación, Conservación 2: menor interés de conservación.

<b>Nº recinto</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Conservación</b>
1	Coscojas y carrascas dispersas	1
2	Coscojas dispersas	1
3	Tomillos y aliagas dispersas	1
4	Coscojar abierto con tomillos, aliagas y pasto xerófilo	1
5	Pastos xerófilos de <i>B. retusum</i> en mosaico con aliagares-tomillares	1
6		2
7	Coscojar abierto con tomillos, aliagas y pasto xerófilo. Almendros	1
8	Coscojar abierto con tomillos, aliagas y pasto xerófilo	1
9		1
10	Carrascas dispersas	1
11	Presencia de coscojas, ontinas y vegetación nitrófilo-ruderal	2
12	Coscojar abierto con tomillos, aliagas y pasto xerófilo	1
13	Coscojar abierto con tomillos, aliagas y pasto xerófilo	1
14	Coscojar abierto con tomillos, aliagas y pasto xerófilo	1
15	Coscojar abierto con tomillos, aliagas y pasto xerófilo. Carrascas dispersas	1
16	Coscojas dispersas	1
17	Coscojar con tomillos, aliagas y pasto xerófilo. Carrascas dispersas	1
18	Coscojar abierto con tomillos, aliagas y pasto xerófilo	1
19	Coscojar abierto con tomillos, aliagas y pasto xerófilo	1
20	Carrascas dispersas	1
21	Pasto higrófilo, algunos tamarices y balsa	1
22		2
23	Coscojar abierto con tomillos, aliagas y pasto xerófilo	1
24	Carrascas dispersas	1
25		2
26	Carrascas dispersas	1
27	Pasto xerófilo de <i>B. retusum</i> en mosaico con aliagares-tomillares. Almendros	2
28	Coscojar abierto con tomillos, aliagas y pasto xerófilo	1
29	Carrascas y coscojas	1
30	Carrascas y coscojas	1
31	Algunas coscojas	2
32		2
33		2

**Tabla 6 (continuación).** Recintos de vegetación identificados para su conservación en el área de estudio. Conservación 1: Mayor interés de conservación, Conservación 2: menor interés de conservación.

### Identificación de afecciones sobre vegetación y vías pecuarias

En los Mapas 4.3 y 4.4 se presentan las afecciones a los recintos de vegetación y a las vías pecuarias del área de estudio, respectivamente. En el Mapa 4.3 se puede ver que hay tres puntos de afección de la red de tuberías proyectada con los recintos de vegetación identificados en el área de estudio. Concretamente, son los recintos 13, 17, 20 y 21. En el Mapa 4.4 se pueden ver dos zonas de cruce de las tuberías en las vías pecuarias del área de estudio.

### IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS SOBRE LA VEGETACIÓN Y LOS HÁBITATS

Una vez realizada la valoración de los diferentes tipos de vegetación, se han ordenado de mayor a menor interés, evaluándose el impacto que causará la ejecución del Proyecto sobre cada una de las unidades de vegetación. Los impactos se han valorado siguiendo los criterios tradicionales de bajo (B), moderado (M), severo (S) y crítico (C).

Los principales impactos que se producirán como consecuencia del proyecto de construcción (transformación de secano en regadío y construcción de infraestructuras como pozos, tuberías y balsa) serán los ocasionados durante la fase de construcción. Las afecciones máximas a la vegetación natural serán las siguientes (Tabla 7):

Tipo de vegetación	Afección (m <sup>2</sup> ) transformación	Afección (m <sup>2</sup> ) infraestructuras (*)	Afección (m <sup>2</sup> ) total
Pastizal-matorral	5.000		5.000
Nitrófilo-ruderal	2.000	250	2.250
Carrascas	2.000		2.000
Ontinar		250	250
Tomillar-aliagar		175	175
Coscojar		100	100
<b>Total afección (m<sup>2</sup>)</b>	<b>9.000</b>	<b>775</b>	<b>9.775</b>

(\*) La anchura de afección para las zanjas se estima en 5 m

**Tabla 7.** Afecciones a la vegetación natural.

## Estudio Impacto Ambiental transformación secano en regadío en Olite

Esta afección superficial se producirá sin aplicar medidas preventivas y correctoras.

Los tipos de vegetación impactados son los pastizales-matorrales de *Brachypodium retusum*, tomillo y aliaga; la vegetación nitrófilo-ruderal; las carrascas aisladas, en pequeños grupos o en hileras; los ontinares; los tomillares aliagares y los coscojares

La valoración de los impactos se realiza considerando el estado de conservación de los diferentes tipos de vegetación (Tabla 8):

TIPO FISIONÓMICO VEGETACIÓN	VALORACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN
<b>Carrascas (rodal)</b>	<b>ALTA</b>
Matorrales de sosa	ALTA
<b>Coscojares</b>	<b>ALTA-MEDIA</b>
Pastos higrófilos	ALTA-MEDIA
Tamarices (rodal)	MEDIA-ALTA
<b>Matorrales de aliaga y tomillo</b>	<b>MEDIA-ALTA</b>
Juncales	MEDIA-ALTA
Pastos xerófilos de <i>B.retusum</i>	MEDIA-ALTA
<b>Ontinares</b>	<b>MEDIA</b>
<b>Pastos xerofíticos-aliagares</b>	<b>MEDIA</b>
Carrizales zonas húmedas y barrancos	MEDIA
Orlas arbustivas de olmos	MEDIA-BAJA
Orlas arbustivas de pacharanes	MEDIA-BAJA
Espartales no halófilos	MEDIA-BAJA
Balsas	MEDIA-BAJA
Sisallares	BAJA-MEDIA
Carrizales de acequias	BAJA-MEDIA
<b>Vegetación nitrófilo-ruderal</b>	<b>BAJA-MEDIA</b>
Campos abandonados y barbechos	BAJA-MUYU BAJA

**Tabla 8.** Valoración de impactos sobre la vegetación.

En esta tabla (Tabla 8) se representa en negrita los tipos de vegetación que serán afectados por la ejecución del proyecto. El resto de comunidades vegetales y hábitats no serán afectados, en principio.

Un aspecto relevante que hay que mencionar es que dado que el proyecto supondrá la transformación de una superficie de unas 577,12 has de

secano a regadío, se producirá un incremento del nivel freático y esto puede traducirse en un cambio, a medio o largo plazo, de la dinámica de las comunidades asociadas al agua. Este tipo de afección, no evaluable en esta fase del proyecto aunque sí debe ser considerada en el plan de seguimiento ambiental, podría afectar a los matorrales salinos de sosa, pastos higrófilos, tamarices, juncuales, carrizales y espartales no halófilos.

Los impactos sobre los pastizales-matorrales (mosaicos de pastos xerófilos vivaces con aliagas y tomillos) pueden producirse por pequeñas roturaciones que se hagan dentro del perímetro de la finca. Este impacto se valora como negativo, moderado, permanente y con posibilidades de aplicar medidas correctoras.

Los impactos sobre la vegetación nitrófilo-ruderal pueden producirse por movimientos de tierra para nivelar fincas, por el cambio del secano al regadío y, en menor medida, por la instalación de las tuberías. Este impacto se valora como negativo, bajo, permanente y con posibilidades de aplicar medidas correctoras.

Los impactos sobre las carrascas aisladas, en hileras o en pequeños grupos pueden producirse por eliminación de las mismas para nivelar y homogeneizar el terreno. Este impacto se valora como negativo, moderado, permanente y con posibilidades de aplicar medidas correctoras.

Los impactos sobre los ontinares se producirán por la construcción de zanjas para la instalación de las tuberías. Este impacto se valora como negativo, bajo, permanente y con posibilidades de aplicar medidas correctoras.

Los impactos sobre los matorrales de tomillo y aliaga se producirán por la construcción de zanjas para la instalación de las tuberías. Este impacto se valora como negativo, bajo, permanente y con posibilidades de aplicar medidas correctoras.

## Estudio Impacto Ambiental transformación secano en regadío en Olite

Los impactos sobre los matorrales de coscoja se producirán por la construcción de zanjas para la instalación de las tuberías. Este impacto se valora como negativo, bajo, permanente y con posibilidades de aplicar medidas correctoras.

En resumen, los impactos serán los siguientes (Tabla 9):

TIPO DE VEGETACIÓN	SIGNO	INTENSIDAD	PERMANENCIA	POSIBILIDAD MEDIDAS CORRECTORAS
Pastizal-matorral	-	M	P	SI
Nitrófilo-ruderal	-	B	P	SI
Carrascas	-	M	P	SI
Ontinar	-	B	P	SI
Tomillar-aliagar	-	B	P	SI
Coscojar	-	B	P	SI

Signo del impacto: positivo (+), negativo (-) o neutro (X).

Intensidad del impacto: baja o compatible (B), moderado (M), severo (S) y crítico (C).

Permanencia en el tiempo: permanente (P) o temporal (T).

Posibilidad de aplicación de medidas preventivas y correctoras: SI, NO.

**Tabla 9.** Síntesis de los impactos del proyecto.

El impacto global se valora como negativo, de bajo a moderado, permanente y con posibilidades de aplicar medidas correctoras.

La aplicación de medidas preventivas y correctoras van en la línea de conservar la escasa vegetación natural existente en el área de transformación de secano a regadío, no afectar a otras zonas contiguas existentes y trazar las tuberías de manera que las zanjas que se construyan afecten los menos posible cuantitativa y cualitativamente a los distintos tipos de vegetación y hábitats, aprovechando la posibilidad de que transcurran por campos de cultivo, cunetas o caminos ya existentes.

Estos impactos podrán reducirse todavía más aplicando las medidas preventivas y correctoras que se exponen en el apartado correspondiente.

### **4.10. Estudio de fauna.**

#### **INTRODUCCIÓN**

El presente estudio tiene por objeto dar a conocer la fauna presente en la futura transformación en regadío por aspersión en Olite durante su presencia anual. Esta zona va a ser, en un futuro, transformada en riego por aspersión o por pivot, y es preciso conocer previamente los diferentes grupos taxonómicos presentes: anfibios, reptiles, aves y mamíferos (murciélagos y roedores, principalmente), con el objeto de analizar el posible impacto sobre sus poblaciones y/o sobre sus hábitats, y poder plantear las medidas correctoras y/o recomendaciones adecuadas.

#### **OBJETIVOS**

- Analizar la composición de la comunidad de aves presente en la zona de La finca de la plana de Olite, en Olite, estudiando con especial interés la presencia de aves esteparias y de passeriformes incluidos en el Anexo I de la Directiva Aves de la Unión Europea 79/409/CEE, y en la nueva directiva Aves 2009/147/CEE y en el Catálogo de Vertebrados Amenazados de Navarra.
- Analizar la composición faunística perteneciente a los siguientes grupos taxonómicos: anfibios, reptiles y mamíferos. Destacando la presencia de especies protegidas por la legislación foral.
- Plantear medidas de gestión y/o recomendaciones de la zona de estudio dependiendo de la presencia de los grupos taxonómicos citados anteriormente y, en especial, las especies de aves (aves esteparias y especies presentes en el Anexo I de la Directiva Aves).

## **RESULTADOS DEL ESTUDIO DE FAUNA**

### **Recopilación de información sobre la comunidad de anfibios, reptiles, mamíferos y aves**

Según GOSÁ Y BERGERANDI (1994) la comunidad de anfibios presente en la zona de estudio está representada por las siguientes especies: Tritón palmeado (*Triturus helveticus*), Tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), Sapo Partero Común (*Alytes obstetricans*), Sapo de Espuelas (*Pelobates cultripes*), Sapillo Moteado (*Pelodytes punctatus*), Sapo Común (*Bufo bufo*), Sapo Corredor (*Bufo calamita*) y Rana Común (*Rana perezii*). El Sapo de Espuelas está incluido en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (Decreto Foral 563/1995) como especies de Interés Especial.

En cuanto a los reptiles, estos mismos autores citan a las siguientes especies: Eslizón tridáctilo (*Chalcides striatus*), Lagartija Colilarga (*Psammodromus algirus*), Lagarto Ocelado (*Lacerta lepida*), Lagartija Ibérica (*Podarcis hispanica*), Lución (*Anguis fragilis*), Culebra Lisa Meridional (*Coronella girondica*), Culebra de Escalera (*Elaphe scalaris*), Culebra Bastarda (*Malpolon monspessulanus*) y Culebra Viperina (*Natrix maura*). En el área de estudio no se han localizado especies de reptiles incluidos en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra.

Según GOSÁ Y BERGERANDI (1994) las zonas de cultivo de secano y eriales, donde se incluyen amplias extensiones de secano, dominadas por el cereal, viñedos, olivares y almendros, son hábitats apropiados para la Lagartija Ibérica. Las zonas húmedas cercanas a los cultivos (acequias, balsas y charcas) acogen al Sapo Corredor y Rana Común entre los anfibios; y a la Culebra de Escalera y Culebra Bastarda entre los reptiles.

En los barrancos de zonas secas, que recogen las avenidas durante la época lluviosa estarían presentes las siguientes especies acuáticas: Sapillo Moteado, Rana Común y Culebra Viperina.



Según ALCALDE Y ESCALA (1999) en el área de estudio aparecen cinco especies de quirópteros: el Murciélago Orejudo Meridional (*Plecotus austriacus*), el Murciélago Ribereño (*Myotis daubentonii*), el Murciélago Común (*Pipistrellus pipistrellus*), el Murciélago de Borde Claro (*Pipistrellus kuhlii*) y el Murciélago Rabudo (*Tadarida teniotis*). El Murciélago Común y el de Borde Claro son las especies más abundantes. Se trata de dos especies de amplia distribución geográfica. El murciélago común habita en todas las regiones biogeográficas, salvo en la Boreoalpina y está presente en todos los pisos bioclimáticos, sin mostrar preferencia por ninguno de ellos. El murciélago de borde claro habita en toda Navarra, a excepción de la franja montañosa que la atraviesa de oeste a este y de los macizos pirenaicos y prepirenaicos. El Murciélago Orejudo está catalogado como una especie de Interés Especial en Navarra (Decreto Foral 563/1995).

Entre los insectívoros y roedores (ESCALA ET AL., 1997) hay que destacar la presencia de: Musarañita (*Suncus etruscus*), Musaraña Común (*Crocidura russula*), Rata de Agua (*Arvicola sapidus*), Topillo Mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*), Ratón de Campo (*Apodemus sylvaticus*), Rata Negra (*Rattus rattus*), Rata Común (*Rattus norvegicus*), Ratón Moruno (*Mus spretus*), y Ratón Doméstico (*Mus domesticus*).

Entre las especies de mamíferos presentes en las cercanías del área de estudio habría que destacar a las siguientes especies: Conejo (*Oryctolagus cuniculus*), Liebre (*Lepus europaeus*), Zorro (*Vulpes vulpes*), Jabalí (*Sus scrofa*), Erizo Común (*Erinaceus europaeus*), Comadreja (*Mustela nivalis*), Turón (*Mustela putorius*), Tejón (*Meles meles*) y Gineta (*Genetta genetta*).

En un estudio reciente sobre la población de Visón Europeo (*Mustela lutreola*) en Navarra (CEÑA Y URRRA 2004) se ha comprobado la presencia de esta especie en el término municipal de Falces. Su proximidad al área de estudio podría constituir un elemento de análisis por la presencia de hábitats adecuados para su colonización.

Se ha realizado una recopilación de información sobre las aves esteparias de Navarra para analizar la potencialidad de la zona de estudio, como zona de nidificación, reposo, invernada y/o migración. Para ello se ha revisado todos los números que hasta la fecha han salido del Anuario Ornitológico de Navarra, publicado por la Sociedad de Ciencias Gorosti y que abarca citas ornitológicas desde 1993 hasta 1999. También se ha revisado todos los estudios financiados en los últimos años por el Gobierno de Navarra sobre aves esteparias.

En un reciente estudio sobre aves esteparias realizado por GAJÓN (2003) para la empresa pública Gestión Ambiental Viveros y Repoblaciones de Navarra S.A. y titulado “*Inventario y categorización de áreas de interés para la conservación de la avifauna esteparia en Navarra*” se ha analizado la zona de La Plana-Altarasa, Planilla-Plan, que se engloba en la zona de estudio. El resultado de esta valoración es que dicha zona se ha definido como un Área de Conservación Prioritaria para las aves esteparias.

Según el Atlas de Aves Reproductoras de España (2003) hay citas de reproducción, en estas cuadrículas, de la mayor parte de las especies de aves esteparias objeto del estudio: Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*), Avutarda Común (*Otis tarda*), Ganga Ortega (*Pterocles orientalis*), Ganga Ibérica (*Pterocles alchata*), Sisón Común (*Tetrax tetrax*), Alcaraván Común (*Burhinus oedicephalus*), Bisbita Campestre (*Anthus campestris*), Calandria (*Melanocorypha calandra*), Terrera Común (*Calandrella brachydactyla*), Cogujada Montesina (*Galerida theklae*) y Cogujada Común (*Galerida cristata*). El Aguilucho Cenizo (*Circus pygargus*), el Aguilucho Lagunero Occidental (*Circus aeruginosus*) y el Aguilucho Pálido (*Circus cyaneus*) también aparecen como especies reproductoras en estas cuadrículas. No hay citas reproductoras ni de la Terrera Marismeña (*Calandrella rufescens*), ni de la Alondra Racotí (*Chersophilus duponti*).

En el resto de los informes analizados en el Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra, no se

ha obtenido información sobre la población de aves esteparias presente en el área de estudio (ver el apartado de bibliografía).

Se ha revisado el Plan de Ordenación Cinegética de los cotos pertenecientes a la zona de estudio: Caparroso (NA 10.429), Marcilla (NA 10.458) y Peralta (NA 10.095). El objetivo de esta revisión ha sido conocer la zonificación de los hábitats más apropiados para la Perdiz Roja (*Alectoris rufa*) en el área de estudio.

## **RESULTADOS**

### **Datos de campo**

En la Tabla 10 se sintetiza el estatus de conservación de las diferentes especies de aves esteparias localizadas dentro del área de estudio. Se han localizado tres especies catalogadas como en Peligro de Extinción en Navarra (Cernícalo Primilla, Ganga Ibérica y Avutarda Común), una especie como Sensible a la alteración del hábitat (Ganga Ortega), cuatro especies catalogadas como Vulnerable (Aguilucho Pálido, Aguilucho Cenizo, Aguilucho Lagunero Occidental y Sisón Común) y una especie de Interés Especial (Alcaraván Común). Para más detalles se recomienda ver el informe de 2013 sobre la población de aves esteparias de la zona de estudio (LEKUONA, 2013).

<b>Especie</b>	<b>Catálogo Navarra</b>	<b>Criterios UICN</b>
Cernícalo Primilla	En Peligro de Extinción	Vulnerable VU A3c
Avutarda Común	En Peligro de Extinción	Vulnerable VU A4c
Ganga Ibérica	En Peligro de Extinción	Vulnerable VU A2c+3c+4c
Aguilucho Pálido	Vulnerable	
Aguilucho Cenizo	Vulnerable	Vulnerable VU C1
Sisón Común	Vulnerable	Vulnerable VU A2c+3c+4c
Alcaraván Común	Interés Especial	Casi Amenazado NT A4c
Ganga Ortega	Sensible alteración hábitat	Vulnerable VU A2c+3c+4c
Terrera Común		Vulnerable VU A2c+3c+4c
Cogujada Montesina		
Cogujada Común		
Bisbita Campestre		
Calandria Común		

**Tabla 10.** Estatus de las especies de aves esteparias presentes en el área de estudio, según el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (Decreto Foral 563/1995) y los criterios UICN (MADROÑO ET AL. 2004).

Entre los passeriformes típicos de hábitats abiertos hay que destacar la presencia de Terrera Común, Cogujada Montesina, Cogujada Común, Bisbita Campestre y Calandria Común.

En el Atlas de aves nidificantes (ELÓSEGUI, 1985) se indican como reproductoras en la zona de estudio a las siguientes especies de aves.

Entre las currucas presentes en el área de estudio, se indica la presencia de cinco especies: Curruca Mirlona (*Sylvia hortensis*), Curruca Mosquitera (*Sylvia borin*), Curruca Capirotada (*Sylvia atricapilla*), Curruca Tomillera (*Sylvia conspicillata*) y Curruca Rabilarga (*Sylvia undata*).

Entre las rapaces nocturnas habría que destacar la presencia de Mochuelo (*Athene noctua*), Autillo (*Otus scops*), Búho Chico (*Asio otus*), Lechuza Campestre (*Asio flammeus*) y Lechuza Común (*Tyto alba*).

Por otra parte se han censado 15 especies de aves incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves (79/409/CEE), y son las siguientes: Milano Negro, Milano Real, Culebrera Europea, Aguilucho Lagunero Occidental, Aguilucho Cenizo, Cernícalo Primilla, Sisón Común, Ganga Ortega, Alcaraván Común, Calandria, Cogujada Montesina, Terrera Común, Bisbita Campestre, Curruca Rabilarga y Escribano Hortelano.

La futura transformación en regadío por aspersión o por pívot de la zona de la finca de la plana de Olite forma parte de las áreas de campeo de varias especies de aves rapaces: Milano Negro, Milano Real, Culebrera Europea, Busardo Ratónero, Cernícalo Vulgar y Cernícalo Primilla. La zona más elevada del área de estudio suele ser empleada por la Culebrera Europea como zona de caza durante todo el período de reproducción.

Las dos especies de milano y las dos de aguilucho también han empleado estas zonas como áreas de alimentación y/o de reposo; aunque el

Milano Negro y el Milano Real siempre frecuentan zonas más bajas, cercanas a los campos de vid y cereal.

El Aguilucho Cenizo se reproduce de forma regular en la zona de la finca de la plana de Olite. En cuanto a las dos especies de Cernícalo hay que decir que son frecuentes durante la época de reproducción en la zona del proyecto. El Cernícalo Primilla tiene una colonia cercana al norte de la zona de la finca de la plana de Olite (corral de Barrena). Hay que decir que el cernícalo primilla tiene una pequeña población invernante en la zona de estudio. Esta población fue detectada hace unos 4-5 años y se mantiene en la actualidad.

### **Requerimientos ecológicos de las aves esteparias**

A continuación se presenta una breve discusión de los requerimientos ecológicos de las principales especies de aves esteparias detectadas en el área de estudio (TUCKER & HEATH 1994, ESTRADA *ET AL.* 1996, FERNÁNDEZ Y SANZ-ZUASTI 1996, PURROY 1997, ELÓSEGUI 1998d). La modificación de los principales requerimientos de las especies afectadas influiría negativamente en su supervivencia a corto plazo.

El Aguilucho Cenizo y el Aguilucho Pálido presentan unos requerimientos ecológicos muy similares pero poco estrictos, ya que puede realizar su ciclo vital en un conjunto de hábitats muy variados: cultivos cerealistas de secano, pastizales, matorrales, praderas, repoblaciones forestales poco desarrolladas..., donde puede ubicar sus nidos y alimentarse. Los campos de alfalfa y los barbechos son seleccionados positivamente por esta especie debido a una elevada densidad de presas (invertebrados y roedores, principalmente, SALAMOLARD *ET AL.* 1996).

El Cernícalo Primilla necesita regiones desarboladas de baja y media altitud, estepas con cultivos cerealistas de secano, pastizales y matorrales de bajo porte. La nidificación la realiza en acantilados rocosos y en edificios, aislados o en poblaciones humanas (GONZÁLEZ Y MERINO 1990, PURROY 1997).

Normalmente se reproduce en colonias. Esta especie necesita estepas o pseudoestepas con usos agropastoriles tradicionales en régimen extensivo (cultivos de años y vez, DONAZAR *ET AL.* 1998, TELLA *ET AL.* 1998). Durante la fase dispersiva del Cernícalo Primilla se ha comprobado que empleaba como zonas de campeo los rastrojos y los barbechos. Estas zonas junto a los lindes de los campos son seleccionadas positivamente por esta especie en el Valle del Ebro para capturar a sus principales presas: grandes invertebrados (saltamontes, escolopendras...) y vertebrados (básicamente, lagartos y micromamíferos) (DONAZAR *ET AL.* 1998).

La Avutarda Común es una especie típicamente de grandes extensiones cerealistas. Habita en zonas llanas o ligeramente onduladas, abiertas, con cultivos de cereal de secano (PALACÍN *ET AL.* 2004). Su hábitat óptimo está representado por un mosaico paisajístico compuesto por cultivos de cereal de secano (trigo y cebada, principalmente), con algunas parcelas dispersas de barbecho, leguminosas de secano (alfalfa, veza...) y unos pocos pastizales o prados naturales. Durante el período estival emplea también cultivos de girasol y zonas con arbolado disperso, como pequeños olivares y almendrales. Evita las cercanías de lugares habitados o las carreteras transitadas.

El Sisón Común se localiza principalmente en campos cerealistas de secano (cultivo continuo y de año y vez, ASTRAIN Y ETXEBERRIA 1997a, GAJÓN 2003). Los machos territoriales se suelen localizar en los linderos de los campos de cultivo y en pequeñas zonas sin cultivar. Los campos de alfalfa y los barbechos son seleccionados positivamente por esta especie debido a una elevada densidad de presas (invertebrados, principalmente) y al elevado valor nutritivo de la alfalfa (MARTÍNEZ 1991, SALAMOLARD *ET AL.* 1996). El principal factor que contribuye a conseguir altas densidades de Sisón en las zonas cerealistas es la compartimentación del mosaico agrícola, por su relación directa con la creación de vegetación de borde y el aumento de la diversidad agrícola (CAMPOS Y LÓPEZ 1996). Las condiciones que necesita el Sisón Común mejoran si además se diseminan entre las parcelas agrícolas pequeños posíos o áreas de vegetación natural. Este intercalado de diversos usos agrícolas

ayuda a la especie a satisfacer sus necesidades en cuanto a la altura media de la vegetación, por las diferentes alturas que los diferentes usos presentan (MARTÍNEZ 1994, CAMPOS Y LÓPEZ 1996). Una alta diversidad y riqueza paisajística es uno de los principales requerimientos del Sisón Común durante la época de reproducción (MARTÍNEZ 1994, TUCKER & HEATH 1994, MARTÍNEZ Y DE JUANA 1995). La diversidad del paisaje y de los usos agrícolas tiene influencia en esta especie, ya que aumenta la diversidad florística de los sistemas agrícolas y la abundancia de artrópodos, al tiempo que ayudan a esta especie a satisfacer sus necesidades de camuflaje y cortejo (CHEYLAN *ET AL.* 1983, MARTÍNEZ 1994, MARTÍNEZ Y DE JUANA 1995, CAMPOS Y LÓPEZ 1996).

El Alcaraván Común puede localizarse en una gran variedad de hábitats: campos labrados, barbechos, eriales, cultivos cerealistas de secano, esparragueras, viñedos, campos de almendros y de olivos (FERNÁNDEZ Y SANZ-ZUASTI 1996, LEKUONA 2002c, 2003c, 2003d, GAJÓN 2003). Los campos de alfalfa y los barbechos son seleccionados de forma significativa por esta especie debido a una elevada abundancia de presas (invertebrados, principalmente, SALAMOLARD *ET AL.* 1996). Una elevada diversidad de cultivos también influye positivamente en la presencia del Alcaraván Común (SALAMOLARD *ET AL.* 1996). Estos autores también indican la importancia de los viñedos en la presencia de parejas reproductoras de esta especie.

La Ganga Ortega emplea los barbechos como principal hábitat, seguido en importancia por los eriales y los campos labrados (ASTRAIN *ET AL.* 1995, LEKUONA 2002c, 2003c, 2003d, GAJÓN 2003). De forma menos frecuente también aparece en campos de cereal con poco desarrollo, en caminos y ribazos. En verano hace un uso muy intenso de los rastrojos donde es frecuente que sitúe su nido. La densidad de sus poblaciones está muy relacionada con la presencia de cultivos de año y vez, y la presencia de barbechos.



La Cogujada Montesina necesita la presencia de matorrales arbustivos (coscoja, romero, aulaga, escambrón, tomillo), rechazando los barbechos, cultivos, saladares y zonas de pasto.

La Alondra Común emplea principalmente eriales y saladares en el sur de Navarra (ELÓSEGUI 1998d), evitando zonas de matorral con porte elevado. También aparece en barbechos, cultivos, campos labrados y linderos.

El Bisbita Campestre prefiere áreas con poca cobertura de vegetación como eriales, caminos, ribazos y campos labrados, evita los cultivos y los barbechos con vegetación desarrollada.

La Collalba Rubia muestra una clara preferencia por los ribazos y eriales, con matorrales de porte medio.

### **Problemas de conservación de las aves esteparias**

La mayor parte de las aves esteparias presentan los mismos condicionantes en cuanto al hábitat (TUCKER & HEATH 1994, FERNÁNDEZ Y SANZ-ZUASTI 1996, TUCKER & EVANS 1996):

- 1) Las aves esteparias tienen una gran dependencia estrecha de terrenos llanos o poco ondulados, evitando todas aquellas zonas con fuertes pendientes (laderas con fuerte pendiente, barrancos...),
- 2) los bosques, terrenos arbolados y zonas de matorral de medio o gran porte son excluidos por la mayoría de las especies,
- 3) la presencia de poblaciones, cabañas, polígonos industriales, instalaciones ganaderas..., son un impedimento para la presencia de aves esteparias, sólo el Cernícalo Primilla y la Cogujada Común presentan afinidad a este tipo de instalaciones,
- 4) la presencia de infraestructuras (carreteras, canales, pistas, autopistas, tendidos eléctricos, parques eólicos...) son causa de la fragmentación de sus hábitats, y origen de la mortalidad de individuos,
- 5) los cultivos de regadío no presentan aves esteparias, aunque los regadíos eventuales con cultivos leñosos en gran proporción, tienen un cierto interés para algunas especies, que los emplean de forma ocasional,
- 6) los cultivos leñosos como el almendro y la vid son evitados por la mayoría, aunque el Alcaraván Común encuentra en los viñedos un hábitat muy interesantes durante la época de reproducción,
- 7) los campos de espárrago en secano no son evitados, salvo durante la primavera debido a la intensa actividad humana,
- 8) los cultivos de cereal de secano son evitados por varias especies cuando su desarrollo supera los 20-40 cm de altura (Sisón Común, Ganga Ortega y Ganga Ibérica, principalmente),
- 9) los cultivos de cereal de secano en zonas llanas o con pocos accidentes geográficos son hábitats preferentes para las aves esteparias, la presencia de barbechos alternando con los campos de cultivo potencia aún más la presencia de estas especies,

10) la vegetación natural de carácter estépico (pastizales, eriales, matorrales de bajo porte, lindes, bordes de caminos y pistas, cañadas) y las áreas no cultivadas situadas entre los campos de cultivos son de gran importancia para la conservación de la mayor parte de las aves esteparias, siendo los hábitats exclusivos de la Alondra Racotí y de la Terrera Marismeña,

Los principales problemas de conservación de las aves esteparias pueden resumirse en cuatro grandes grupos (DE JUANA 1988, 1992, FERNÁNDEZ Y SANZ-ZUASTI 1996, SUÁREZ *ET AL.* 1996): 1) disminución de la superficie de sus hábitats por cambios bruscos en los usos agrícolas, 2) modificación de los tipos de cultivo y/o su intensificación, 3) cambios en la forma de gestionar los cultivos y la ganadería y 4) ausencia de protección legal de los hábitats esteparios.

En cuanto al primer problema, se ha comprobado una importante variabilidad geográfica. Recientemente se ha comprobado un aumento muy considerable de la superficie agrícola destinada a los cultivos de especies arbóreas de secano como el olivo y el almendro, debido principalmente a que este tipo de cultivo está apoyado por la Política Agraria Comunitaria (PAC) y en determinadas zonas de la Península Ibérica se están considerando como alternativa al cultivo del cereal. En aquellas zonas con baja producción agrícola (menos de 1.500 kg/Ha) se ha producido una reconversión de zonas de estepa hacia este tipo de cultivos que son poco exigentes en agua y donde es relativamente fácil establecer riegos de bajo consumo. Las consecuencias sobre las aves esteparias han sido obvias: la desaparición de las especies típicas de los medios abiertos como el Sisón Común y la Ganga Ortega, aunque algunas especies llegan a mantenerse (como la Cogujada Común) debido a su mayor capacidad de adaptación a este tipo de cambios (SUÁREZ *ET AL.* 1996).

La forestación de las zonas agrícolas es otro aspecto dentro de este primer problema en la conservación de las aves esteparias. El Estado Español y las Comunidades Autónomas conceden ayudas importantes para este tipo de

actividad al amparo del Reglamento 2079/92/CEE. Las consecuencias sobre la avifauna esteparias son similares a las del caso anterior. Además, el efecto de las nuevas masas forestales origina la aparición de otro tipo de interacciones como la depredación que afecta no sólo a la zona que se ha forestado, sino a las zonas próximas (SUÁREZ *ET AL.* 1996a).

Otro cambio importante es la realización de nuevas infraestructuras (tendidos eléctricos, parques eólicos, obras hidráulicas, transporte...). Aunque en un principio su impacto puede considerarse local, la extensión de sus afecciones puede ser mas elevada debido a que originan un efecto barrera importante y la franja de su efecto negativo sobre las poblaciones de aves puede tener una mayor o menor anchura dependiendo de los requerimientos ecológicos de las diferentes especies de aves esteparias.

El segundo problema de conservación para las aves de estepa, y probablemente el más analizado hasta la actualidad ha sido la intensificación y/o modificación de los tipos de cultivo. En las zonas con cultivos intensivos se utilizan elevadas dosis de biocidas, abonos inorgánicos y variedades de ciclo corto que generan graves problemas para las aves.

La intensificación de los cultivos incluye tres tipos de acciones que afectan de forma muy notable a las aves esteparias: 1) la puesta en regadío y los cultivos forzados bajo plástico, 2) la concentración parcelaria y 3) la desaparición del barbecho tradicional (FERNÁNDEZ Y SANZ-ZUASTI 1996, SUÁREZ *ET AL.* 1996a).

La puesta en regadío está aumentando de forma considerable, aunque en determinadas zonas de la Península Ibérica este incremento se ha reducido debido a problemas en la gestión del agua y por épocas de sequía.

La concentración parcelaria es un factor muy importante en la conservación de las aves esteparias, ya que muchas de estas especies dependen a lo largo de su ciclo vital anual de la presencia de lindes entre

parcelas. La concentración parcelaria provoca la desaparición de estos microhábitats, disminuyendo notablemente la diversidad paisajística hacia extensiones de monocultivo de cereal (SUÁREZ *ET AL.* 1996a).

El barbecho tradicional se practicaba en régimen de año y vez; sin embargo esta práctica agrícola está siendo abandonada por los agricultores. Este hecho está afectando de forma muy negativa a la supervivencia de muchas especies de aves de estepa, ya que muchas de ellas seleccionan este tipo de sustrato a lo largo de sus distintas fases de su ciclo anual.

Existen varios cambios en los cultivos que han tenido su importancia en la evolución de las poblaciones de aves y son las leguminosas y las oleaginosas. Las leguminosas de grano y forraje son seleccionadas positivamente por varias especies (Sisón Común y Avutarda Común, principalmente). Sin embargo, los cultivos de girasol (*Helianthus annuus*) y de colza (*Brassica napus*) no parecen ser adecuados para la avifauna típicamente esteparia. Estos cambios en los cultivos son productos de la aplicación de ayudas y subvenciones de la Política Agraria Comunitaria, y son más perjudiciales para la avifauna esteparia en función del tipo de cultivo implantado, cuanto mayor es la brusquedad de su implantación y del número de hectáreas que afecten (SUÁREZ *ET AL.* 1996a).

Otros problemas para la conservación de la avifauna esteparia son el uso de pesticidas, ya que su uso indiscriminado afecta a la mayor parte de las aves (TUCKER & HEATH 1994). A lo largo del Valle del Ebro se han producido en los últimos años un elevado número de roturaciones tanto de eriales como de campos abandonados en fase de naturalización, zonas con un alto valor ecológico para las aves esteparias (SUÁREZ *ET AL.* 1996a, TELLA *ET AL.* 1998). El origen de esta actividad está en la exigencia de la Política Agraria Comunitaria de abandonar obligatoriamente un porcentaje de la superficie cultivada por los agricultores. Se han producido roturaciones en parcelas ya abandonadas por el agricultor, para posteriormente incluirlas en el porcentaje de tierras de

abandono obligatorio, de esta forma no hay que dejar tierras que se están cultivando.

El tercer problema de conservación ha sido los cambios que se han producido en la gestión ganadera. La conservación de la avifauna esteparia depende del tipo de gestión que se realice y de la evolución de la cabaña ganadera, no sólo por las consecuencias económicas y sociales que lleva implícito sino también por la función de del ganado como agente que modela la vegetación y el paisaje (SUÁREZ *ET AL.* 1996a). Está bien documentado que el ganado interviene en la dispersión de la vegetación, realiza una selección diferencial de las distintas especies vegetales y afecta a su crecimiento y fisionomía. El ganado, al igual que las aves, utiliza diversos sustratos agrícolas a lo largo del año: en primavera y en invierno pastizales y eriales, y en verano y otoño rastrojos. El principal problema actualmente es la carga ganadera que determinadas zonas produce sobrepastoreo y en otras infrapastoreo. Esta última actividad permite la recuperación de la vegetación y el desarrollo de una cobertura vegetal adecuada. La estructura de la vegetación es un factor determinante en la selección del hábitat por las aves, por lo que la actividad ganadera debe considerarse como un elemento importante en la gestión de la avifauna esteparia (FERNÁNDEZ Y SANZ-ZUASTI 1996). La falta de ganado provoca el crecimiento de la vegetación causando la matorralización de la estepa y provocando la desaparición de determinadas especies (GARZA Y SUÁREZ 1992). En el Valle del Ebro y, por tanto, en Aragón el caso es el contrario, existen lugares donde la fuerte presión ganadera causa problemas de erosión, falta de regeneración de la vegetación y en la época de cría una elevada destrucción de nidos (SUÁREZ *ET AL.* 1996a). El último problema es la ausencia de protección legal de los hábitats esteparios. Su grado de protección legal es muy reducido en comparación con otros ecosistemas muy alterados por el hombre desde hace mucho tiempo (zonas húmedas).

## **EFFECTOS DEL FUTURO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO SOBRE LA AVIFAUNA ESTEPARIA**

Como ya se ha indicado anteriormente, en la zona de estudio hay una colonia de reproducción (corral de Barrena) y, fuera de la época de reproducción se encuentra dentro de las áreas de campeo de dos de los dormideros post-nupciales que el Cernícalo Primilla tiene en Navarra (Tafalla y Olite). En la zona de estudio hay una colonia de cría que ha albergado a 5 parejas reproductoras y una extensa zona de alto valor de conservación para la población de Avutarda Común. Estas dos especies están en Peligro de Extinción en Navarra (Decreto Foral 563/1995) y, por lo tanto, deben evitarse todas aquellas actuaciones que pueden poner en peligro a sus efectivos reproductores actuales, su viabilidad futura y su conservación. Sin embargo, no hay que olvidarse de las otras especies de aves esteparias que se han localizado dentro del área de estudio (Sisón Común, Alcaraván Común, Ganga Ortega, Aguilucho Pálido y Aguilucho Cenizo, principalmente) y que también se van a ver afectadas de manera notable por dicha transformación del territorio. Para más detalles se recomienda ver el informe de 2013 sobre la población de aves esteparias de la zona de estudio (LEKUONA, 2013).

La transformación en regadío de las zonas más cercanas a la colonia de nidificación del Cernícalo Primilla supondrá una pérdida del hábitat de alimentación de la especie. No habrá, en principio, pérdida del hábitat de nidificación, ya que la corraliza citada no se verá afectada por la futura actuación. Tampoco habrá pérdida de hábitat de nidificación para el resto de especies de aves esteparias detectadas en el área de estudio, por lo que el futuro impacto del proyecto habrá que considerarlo como bajo/moderado; sobre todo, por no provocar una alteración negativa del hábitat de nidificación y/o alimentación de la mayor parte de las especies conocidas (Sisón Común, Avutarda Común, Alcaraván Común, Ganga Ibérica y Ganga Ortega). La transformación en regadío también afectará también al grupo de paseriformes esteparios (Cogujada Común, Cogujada Montesina, Bisbita Campestre, Alondra Común, Calandria Común, Terrera Común y Collalba Rubia,

principalmente). Por lo tanto, el futuro regadío afectará de manera moderada a toda la comunidad de aves esteparias (aves de gran tamaño, mediano y pequeño) del área de estudio.

Los principales factores de perturbación para el grupo de aves esteparias asociados a la transformación en regadío son:

**1) Modificación de los hábitats de alimentación.** La modificación de las características del paisaje agrícola reduce y fragmenta la superficie de los hábitats más adecuados para la búsqueda de alimento. Esto conlleva un aumento del esfuerzo de prospección y una disminución en la efectividad de las capturas, lo que redundará negativamente en la productividad de las colonias de cría y/o de las parejas reproductoras. La variación de las características fisionómicas y productivas de los cultivos modifica también de manera drástica el espectro de presas disponibles para las distintas especies de aves esteparias. Esta afección afectará principalmente al Cernícalo Primilla, a la Avutarda Común, al Sisón Común, al Alcaraván Común, a la Ganga Ortega y al Aguilucho Cenizo. Todas estas especies están protegidas por la legislación vigente en Navarra (Decreto Foral 563/1995) y en Europa (Anexo I de la Directiva Aves 79/409/CEE). El Cernícalo Primilla y la Avutarda Común están catalogadas en la Comunidad Foral de Navarra como En Peligro de Extinción. La Ganga Ortega está catalogada en Navarra como una especie Sensible a la alteración de su hábitat.

**2) Modificación significativa y crítica de las áreas de reproducción.** La transformación de una zona de secano en un regadío provoca la pérdida inevitable de las zonas típicas de reproducción de este grupo de aves adaptadas a medios abiertos, extensos y con unos hábitats típicos donde ubicar sus nidos (campos de cereal en secano, zonas de vegetación asociadas a saladares, tomillares, sisallares...). La transformación en regadío supondrá una afección crítica a sus



principales zonas de nidificación y la desaparición de dichas especies del área de estudio. Esta modificación afectará, según los datos de campo recopilados en este estudio, a la Avutarda Común, al Sisón Común, Alcaraván Común y Ganga Ortega. Todas las especies están protegidas por la legislación vigente en Navarra (Decreto Foral 563/1995) y en Europa (Anexo I de la Directiva Aves 79/409/CEE).

- 3) Pérdida de las edificaciones utilizadas como lugares de nidificación (exclusivo para el Cernícalo Primilla).** La transformación de un territorio de secano en regadío suele llevar asociada la modificación de las edificaciones ligadas a las explotaciones agrícolas. La concentración de propiedades tiende a eliminar los antiguos edificios situados en ellas. En los nuevos regadíos se construyen casetas asociadas a la automatización del riego y las características de estas nuevas edificaciones (tejas planas de uralita o chapa) hacen imposible la instalación de los nidos por parte de esta rapaz.
  
- 4) Aumento de la depredación por especies antropófilas (ratas, gatos y zorros).** La implantación de un regadío conlleva un aumento sustancial de estas poblaciones de depredadores, menos abundantes en los cultivos de secano y que se ven favorecidos por el aumento de los recursos disponibles. Estos depredadores consumen pollos y adultos reproductores de las distintas especies de aves esteparias, incidiendo negativamente en la productividad de las colonias.
  
- 5) Otros factores de perturbación:** caza ilegal, venenos, molestias durante la época de reproducción, falta de interés y de información sobre su presencia, dificultad de protección para las zonas de cría, contaminación por fitosanitarios.

La futura transformación en regadío del área de estudio afectará de manera notable a las zonas de nidificación, alimentación, reposo y dispersión juvenil del Cernícalo Primilla y no afectará a las zonas empleadas por la Avutarda Común. Estas dos especies están catalogadas en Navarra como En Peligro de Extinción (Decreto Foral 563/1995). El futuro regadío de esta zona no afectará a una zona de reproducción de Ganga Ortega, una especie catalogada en Navarra como Sensible a la alteración de su hábitat, ni tampoco a una zona de invernada (fuera de la finca privada) de Ganga Ibérica y Ganga Ortega. La Ganga Ibérica está catalogada en Navarra como En Peligro de Extinción. Además, afectará a un área de campeo de varios territorios de nidificación de Aguilucho Cenizo que se ubican mayoritariamente fuera del área de estudio. Esta especie de aguilucho está catalogada como una especie Vulnerable en Navarra (Decreto Foral 563/1995) y no afectará tampoco a zonas de elevado interés para el Sisón Común y para el Alcaraván Común, situadas fuera de la finca privada. Estas dos especies de aves esteparias están catalogadas como Vulnerable y de Interés Especial, respectivamente, en la Comunidad Foral de Navarra. Para más detalles se recomienda ver el informe de 2013 sobre la población de aves esteparias de la zona de estudio (LEKUONA, 2013).

## **VALORACIÓN DEL FUTURO IMPACTO DE LA TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO SOBRE LA AVIFAUNA ESTEPARIA**

La futura transformación en regadío de parte de la finca privada de la plana de Olite se ha valorado teniendo en cuenta los criterios establecidos en el Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de Impacto Ambiental. En el Anexo I de este Real Decreto se establecen los conceptos técnicos básicos que han de servir para la realización de la Evaluación de Impacto Ambiental. En dicho anexo se habla de cuatro tipos de impactos ambientales:

- **Impacto ambiental compatible:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa de prácticas correctoras o protectoras.
- **Impacto ambiental moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Impacto ambiental severo:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto ambiental crítico:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

En la Tabla 11 se presenta una síntesis de las especies afectadas y de los impactos que les afectarán con la futura transformación en regadío.

<b>Especie</b>	<b>Nidificación</b>	<b>Alimentación</b>	<b>Dispersión/Invernada</b>
Cernícalo Primilla	Compatible *	Moderado	Moderado
Avutarda Común	Bajo/Nulo	Bajo	Bajo
Sisón Común	Moderado	Moderado	Moderado
Alcaraván Común	Moderado	Moderado	Moderado
Ganga Ibérica	Bajo/Nulo	Moderado	Moderado
Ganga Ortega	Moderado	Moderado	Moderado
Aguilucho Cenizo	Compatible	Moderado	Moderado

**Tabla 11.** Síntesis de la valoración de los futuros impactos de la transformación en regadío del sector IV.5 del Canal de Navarra sobre la población de aves esteparias y sus principales requerimientos ecológicos.

La valoración del impacto del futuro regadío sobre las aves esteparias será mayoritariamente compatible sobre las zonas de nidificación de la mayor parte de las especies de aves esteparias del área de estudio (Tabla 11). También afectará de manera moderada o compatible a la mayor parte de las zonas de alimentación de este grupo de especies y afectará con menor intensidad, aunque con un impacto considerable a las zonas de dispersión juvenil de la mayor parte de las aves esteparias localizadas dentro de este sector. Para más detalles se recomienda ver el informe de 2013 sobre la población de aves esteparias de la zona de estudio (LEKUONA, 2013).

Se ha valorado como compatible el impacto sobre la nidificación del Cernícalo Primilla (Tabla 11), siempre que se conserven los caseríos y corralizas del área de estudio en su estado actual de conservación; si esto no se ocurriera el impacto sobre la especie sería crítico.

Otras especies que se verán afectadas por la transformación en regadío serán el Sisón Común y el Alcaraván Común (impacto compatible, respectivamente, sobre la zona de nidificación y alimentación), ya que en el

interior de la finca no hay parejas reproductoras de Sisón, y si hay alguna de alcaraván (zonas elevadas, zonas con vegetación natural, viñedos emparrados...). El impacto sobre el Aguilucho Cenizo sería compatible, teniendo en cuenta que en esta temporada de cría esta especie ha ocupado parte del área que queda fuera de la finca privada; aunque se desconoce la fidelidad a este territorio de la pareja detectada.

El futuro regadío afectará de manera notable a las zonas de alimentación de estas dos especies y, no afectará a las zonas de nidificación conocidas de la Avutarda Común, Sisón Común, Alcaraván Común y Ganga Ortega. Si no se conservan las zonas de alimentación ubicadas dentro de las áreas de campeo de la colonia de Barrena de Cernícalo Primilla, el futuro de esta colonia se verá muy afectado a corto plazo. La supervivencia de este núcleo reproductor depende de la conservación en su estado actual de los usos agrícolas y ganaderos, y de la conservación del hábitat empleado por esta especie a lo largo de todo su ciclo vital.

### **5.2. Valoraciones ambientales sobre las afecciones del proyecto sobre la fauna**

El cambio de cultivo de secano a cultivo de regadío va afectar de manera notable a la fauna presente en el área de estudio, sobre todo a la avifauna típica de zonas abiertas, llecros y viñedos. La avifauna esteparia va a ser la más afectada por dicha modificación, aunque al no transformarse toda la superficie de la finca privada todavía podrá mantener una adecuada superficie de hábitats apropiados para la nidificación, reposo y alimentación en el área de estudio, ya que estos hábitats esteparios han quedado fuera del proyecto.

Los anfibios y reptiles adaptados a hábitats esteparios o cultivos de secano también van a mantener una adecuada superficie de este tipo de hábitat que les permitirá realizar todo su ciclo vital.

El efecto de la transformación en regadío hay que considerarlo como permanente, a largo plazo, significativo y negativo, ya que afectará de manera notable al hábitat agrícola (parcelas con cultivo tradicional de secano), con una pérdida de la calidad del hábitat para las aves (principalmente, paseriformes de medios abiertos) como consecuencia de las obras de la puesta en riego.

A continuación se presenta una valoración de los futuros impactos que se producirán sobre la fauna del área de estudio, teniendo en cuenta los criterios establecidos en el Real Decreto 1131/1988. Para más detalles se recomienda ver el informe y los mapas de distribución de las especies de aves esteparias de la zona de estudio (LEKUONA, 2013).

1. Afección moderada a las zonas de presencia de especies de aves esteparias durante la época de nidificación. Se ha comprobado que la presencia de aves esteparias en el área de estudio queda relegada a la zona alta del término municipal de Olite y que está fuera del ámbito de actuación del proyecto de concentración parcelaria. Se ha comprobado la presencia de Sisón Común, Ganga Ortega, Cernícalo Primilla y Alcaraván Común; la mayor parte de estas especies nidifican fuera de la finca privada. Este proyecto no afectará a los hábitats naturales empleados por este grupo de aves (vegetación natural, matorrales y herbáceas sobre materiales de yesos).
2. Afección moderada/baja a una zona de campeo del Cernícalo Primilla. Se ha comprobado la presencia de esta especie durante la época invernal y en el inicio de la reproducción en el área de estudio. Existe una colonia dentro de la finca de la plana de Olite. Teniendo en cuenta que después de la obra civil va a mantenerse una gran superficie con vegetación natural fuera del ámbito del proyecto, se ha considerado que la afección a la zona de campeo de esta especie se puede valorar como compatible-baja.

3. Afección baja/compatible con las áreas de campeo de la mayor parte de aves rapaces presentes en el área de estudio. La obra civil de realización de la zanja no afectará a las zonas de campeo y alimentación de las aves rapaces de Olite. Una vez concluidas las obras, y tomadas las adecuadas medidas preventivas y correctoras, los hábitats y cultivos afectados volverán a ser empleados por estas especies a lo largo de su ciclo vital.
  
4. Afección moderada/baja al hábitat de aves de pequeño tamaño ligadas a zonas abiertas o zonas cultivadas en secano. Una de las principales afecciones de este proyecto será la afección al hábitat de la avifauna ligada a los cultivos de secano del área de estudio. Sin embargo, hay que considerar que muchas de estas especies tienen una adecuada capacidad para adaptarse a este tipo de actuaciones, cuando se cumplen las medidas protectoras y correctoras propuestas en los estudios específicos de flora y vegetación y fauna. La conservación de zonas con vegetación natural, la conservación de ribazos lindes en el futuro proyecto de concentración permitirá que las afecciones sobre el hábitat puedan minimizarse y permitir que, en un período breve de tiempo, la avifauna vuelva a colonizar la zona.
  
5. Afección compatible/baja con las zonas de exhibición de los machos territoriales de Sisón Común. Se sabe que en la zona más al sur y fuera de la finca privada de la plana de Olite existen varias zonas de exhibición de los machos territoriales que quedan fuera del ámbito del proyecto. Este proyecto no afectará a estas zonas de exhibición, muy sensibles a las molestias humanas y a las modificaciones del paisaje o del hábitat natural o agrícola.
  
6. Afección compatible-baja con las zonas de alimentación de las principales especies de aves esteparias. Se sabe de la presencia de varias especies de aves esteparias en el entorno del área de estudio (Avutarda Común, Cernícalo Primilla, Sisón Común, Ganga Ortega y

Alcaraván Común). Parte de la zona de actuación forma parte de sus zonas de alimentación y/o reposo que quedan mayoritariamente fuera del ámbito de actuación del proyecto de riego por aspersión.

7. Afección compatible-baja a los hábitats de mamíferos, anfibios y reptiles. La conservación en su estado actual del barranco, la conservación de ribazos y lindes y la conservación de la zona de vegetación natural situada al norte de Olite permitirá mantener una adecuada superficie de hábitats y una adecuada calidad de hábitat para estos grupos faunísticos.

En resumen, el mayor impacto que causará la ejecución del proyecto sobre la avifauna será el producido por el ruido y la presencia de trabajadores y maquinaria pesada tanto en los accesos (pistas) como en los movimientos de tierras realizados sobre las parcelas sometidas a la construcción de las zanjas y sobre los hábitats del barranco. Este impacto se valora como negativo y de magnitud BAJA antes de aplicar las medidas preventivas y correctoras. Según el Real Decreto 1131/1988 la valoración del impacto será considerado como moderado. La aplicación de estas medidas dará lugar a una reducción de los impactos y por lo tanto, según el Real Decreto 1131/1988 la valoración del impacto será considerado definitivamente como bajo. El impacto sobre las aves esteparias presentes en el término municipal de Olite se valora como negativo en el área de campeo del Cernícalo Primilla, de magnitud MODERADA/BAJA, mientras que para el resto de especies detectadas (Sisón Común, Ganga Ortega y Alcaraván Común) se considera que el impacto es BAJO. Según el Real Decreto 1131/1988 la valoración del impacto sobre las aves esteparias y sus hábitats será considerado como compatible-bajo.

Por tanto, una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras recogidas en el estudio específico de fauna el impacto del proyecto se valora como MODERADO. Según el Real Decreto 1131/1988 la valoración del impacto global del proyecto será considerado como compatible.



## **5.- VALORACIÓN SOBRE OTROS ELEMENTOS DEL ANÁLISIS DEL MEDIO**

### **PAISAJE**

Las características del paisaje serán las siguientes:

- Singularidad: la transformación de 577,12 ha de secano a regadío en una zona eminentemente agrícola aunque con algunos retazos de vegetación natural, principalmente en su entorno, supondrá la desaparición de este espacio de secano en un contexto general de regadío. La singularidad paisajística será media-baja.

- Perceptibilidad: la ubicación del área del proyecto en la Plana de Olite da lugar a que la zona no tenga una percepción visual amplia y únicamente sea vista si se transita por ella. Por tanto, la percepción visual será baja.

- Valor extrínseco: el contraste que se produce entre las zonas llanas y las pendientes del entorno y todo lo que esto lleva consigo en cuanto al uso del territorio da lugar a que desde los espacios exteriores situados fuera del área del proyecto el valor del paisaje sea medio-bajo.

- Valor intrínseco: el espacio propio del área del proyecto donde el grado de transformación del territorio es, en la mayor parte de su superficie, muy grande presenta un valor paisajístico medio-bajo.

Por todo ello, cabe concluir que el valor paisajístico del área donde se realizará la transformación del secano en regadío es medio-bajo.

Por tanto, el impacto sobre el paisaje se valora como negativo, bajo a moderado, permanente y sin posibilidad de aplicación de medidas correctoras.

## **GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA**

No se producirán impactos sobre los sustratos litológicos existentes. En cuanto a los suelos, en la ejecución del proyecto habrá una remoción de los mismos, dado que se tienen que abrir zanjas y se tiene que construir la balsa.

El impacto se valora como negativo, bajo y temporal y con posibilidad de aplicación de medidas correctoras.

## **HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

La ejecución del proyecto no ocasionará impactos sobre la red hidrológica ya que los barrancos cercanos seguirán cumpliendo su función como tal y no se producirán rectificaciones ni alteraciones en los mismos. No obstante, durante la ejecución de las obras podrá producirse algún pequeño impacto puntual.

El impacto se valora como negativo, bajo y temporal y con posibilidad de aplicación de medidas correctoras.

## **VIAS PECUARIAS**

La tubería 1 en su tramo de conexión con la tubería existente que transcurre por la Cañada Real de Tauste a Urbasa Andía atravesará un nuevo tramo de la misma, unos 180 m de los que 150 m son de cultivo y 30 m de vegetación nitrófilo-ruderal con ontina. Por tanto, la afección a la Cañada Real será de 900 m<sup>2</sup> ya que se estima que la anchura de la afección por la zanja será de 5 m.

La tubería 2 atravesará en dos puntos la Cañada Real de Tauste a Urbasa Andía: en el tramo entre los pozos 4 y 5 coincidente con la carretera N-121 y junto a un paso sobre el ferrocarril. En el primer punto no se cuantifica la afección por centrarse en la carretera y en el segundo la afección que se

producirá a la Cañada Real será de 50 m y afectará a vegetación nitrófilo-ruderal con ontina. Por tanto, la afección a la Cañada Real será de 250 m<sup>2</sup> ya que se estima que la anchura de la afección por la zanja será de 5 m.

La afección por la ejecución del proyecto se centrará en la construcción de zanjas para las tuberías y afectará a 1.150 m<sup>2</sup> de superficie de Cañada Real. El resto de las tuberías que transcurren por la Cañada Real ya existen.

Por tanto, el impacto sobre el paisaje se valora como negativo, bajo a moderado, permanente y con posibilidad de aplicación de medidas correctoras.

### **ARQUEOLOGÍA**

El promotor del proyecto ha solicitado informe a la sección de patrimonio cultural y arqueológico del Gobierno de Navarra, y se está a la espera del mismo.

No obstante, dadas las características del proyecto, no se espera que se produzca afección alguna por la ejecución del mismo.

### **RED NATURA 2000**

No se producirán impactos sobre la Red Natura 2000 dado que en el área del proyecto no hay ningún Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) ni Zona de Especial Conservación (ZEC).

### **OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN DE ESPECIES**

Estas figuras de protección de especies se refieren a distintos grupos faunísticos como la avifauna y las aves esteparias por lo que las valoraciones sobre los impactos que se ocasionen aparecen en el epígrafe de fauna

### MARCO SOCIOECONÓMICO

La transformación del cultivo de secano a regadío (aspersión y/o pivots) favorecerá los intereses del promotor del proyecto y a la generación de empleo que esta actuación pudiera dar lugar.

Por tanto, el impacto sobre el medio socioeconómico se valora como positivo, moderado y permanente.

#### 5.1. Evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos del proyecto

En el entorno del futuro proyecto de regadío de la finca privada existen varios parques eólicos donde se han comprobado la mortalidad de varias especies de aves esteparias. Los principales parques eólicos ubicados en dicho entorno son los siguientes: parques eólicos de La Caya y La Fraila (promotor M. Torres), parque eólico de Moncayuelo (promotor Acciona), parque eólico de Vedadillo (Acciona), parque eólico experimental de Vedadillo (Acciona) y parque eólico de Caluengo (Derna).

La especie más afectada (en cuanto a número de registros de colisión) por la presencia de dichos parques eólicos han sido el Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*), debido principalmente a la presencia de varias colonias reproductoras en el entorno de los parques de Moncayuelo y Vedadillo, principalmente; y a que todo al área de estudio forma parte de las áreas de campeo de varios dormideros postnupciales de esta especie en Navarra (julio-octubre).

También se han detectado varias colisiones de Sisón Común (*Tetrax tetrax*) a lo largo de todos los años de funcionamiento en los parques eólicos de Vedadillo y Moncayuelo (Falces), varias colisiones de Ganga Ortega (*Pterocles orientalis*) en el parque de Vedadillo y una colisión de Avutarda (*Otis tarda*) en el parque experimental de Vedadillo.

En cuanto a los nuevos regadíos dependientes del Canal de Navarra (primera fase del proyecto) hay que indicar que la mayor parte de los sectores IV afectaban de muy diferentes manera a superficies, especies y diferentes usos del espacio realizados por las aves esteparias. El desarrollo de este proyecto ha modificado de manera significativa las zonas de esteparias conocidas, creando nuevas áreas de menor superficie, con mayor presencia humana con actividad relacionada con el cultivo de regadío, mayores molestias, eliminación de zonas de reproducción segura de varias especies.... Estos nuevos impactos, asociados principalmente a la reducción de las principales áreas de presencia de aves esteparias ha originado nuevos desplazamientos de las especies entre zonas de interés para la conservación, nuevas ocupaciones de áreas subóptimas, más movilidad de la Avutarda en la zona de estudio, empleo de zonas de menor calidad del hábitat (menor superficie)... lo que ha originado un mayor grado de molestias generalizadas en el entorno de los nuevos regadíos. La situación del estatus poblacional, distribución, desplazamientos y comportamiento ha cambiado de manera significativa, antes y después de la implantación de la primera fase del Canal de Navarra. Este ha sido uno de los mayores impactos que ha sufrido la comunidad de aves esteparias de Navarra en los últimos 10 años.

### **5.2. Compatibilidad del proyecto con la Declaración de Impacto Ambiental del PSIS de la primera fase del Canal de Navarra**

La Declaración de Impacto Ambiental (DIO) del PSIS del Canal de Navarra está publicada en el **BON Número 59 - Fecha: 12/05/1999** (es la ORDEN FORAL 558/1999, de 29 de abril, de la Consejera de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal del Canal de Navarra y la Transformación de sus Zonas Regables. Teniendo en cuenta la legislación vigente dicha DIA ha caducado y ya no está vigente. Por lo tanto, no hay compatibilidad del proyecto con dicha DIA.

### **5.3. Descripción de los tipos, cantidades y composición de los residuos generados, vertidos y emisiones contaminantes, y su gestión**

A continuación vamos a realizar el cálculo del balance de la fijación y emisiones de CO<sub>2</sub> que tenemos con la transformación en regadío.

En la situación actual nos encontramos con que en la zona a transformar en regadío de 577,12 Has el cultivo predominante es la cebada de secano con una producción media de 2,5 Tm/Ha.

En la situación futura nos encontraremos que los cultivos que se desarrollaran en las 577,12 Has a transformar de la finca Venta San Miguel serán alfalfa, Ray Grass, maíz, veza, cebada, trigo y sorgo.

La transformación en regadío se lleva a cabo mediante un bombeo de 85 m.c.a. que eleva el agua desde el nivel freático del aluvial del río Aragón hasta una balsa situada en la zona central de la finca. Desde esta balsa con unas bombas de 75 m.c.a. el agua se bombea hasta los aspersores y/o pivots con los que se regaran las 571 Has a transformar.

De acuerdo con los datos publicados por INTIASA, empresa pública del Gobierno de Navarra, se necesitan 0,004 Kwh por m<sup>3</sup> bombeado a 1 m.c.a. y se producen 0,233 Kg CO<sub>2</sub> por Kwh. Las necesidades de agua se han estimado para las 577,12 Has en 3.536.250 m<sup>3</sup>.

La producción de CO<sub>2</sub> por cada una de las elevaciones será:

$$1^a = 3.536.250 \text{ m}^3 \times 0,004 \text{ Kwh/m}^3/\text{m.c.a} \times 85 \text{ m.c.a} \times 0,233 \text{ Kg CO}_2 / \text{Kwh} = 280.142 \text{ Kg de CO}_2 = 280,142 \text{ Tm de CO}_2$$

$$2^a = 3.536.250 \text{ m}^3 \times 0,004 \text{ Kwh/m}^3/\text{m.c.a} \times 75 \text{ m.c.a} \times 0,233 \text{ Kg CO}_2 / \text{Kwh} = 247.184 \text{ Kg de CO}_2 = 247,184 \text{ Tm de CO}_2$$

La producción total de CO<sub>2</sub> por las elevaciones de agua será de 527,326 Tm

## Estudio Impacto Ambiental transformación secano en regadío en Olite

En informes elaborados por INTIASA sobre la zona regable del Canal de Navarra en su 1ª fase y en la ampliación a la zona situada en el interfluvio de los ríos Arga y Ega se indica que se retienen 429 Tm de CO<sub>2</sub> /Hm<sup>3</sup> de agua utilizada.

Teniendo en cuenta que se prevén consumir 3,536 Hm<sup>3</sup> la retención de CO<sub>2</sub> por los cultivos de CO<sub>2</sub> /Hm<sup>3</sup> x 3,536 Hm<sup>3</sup> = 1.516,944 Tm de CO<sub>2</sub> retenidos.

De acuerdo con los datos expuestos tenemos que se producirán 527,326 Tm de CO<sub>2</sub> y se retendrán 1.516,944 Tm con lo que el resultado será de un balance positivo de 989,618 Tm de CO<sub>2</sub> retenido.

## **6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS**

Las medidas preventivas y correctoras van encaminadas a prevenir y corregir los impactos que la ejecución del proyecto y sus infraestructuras ocasionen al medio natural a corto y medio plazo. Las *medidas preventivas* están destinadas a evitar los impactos antes de que se produzcan y las *medidas correctoras* propiamente dichas, destinadas a corregir y compensar las afecciones que las actuaciones puedan causar.

En los Estudios de Impacto Ambiental es muy frecuente que las medidas de carácter preventivo y corrector vayan en la dirección de disminuir todo lo posible las superficies de afección al medio natural para minimizar los impactos. Estas medidas se pueden concretar en las siguientes:

### **6.1. Medidas preventivas y correctoras generales para el proyecto**

1. Las labores de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en los talleres autorizados para ello. Si fuera necesario realizar alguna labor “in situ” se evitará el vertido de líquidos combustibles y lubricantes en el terreno.
2. Se evitará, por todos los medios, el vertido accidental de aceites, grasas o combustibles en el cauce de los barrancos cercanos.
3. El estacionamiento de la maquinaria se realizará siempre a cierta distancia del barranco de la Plana (o Valtraviesa), situado al Oeste y del barranco de Parralla, al Este-Noroeste y de cualquier otro pequeño curso de agua o barranco.
4. El contratista deberá llevar a cabo todos los trámites legales requeridos para legalizar, si fuera necesario, las graveras de donde se vaya a tomar el material de préstamo.



5. Las zanjas necesarias para la instalación de la red de distribución y del amueblamiento de las parcelas, permanecerán abiertas el menor tiempo posible. La anchura de ocupación para la construcción de las zanjas no excederá de los 5 m.
6. Previamente al inicio de las obras deberá quedar señalizada la banda de vegetación que se vaya a ver afectada por la construcción de las zanjas, pozos y balsa.
7. La afección a las vías pecuarias deberá limitarse a la construcción de las zanjas para las tuberías. Se deberá extraer la capa de tierra vegetal separándola del resto de tierras, de manera que una vez colocada la tubería en la zanja se reponga la tierra vegetal en la última capa de la misma.
8. Una vez finalizada la ejecución del proyecto se realizará una adecuada reposición de tierras, de manera que todas las zanjas queden perfectamente acondicionadas y rasanteadas y cualquier tipo de tierra sobrante sea extendida sobre los campos de cultivo o viñedos o junto a las cunetas de los caminos. En cualquier caso se procederá al acopio de la capa vegetal.
9. En el trabajo de campo realizado se ha observado que no es necesaria la realización de plantación alguna ni de siembras o hidrosiembras, siempre y cuando se apliquen las medidas preventivas y correctoras del EIA. La reposición de tierras con la capa de tierra vegetal correspondiente, adecuada a la topografía y al nivel del suelo, es la mejor medida correctora ya que estas tierras serán progresivamente colonizadas por las especies vegetales del entorno.

### **6.2. Medidas preventivas y correctoras para la flora y la vegetación**

1.- El área de transformación de secano en regadío debe ser la incluida en la información suministrada por el promotor, en la que aparecen los pivotes, hidrantes, pozos, nuevas tuberías (tubería 1 y 2) y balsa.

2.- Evitar la roturación de superficies de pastizal-matorral así como de carrascas (aisladas, en hileras o en pequeños grupos) para su transformación en superficie agrícola. El mantenimiento de estas pequeñas superficies en el ámbito de la zona a transformar en regadío contribuye, además de al mantenimiento de este tipo de vegetación natural, a una cierta diversificación del paisaje monótono del regadío. Se deberán señalar estas zonas y dar las instrucciones oportunas a los operarios para que no se produzca ningún tipo de afección.

3.- No debe producirse afección alguna a los barrancos de la Plana (o Valtraviesa) y de Parralla, ni a los que desembocan en ellos, ya que albergan comunidades vegetales y hábitats de interés

4.- Los tramos de zanja para las tuberías que transcurran por las escasas zonas de vegetación natural (retazos de ontinares, tomillares-aliagares y coscojares con pequeños matorrales) deberán ser replanteados sobre el terreno para minimizar los impactos que se ocasionen. En cualquier caso, la anchura de ocupación (zanja y máquina) no deberá exceder de los 5 m, al objeto de evitar la minimización de la destrucción puntual de estos hábitats. La capa de tierra vegetal deberá ser separada del resto de tierra y reutilizada para el cierre de la zanja, de manera que sea la última capa que se deposite sobre la misma una vez instalada la tubería.

5.- Utilización de los trazados actuales de pistas de acceso, evitando especialmente el paso de vehículos por los barrancos.

6.- Mantenimiento de la vegetación natural intercalada entre las distintas superficies de cultivos.

7.- Marcaje de los árboles y arbustos a cortar, en el caso de que esto sea necesario, especialmente por la apertura de nuevos accesos o ensanchamiento de los mismos y por la apertura de zanjas para la tubería.

8.- Conservación de los árboles, arbustos y matorrales incluidos en la superficie del Proyecto y su entorno.

9.- El acopio de materiales de obra, maquinaria, tierra vegetal, etc. deberá efectuarse en lugares sin vegetación natural, especialmente fuera de los barrancos y sus entornos con vegetación tipo pastizal-juncal-carrizal-saladar.

10.- Ubicación del Parque de Maquinarias fuera de las zonas de vegetación natural, especialmente de las zonas con vegetación tipo pastizal-juncal-carrizal-saladar.

11.- Conservación, en la medida de lo posible, de los almendros existentes en las ezpuendas o lindes actuales de las parcelas.

12.- La ubicación de los vertederos, si los hubiese, no deberá afectar a ningún tipo de vegetación natural. Los sobrantes deberán ser trasladados a vertedero autorizado. En cualquier caso, los vertederos se deberán tramitar en el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente.

### **6.3. Medidas preventivas y correctoras para la fauna**

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en este trabajo, se presentan a continuación algunas medidas de conservación para que puedan

ser tenidas en cuenta durante la realización de las obras en la futura transformación en regadío en la Plana de Olite:

- 1) Conservar los árboles, arbustos y ribazos presentes en los bordes de las parcelas del área de estudio (en algunas zonas muy reducidos), para que sigan cumpliendo su función como áreas de alimento, descanso, refugio y/o de cría de la fauna. Durante la realización del estudio se ha comprobado su utilización por parte de varias especies de aves rapaces (milanos, cernícalos y busardos ratoneros), calandrias, cogujadas, alondras, perdices y fringílicos (pardillos y verdecillos). Debería mantenerse una banda de linde entre las parcelas de, al menos, 50 cm de ancho.
- 2) Conservar la zona norte del área de estudio en su estado natural (barranco de Valtraviesa, principalmente). Esta zona está formada por vegetación mediterránea natural asociada a zonas húmedas, entremezclada con campos de cultivo de vid, cereal y almendro, con un alto valor paisajístico y ecológico. En este tipo de hábitat se han censado varias parejas de Garza Real y Aguilucho Lagunero Occidental. Además, se trata de una zona de un valor cinegético elevado debido a la presencia de Perdiz Roja, Conejo y Liebre. La abundancia del conejo es elevada, tal y como lo demuestran los numerosos contactos que se han establecido durante la realización de los transectos; así como las numerosas letrinas y madrigueras que se han localizado. En el caso de que los almendros existentes en la zona de estudio puedan afectar a la operatividad y/o funcionamiento de los pivots, podrían ser transplantados a zonas cercanas, donde sigan realizando su función.
- 3) Conservar el arroyo de Valtraviesa (zona norte del área de estudio) en su estado actual. El arroyo está seco actualmente aunque acoge a una notable comunidad vegetal formada por tamarices, carrizo y juncos. Esta zona constituye una importante zona de alimentación

para numerosas especies de aves de pequeño y mediano tamaño, y de rapaces diurnas. Entre las primeras especies hay que destacar la presencia de Perdiz Roja, Vencejo Común, Golondrina Común, Avión Zapador, Estornino Negro, Abejaruco, Alcaudón Real, Alcaudón Común y Escribano Hortelano. Entre las rapaces hay que destacar la presencia habitual de Milano Real, Milano Negro, Busardo Ratonero y Cernícalo Vulgar. El Cernícalo Primilla campea por esta zona de forma menos frecuente, aunque en varias ocasiones se ha detectado su presencia realizando vuelos de caza.

- 4) Mantener las edificaciones de piedra existentes en el área de estudio (corrales, principalmente), ya que son zonas susceptibles de ser empleadas por el Cernícalo Primilla como áreas de nidificación.
- 5) Evitar que la maquinaria pesada altere, modifique o destruya la vegetación natural existente en las cunetas de las pistas actuales. Este tipo de vegetación constituye un elemento de protección para los distintos taxones faunísticos presentes en el área de estudio.

### **6.4. Medidas preventivas, correctoras y de restauración concretas**

En una primera fase del proyecto, el promotor (Valle de Odieta SCL) presentó al equipo redactor de este Estudio de Impacto Ambiental (EIA) un primer borrador de proyecto de regadío donde se planteaba la posibilidad de convertir toda la finca privada. Ante los resultados obtenidos en los dos estudios de campo que se realizaron en los años 2012 y 2013, se asesoró a los propietarios para que redujeran la superficie a transformar en regadío. Esta reducción de la superficie se basaba en la presencia de una colonia de Cernícalo Primilla dentro de la finca privada y al uso, que fuera de la época reproductora realizaba la Avutarda en algunas parcelas del sur de la finca privada. Como consecuencia de estas recomendaciones (medidas preventivas) se evitó la total transformación de la finca privada en regadío. Este nuevo diseño es el que ha sido estudiado en el EIA.

En los estudios sobre la población de aves esteparias de 2012 y 2013 se plantearon recomendaciones previas que se deben considerar como medidas de conservación y medidas correctoras para las aves esteparias, en el caso, que el proyecto de regadío fuese medioambientalmente viable. A continuación se presentan varias de ellas.

- 1) Es preciso proteger la colonia de Cernícalo Primilla y la zona post-nupcial de Avutarda Común (parcelas de la zona sur) dentro de la finca privada de La Plana de Olite.
- 2) Debería realizarse un seguimiento intensivo durante la invernada y durante la reproducción de la Avutarda Común, del Cernícalo Primilla y de la Ganga Ibérica, con visitas semanales en la época de invierno y durante la reproducción para poder analizar con detalle el uso del espacio y el comportamiento de estas especies protegidas dentro de la finca de la Plana de Olite y en su entorno más cercano.
- 3) Es preciso aplicar medidas agroambientales (ver más adelante) en la zona de estudio, principalmente en las parcelas de secano de la finca, en las parcelas de la zona suroeste de la finca, y en una zona que ocupa gran parte de la zona de campeo real de la colonia de Cernícalo Primilla, antes que se realice el proyecto de regadío. Es muy importante conservar los árboles aislados, arbustos, linderos y ribazos presentes en los bordes de las parcelas del área de estudio, para que sigan cumpliendo su función como áreas de descanso, refugio y/o de reproducción de la avifauna. Durante la realización del estudio se ha comprobado su utilización por parte de varias especies de aves esteparias (alcaravanes, avutardas), rapaces (milanos, cernícalos y busardos ratoneros), cogujadas, bisbitas, perdices, estorninos, fringílicos (pinzones, pardillos y jilgueros, principalmente) y gorriones.
- 4) Se debería eliminar del futuro proyecto de regadío la mayor parte del área de campeo de los cernícalos primillas detectado en este estudio (ver Mapa 1 del estudio de 2013), dejando los hábitats afectados bien a evolución natural, bien a cultivo de secano. Se debería declarar una

zona de seguridad de 500 metros alrededor de la colonia de Cernícalo Primilla, donde no alcanzara ningún tipo de cultivo de regadío. En el anexo adjunto del estudio de 2013 se presentaba un mapa con el diseño del futuro regadío dentro de la finca privada: 18 pivots (círculos azules) y varias zonas con riego por aspersión (zonas verdes). Como se puede observar, si se cumple este diseño se conservan grandes extensiones de la zona de campeo de los primillas y de la zona post-nupcial de la avutarda (al suroeste de la finca). Con este diseño también se protege parte de la zona empleada por los aguiluchos pálido y cenizo, y parte de la zona ocupada por los alcaravanes.

- 5) En las parcelas de regadío con pivots y con riego por aspersión más cercanas a la colonia deberían emplearse cultivos de cereales (avena, trigo, cebada...), o la alfalfa, el raygrass... Se debe evitar el cultivo de maíz en estas parcelas.
- 6) En las zonas de contacto entre la zona de regadío y la zona de secano se deberá crear bandas de protección (linderos) de 2 - 4 metros de anchura. Estas bandas o lindes deberán estar formadas por formaciones herbáceas y arbustivas de bajo porte (menos de 50 cm de altura).
- 7) Si se detectara algún nido de Aguilucho Pálido, Aguilucho Cenizo, Aguilucho Lagunero y Avutarda dentro de la finca privada, se debería mantener una superficie de 100 m<sup>2</sup> alrededor del nido y sin cosechar. En el caso de que se tratara de otra especie de ave esteparia se actuaría siguiendo los protocolos de actuación que indique la Sección de Hábitats del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra.
- 8) En las parcelas que se vayan a emplear para el cultivo de secano se deberá mantener el 100% de la superficie destinada a cultivos de cereal, alfalfa, veza y guisante. También se podrán emplear otros cultivos de secano siempre que sean compatibles con la conservación de las aves esteparias.

- 9) El cultivo de proteaginosas o leguminosas en las parcelas de secano de la finca, debería alcanzar a un 5% de la superficie total destinada a este tipo de cultivo. La siembra de guisante y veza se efectuará siempre en las condiciones que se exijan por parte de la autoridad ambiental competente. En general, se recomienda emplear una dosis mínima de 50 kg/hectárea.
- 10) Las labores de preparación para la siembra, tras la recolección de la cosecha, se realizarán a partir del 15 de septiembre.
- 11) En las parcelas de secano se determinará cada año, un cupo de 20 - 25%, en las que se mantendrá una banda sin cosechar de 3 metros en el perímetro de cada parcela.
- 12) En todas las parcelas de secano se deberá dejar la paja entera, en cordón y sobre el rastrojo. Esta paja no se podrá ni picar, ni esparcir ni empacar. En las parcelas de secano no se deberá realizar ningún tipo de aprovechamiento agrícola ni ganadero hasta el 1 de agosto.
- 13) Las labores de actuación sobre el rastrojo en las parcelas que hayan sido declaradas en barbecho no se podrán realizar hasta el 15 de marzo.
- 14) No se aplicarán productos fitosanitarios ni en barbechos ni en rastrojos hasta el 15 de septiembre y siempre que sean labores previas para la siembra directa.
- 15) No se realizarán labores de cosecha ni de empaque durante la noche.
- 16) Es necesario la existencia de una Dirección Ambiental de las futuras obras de transformación en regadío, que garantice el cumplimiento de todas las recomendaciones que se presenten en los informes técnicos y de la aplicación de las medidas protectoras, correctoras y de la correcta ejecución de un adecuado Plan de Vigilancia Ambiental.
- 17) El inicio del proyecto de regadío deberá comenzarse por aquellas parcelas, en las que en los últimos años no se haya detectado la presencia de aves esteparias. En este caso, las actuaciones deberán comenzar por el extremo este de la finca e ir avanzando hacia el



oeste, de forma progresiva y con la máxima de la prudencia. En el caso de que se detecten aves esteparias debería establecerse una parada técnica de las obras.

- 18) El Plan de Vigilancia Ambiental deberá tener, al menos, una duración de tres años. A lo largo de este período se realizarán un seguimiento específico de las aves esteparias del área de estudio, para conocer la evolución de sus poblaciones.
- 19) Antes del inicio de las obras de transformación en regadío, la dirección técnica ambiental debería informar a todas las partes involucradas de las medidas protectoras y/o correctoras; incluso de la necesidad de un período de parada de la futura obra debido a la presencia de las aves esteparias
- 20) Además, se debe plantear un modelo de gestión del hábitat para tratar de que las aves esteparias puedan continuar realizando su ciclo vital en el entorno de la finca privada y dentro de ella. Este modelo ya se planteó en el estudio específico de aves esteparias de 2013.

### **PROPUESTA DE GESTIÓN (2017)**

Los datos de campo obtenidos en el estudio de 2013 indicaban que para poder compatibilizar la presencia de aves esteparias y los nuevos usos que quieren realizar los dueños de la finca privada era preciso realizar una propuesta de gestión sostenible donde la Avutarda Común y el Cernícalo Primilla eran los dos objetivos de conservación a corto, medio y largo plazo. Por este motivo se recomendó a los dueños un uso mixto de la finca: un uso intensivo en las zonas donde no se han detectado aves esteparias (gran parte de la zona este y sureste de la finca) y un uso de cultivos de secano en las zonas donde sí se han detectado este grupo de aves.

A continuación se presenta una propuesta de gestión para las parcelas que queden dentro de la zona de secano de la finca privada de la Plana de Olite; concretamente en aquellas zonas donde se ha comprobado la presencia de Avutarda y de Cernícalo Primilla.

Esta propuesta está basada básicamente en tres puntos: 1) el mantenimiento de cultivos de secano de cereales y leguminosas, a ser posible ecológicos, 2) la conservación y/o restauración de los márgenes de los campos de cultivo y 3) el empleo de técnicas de agricultura de conservación.

#### 1) El cultivo de cereales y leguminosas como alternativa:

En el apartado de medidas correctoras, preventivas ya se describe de manera extensa los tipos de cultivos de secano que se deberían emplear en las zonas dedicadas por los propietarios al cultivo de secano.

Los cultivos cerealistas extensivos de secano no son considerados hábitats naturales y, por tanto, no se encuentran incluidos en el anexo I de la Directiva de Hábitats, y quedan potencialmente excluidos de la posibilidad de protección. Resulta especialmente difícil adecuar una figura de protección para estos ambientes, pero, en el caso de la Avutarda Común y del Cernícalo Primilla, y para la Península Ibérica, la mayor parte de sus poblaciones viven

en ellos y, por tanto, no tienen garantizada su protección. Los cultivos bajo técnicas de agricultura de conservación se presentan como la alternativa más viable para la conservación de estas dos especies amenazadas.

De acuerdo a las necesidades de hábitat y de alimentación de la avutarda y del cernícalo primilla, el cultivo de cereal asociado o en rotación, con leguminosas, más barbecho, resulta especialmente favorable. Además, es adecuado el cultivo asociado de cereal y alfalfa, ya que se consigue el efecto favorable de aporte de nitrógeno y fósforo por parte de la alfalfa a los cereales y, además, se ha comprobado una mejora de la producción en muchos casos (CUBERO Y AMIÁN, 2000; LEZÁUN *ET AL*, 1998). Las rotaciones de cereal, leguminosas y barbecho, incrementan la fertilidad del suelo por las razones antes argumentadas; y, si además se incorporan los restos de la cosecha al rastrojo, se ha constatado un aumento en el contenido de materia orgánica y un mantenimiento o incremento de los elementos principales del suelo (nitrógeno, potasio, fósforo y carbonatos) (MECO *ET AL.*, 2000).

Es recomendable utilizar, sobre todo, variedades de semillas autóctonas locales, mucho mejor adaptadas al medio y con mayor resistencia a las enfermedades.

### 2) Conservación de márgenes de campo:

Para el desarrollo de una agricultura de conservación y para la conservación de la avutarda y otras aves esteparias (como el Cernícalo Primilla) es imprescindible, por un lado, la conservación de márgenes de campo, setos vivos y eriales, y por otro, la restauración de todos aquellos que han sido degradados o han desaparecido.

La existencia de éstos aumenta la diversidad paisajística y biológica, aumentan los recursos tróficos, favorece el control biológico de plagas, ofrece refugio a fauna silvestre y, en muchos casos, representa el último refugio de vegetación natural en ambientes fuertemente antropizados.

En el caso concreto de las avutardas y de los cernícalos primillas, se ha comprobado que los márgenes de los campos son uno de los hábitats seleccionados positivamente, principalmente para la alimentación.

### 3) Técnicas de agricultura y su relación con las prácticas promovidas en los planes de conservación de las aves esteparias:

Todas las técnicas estudiadas hasta ahora son compatibles con el plan de conservación de la avutarda y del cernícalo primilla. En el caso concreto de Navarra, un modelo de agricultura de conservación se ajusta con precisión a las exigencias de los cuatro tipos de contratos para percibir ayudas por conservación de avutardas, especialmente por: incorporación de residuos de cosecha, ausencia de pesticidas y herbicidas, uso de semillas autóctonas y mantenimiento de un porcentaje de barbecho.

Por todo lo expuesto se concluye que, dado el estatus de conservación de la avutarda y del cernícalo primilla, se hace imprescindible la adopción de medidas para la conservación de estas aves esteparias y de sus hábitats, que comprende el resto de las comunidades esteparias.

Dado que en la Directiva Hábitats no se incluye la protección de las pseudoestepas cerealistas, la agricultura de conservación se perfila como la solución más apropiada para resolver el problema de conservación de especies esteparias cuyas poblaciones ocupan este agroecosistema, en especial en el caso de la avutarda.

Para garantizar la viabilidad de este tipo de medidas es necesario destinar fondos para la promoción de modelos de desarrollo bajo criterios agroecológicos estrictos en estas zonas, que deberían incluir tanto subvenciones a la implantación de cultivos ecológicos como para la promoción de un mercado para sus productos. Esta última medida podría fomentar el desarrollo económico de las áreas implicadas haciéndolas progresivamente menos dependientes de las subvenciones.

## **7.- VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS**

En este apartado se valoran los elementos del medio que se consideran más significativos en relación al tipo de proyecto evaluado ambientalmente. Estos elementos son la fauna; flora, vegetación y hábitats y paisaje.

A continuación se hacen las valoraciones antes y después de aplicar las medidas preventivas y correctoras.

### **Valoración global de impactos ambientales antes de aplicar medidas correctoras**

En el siguiente cuadro se resumen los impactos ambientales que la ejecución del proyecto originará antes de aplicar las medidas preventivas y correctoras previstas:

<b>ELEMENTO IMPACTADO</b>	<b>SIGNO</b>	<b>INTENSIDAD</b>	<b>PERMANENCIA</b>	<b>POSIBILIDAD MEDIDAS CORRECTORAS</b>
Fauna	-	M	P	SI (*)
Flora, vegetación y hábitats	-	B-M	P	SI (*)
Paisaje	-	B-M	P	NO

Signo del impacto: positivo (+), negativo (-) o neutro (X).

Intensidad del impacto: baja o compatible (B), moderado (M), severo (S) y crítico (C).

Permanencia en el tiempo: permanente (P) o temporal (T).

Posibilidad de aplicación de medidas preventivas y correctoras: SI, NO.

(\*): incluye las medidas citadas en el apartado de medidas preventivas y correctoras.

Por tanto, el impacto ambiental global antes de aplicar medidas correctoras será de signo negativo, intensidad moderada, permanente y con posibilidad de aplicación de medidas correctoras para la fauna; negativo, bajo a moderado y permanente para la flora, vegetación y hábitats y paisaje, con

medidas correctoras para la vegetación mientras que para el paisaje no serán posibles.

**Valoración global de impactos ambientales después de aplicar medidas correctoras**

En el siguiente cuadro se resumen los impactos ambientales que la ejecución del proyecto y su posterior desarrollo originarán después de aplicar las medidas preventivas y correctoras previstas:

<b>ELEMENTO IMPACTADO</b>	<b>SIGNO</b>	<b>INTENSIDAD</b>	<b>PERMANENCIA</b>	<b>POSIBILIDAD MEDIDAS CORRECTORAS</b>
Fauna	-	M	P	SI
Flora, vegetación y hábitats	-	B	P	SI
Paisaje	-	B-M	P	NO

Signo del impacto: positivo (+), negativo (-) o neutro (X).

Intensidad del impacto: baja o compatible (B), moderado (M), severo (S) y crítico (C).

Permanencia en el tiempo: permanente (P) o temporal (T).

Posibilidad de aplicación de medidas preventivas y correctoras: SI, NO.

Por tanto, el impacto ambiental global después de aplicar medidas correctoras será de signo negativo, intensidad moderada, permanente y con posibilidad de aplicación de medidas correctoras para la fauna; negativo, bajo y permanente para la flora, vegetación y hábitats y con posibilidad de aplicación de medidas correctoras y negativo, bajo a moderado, permanente y sin posibilidad de aplicación de medidas correctoras para el paisaje.

## **8.- VALORACIÓN GLOBAL DEL PROYECTO**

Teniendo en cuenta las valoraciones realizadas en el Estudio de Impacto Ambientales del proyecto de transformación en regadío de la zona de la Plana de Olite, en el paraje Venta de San Miguel (Olite), la valoración final del proyecto según los criterios expuestos es de COMPATIBLE.

## **9.- CONCLUSIONES**

A continuación se presentan las principales conclusiones de este trabajo:

1. Se conoce la presencia de 55 especies de aves en el área de estudio. Quince de las cuales (28,3%) están incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves (79/409/CEE y 2009/147/CEE) y son las siguientes: Milano Negro, Milano Real, Culebrera Europea, Aguilucho Lagunero Occidental, Aguilucho Cenizo, Cernícalo Primilla, Avutarda Común, Sisón Común, Alcaraván Común, Ganga Ortega, Ganga Ibérica, Cogujada Montesina, Calandria, Terrera Común, Bisbita Campestre, Curruca Rabilarga y Escribano Hortelano.
2. Entre las especies de aves esteparias de mediano tamaño se han censado las siguientes especies: Aguilucho Cenizo, Cernícalo Primilla, Avutarda Común, Sisón Común, Alcaraván Común, Ganga Ibérica y Ganga Ortega.
3. El Aguilucho Cenizo, el Cernícalo Primilla, la Avutarda Común, la Ganga Ibérica y la Ganga Ortega emplean la zona de estudio como áreas de campeo, alimentación, reposo, invernada y/o desplazamiento; mientras que la mayor parte de los efectivos reproductores de Sisón Común, Ganga Ortega y Alcaraván Común se localizan fuera de la finca privada de la plana de Olite.
4. Las especies más abundantes en la zona de estudio son el Vencejo Común, la Golondrina Común, la Calandria, el Estornino Negro, el Gorrión Común y el Pardillo Común. Ninguna de estas especies tiene problemas de conservación en la Comunidad Foral.
5. Otras especies con abundancias altas son: la Perdiz Roja, el Avión Zapador, el Abejaruco, la Abubilla, la Cogujada Común, la Tarabilla Común, la Collalba Gris, el Gorrión Molinero, el Verdecillo y el Triguero.



6. El Cernícalo Vulgar es la rapaz diurna más abundante en la zona de estudio.
7. La Perdiz Roja y el Conejo son las dos especies cinegéticas más abundantes en la zona de estudio, concentrándose la mayor parte de sus efectivos en las zonas con vegetación natural o en los ecotonos (zonas de transición entre dos o más hábitats) existentes con los campos de vid y de cereal.
8. El paisaje situado al norte del área de estudio formado por vegetación natural mediterránea junto a parcelas de cultivos leñosos (almendro y vid, principalmente) y campos de cereal posee un alto valor ecológico como hábitat para numerosas especies de aves y de mamíferos (conejo, principalmente).
9. En cuanto a la vegetación y los hábitats, los matorrales de sosa, rodales de carrascas, pastos higrófilos, y coscojares son los tipos de vegetación que presentan un mayor interés en el área de estudio y que globalmente se puede valorar como alto. Las comunidades asociadas al barranco de Parralla y al barranco de Valtraviesa o de La Plana y en especial los pastos higrófilos de *Elytrigia campestris* merecen una especial atención ya que, además de tener una alta singularidad y fragilidad, están íntimamente ligados a otros hábitats de interés prioritario y comunitario y constituyen un tipo de hábitat de gran importancia en cuanto a la conectividad de la red biológica natural del área de estudio.
10. Las superficies máximas de vegetación natural que podrían verse afectadas por la ejecución del proyecto, antes de aplicar las medidas preventivas y correctoras, serán aproximadamente 5.000 m<sup>2</sup> de pastizal-matorral de gramíneas vivaces con aliagas y tomillos, 2.250 m<sup>2</sup> de comunidades nitrófilo-ruderales y 2.000 m<sup>2</sup> de carrascas aisladas, en hileras o en pequeños grupos. Estas afecciones podrían ser producidas por la eliminación de estas superficies en el área de transformación del secano en

regadío. Otras afecciones como 250 m<sup>2</sup> a ontinares, 175 m<sup>2</sup> a tomillares-aliagares y 100 m<sup>2</sup> a coscojares se producirán por las zanjas para las tuberías.

11. La mayor parte de las afecciones anteriores pueden evitarse aplicando las medidas preventivas y correctoras establecidas para la vegetación y los hábitats evitando la roturación de superficies de pastizal-matorral así como de carrascas (aisladas, en hileras o en pequeños grupos) para su transformación en superficie agrícola.
12. Los tramos de zanja para las tuberías que transcurran por las escasas zonas de vegetación natural (retazos de ontinares, tomillares-aliagares y coscojares con pequeños matorrales) deberán ser replanteados sobre el terreno para minimizar los impactos que se ocasionen. En cualquier caso, la anchura de ocupación (zanja y máquina) no deberá exceder de los 5 m, al objeto de evitar la minimización de la destrucción puntual de estos hábitats. La capa de tierra vegetal deberá ser separada del resto de tierra y reutilizada para el cierre de la zanja, de manera que sea la última capa que se deposite sobre la misma una vez instalada la tubería.
13. El extendido de tierras sobre las zonas afectadas por la ejecución del proyecto, de manera que no queden montones de tierras en las distintas zonas en las que se ha actuado, es la mejor y más práctica medida correctora. La reposición de estas tierras, de manera que se reutilice la capa de tierra vegetal, favorecerá su posterior colonización por parte de la vegetación natural del entorno. No se considera necesaria la realización de plantaciones, siembras o hidrosiembras siempre y cuando se apliquen las medidas preventivas y correctoras del presente EIA.
14. El proyecto se considera COMPATIBLE con la conservación de los principales valores naturales del área del mismo y su entorno próximo.

## **10.- PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

### **10.1. Plan de vigilancia y seguimiento ambiental de la vegetación**

El objetivo del Programa de Vigilancia Ambiental es garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Este programa, es, por su propia naturaleza, de carácter abierto, por lo que podrá ser modificado y mejorado siempre y cuando las circunstancias así lo aconsejen. Las pautas mínimas que habrán de seguirse son:

- Nombramiento de un director de obra medioambiental que lleve el seguimiento ambiental de la obra.

- Comprobación de que se aplican las medidas preventivas y correctoras previstas y de que no se producen alteraciones no previstas.

- Delimitación de la superficie a ocupar por las obras previstas y por los elementos auxiliares.

- Marcaje de la vegetación natural que será afectada.

- Coordinación entre los trabajos de construcción y los de restauración ambiental, especialmente de tierras.

- Adopción, por parte del contratista, de las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua y del suelo por sólidos en suspensión, combustibles, aceites o cualquier otro vertido.

- Control sobre la apertura de nuevas superficies de ocupación no previstas inicialmente. El Contratista tendrá que ser autorizado por el Director de Obra Ambiental.

## **Estudio Impacto Ambiental transformación secano en regadío en Olite**

- Obligación de realizar un Informe Ambiental para autorizar las modificaciones del Proyecto que puedan surgir durante las obras.

- Adecuación de los acuerdos entre los taludes artificiales que se puedan generar como consecuencia de la ejecución de la obra y las zonas naturales.

- Retirada sin compactación ni mezcla con otro tipo de tierra de la capa de tierra vegetal para poder ser utilizada en las restauraciones. En la excavación, transporte y extendido se evitará la compactación.

El Plan de seguimiento ambiental tendrá las siguientes líneas de actuación:

- Seguimiento a corto, medio y largo plazo del efecto que la puesta en regadío del área del proyecto pueda tener sobre las comunidades vegetales existentes en los barrancos de Parralla y de Valtraviesa o de La Plana.

## **10.2. Plan de vigilancia y seguimiento ambiental de la fauna**

El plan de vigilancia ambiental del futuro proyecto de regadío deberá tener en cuenta, por una parte un seguimiento de la avifauna esteparia durante la fase de obras y un seguimiento posterior de este mismo grupo faunístico, una vez realizada la transformación en regadío. En los dos trabajos habrá que realizar un estudio anual del uso del espacio, comportamiento y desplazamientos de la avifauna esteparia.

Los muestreos se realizarán siempre en días con buena visibilidad, evitando las condiciones adversas como niebla, lluvia o nieve, que limitan de forma notable la detectabilidad de posibles restos. Los trabajos deberán ser realizados por personas con una adecuada formación en la detección y localización de aves esteparias.

Se realizará un control de los movimientos de todas las especies presentes en el entorno de la finca privada de la plana de Olite, tanto dentro como en las zonas más cercanas. En cada uno de los días de estudio se realizarán las observaciones desde, al menos, varios puntos de control, situados dentro o en las cercanías del área de estudio.

Se tomarán los siguientes datos de comportamiento y/o desplazamiento:

1. Hora de contacto (hora oficial)
2. Tiempo dedicado a la observación en cada uno de los puntos de control (30 minutos), que permitirá estimar frecuencias de vuelo (aves/min) y frecuencias de riesgo para las aves (riesgo/min)
3. Trayectoria de vuelo (N-S y viceversa, E-O y viceversa y otros vuelos NW-SE...)
4. Sobre qué realiza su vuelo (cresta, ladera norte o sur, planas...)

5. Tipo de vuelo (cicleo o vuelo de remonte, vuelo batido, planeo...)
6. Climatología (despejado, niebla, nublado, frío, lluvia...)
7. Altura estimada de paso o vuelo, teniendo como referencia a los elementos del paisaje presentes (tendidos eléctricos, principalmente). Para el análisis posterior se podrán asignar varias clases de altura (hasta 6 niveles de estudio):

(MB) entre 0 y 5 metros, o muy baja altura;

(B) entre 5 y 15 metros o baja altura;

(M1) entre 15 y 45 metros o media altura sin riesgo de colisión

(M2) entre 45 y 75 metros o altura media de riesgo

(A) Entre 75 y 100 metros, altura elevada de riesgo

(MA) más de 100 metros o altura muy elevada

No se ha considerado conveniente el futuro empleo de un telémetro para medir la altura de vuelo de las aves, ya que muchas veces la medida no se realiza en la proyección vertical de la situación del ave; sino que se mide en realidad la hipotenusa del triángulo rectángulo formado por la altura de vuelo del ave respecto al observador y la distancia entre éste y la citada proyección vertical. Esto origina una sobrestimación de la altura real de vuelo. Para muchas aves y debido a su velocidad de vuelo no se puede medir con el telémetro su altura de vuelo. Finalmente, decir que existe también un error de medida, atribuible al propio instrumento.

## **11. BIBLIOGRAFÍA**

### **Fauna**

Alcalde, J.T., y Escala, M.C. (1999). Distribución de los Quirópteros en Navarra, España. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.). 95: 157-171.

Anónimo, (2007). *Áreas de importancia para la conservación de la avifauna esteparia en Navarra*. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Servicio para la Conservación de la Biodiversidad. Sección de Hábitats. Gobierno de Navarra. Noviembre 2007.

Arana, L. (1999). *Afecciones medioambientales y criterios de ordenación territorial para la implantación de parques eólicos en La Rioja*. Consejería de Desarrollo Autonómico, Administraciones Públicas y Medio Ambiente. Sección de Espacios Protegidos. Gobierno de La Rioja. Informe inédito.

Arratibel, P., Deán, J.I., Llamas, A. y Martínez, O. (eds.) 1995. *Anuario Ornitológico de Navarra, 1993-94. Vol. 1*. GOROSTI. Pamplona.

Arratibel, P., Deán, J.I., Llamas, A. y Martínez, O. (eds.) 1996. *Anuario Ornitológico de Navarra, 1995. Vol. 2*. GOROSTI. Pamplona.

Arratibel, P., Deán, J.I., Llamas, A. y Martínez, O. (eds.) 1998. *Anuario Ornitológico de Navarra, 1996. Vol. 3*. GOROSTI. Pamplona.

Arratibel, P., Deán, J.I., Llamas, A. y Martínez, O. (eds.) 1998. *Anuario Ornitológico de Navarra, 1997. Vol. 4*. GOROSTI. Pamplona.

Avery, M.L., Springer, P.F. & Cassel, J.F. (1976). The effects of a tall tower on nocturnal bird migration -a portable ceilometer study. Auk 93: 281-291.

Avery, M.L., Springer, P.F. & Dailey, N.S. (1980). Avian mortality at man-made structures: an annotated bibliography (Revised). U.S. Fish and Wildlife Service. OBS-80/54. 152 pp.

Banks, R.C. (1979). Human related mortality of birds in the United States. U.S. Fish and Wildlife Service Scientific Report - Wildlife No. 215. 16 pp.

Benner, J.H.B., Berkhuisen, J.C., de Graaff, R.J. & Postma, A.D. (1992). Impact of wind turbines on birdlife, an overview of existing data and lacks in knowledge in order of the European Community. Final Report. 75 pp.

Berkhuizen, J.C. & Postma, A.D. (1991). Impact of windturbines on birdlife. European Conference on Wind Energy, October 1991. Consultants on energy and the environment, Netherlands.

Beyea, J. (1994). Birds, windpower and energy futures. Presentation to Audubon's Asilomar Conference, March 27, 1994.

BioSystems Analysis, INC. (1990). Wind turbine effects on the activities, habitat, and death rate of birds. Prepared for Alameda, Contra Costa and Solano Counties, California. 2 pp.

Blanco, J.C. y González, J.L. (1992). *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

Brown, W.M. (1993). Avian collisions with utility structures: biological perspectives. In Proceedings: Avian Interactions with Utility Structures. Prepared by Electric Power Research Institute. December 1993. EPRI TR-103268.

Byrne, S. (1983). Bird movements and collision mortality at a large horizontal axis wind turbine. Cal-Neva Wildlife Transactions. Pgs 76-83.



Cade, T.J. (1994). Industry research: Kenetech windpower. Presented at National Avian-Wind Power Planning Meeting, Lakewood, Colorado, July 20-21, 1994.

California Energy Commission (1989). Avian mortality at large wind energy facilities in California: Identification of a problem. CEC Report.

Campos, F. & Lekuona, J.M. (1997). *Seguimiento y marcaje de Buitres Leonados Gyps fulvus en Navarra e importancia de sus dormideros*. Informe inédito. Realizado por el Instituto Científico y Tecnológico de Navarra S.A. (ICT) para el Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Diciembre de 1997.

Campos, F. & Lekuona, J.M. (1998). *Seguimiento y marcaje de Buitres Leonados Gyps fulvus en Navarra e importancia de sus dormideros*. Informe inédito. Realizado por el Instituto Científico y Tecnológico de Navarra S.A. (ICT) para el Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Abril de 1998.

Ceña, J.C. y Urra, F. (2004). Estimación de la población de Visón Europeo en Navarra. Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra S.A. Informe inédito.

Clarke, A. (1989). Wind farm location and environmental impact. *International Journal Ambient Energy* 10(3): 129.

Colson & Associates (1995). Avian interactions with wind energy facilities: a summary. Report for American Wind Energy Association, Washington, USA.

Cooper, B.A. & Ritchie, R.J. (1994). Wind power and birds: radar techniques for environmental assessment. Alaska Biological Research, Inc. 4 pp.

Crockford, N.J. (1992). A review of the possible impacts of wind farms on birds and other wildlife. JNCC Report No 27. Joint Nature Conservation Committee. Peterborough, UK.

Del Moral, J.C. y Martí, R. (Eds.) (2001). El Buitre Leonado en la Península Ibérica. III Censo Nacional y I Censo Ibérico coordinado, 1999. Monografía nº 7, SEO/BirdLife, Madrid.

EIN S.L. (2000). Seguimiento faunístico de los parques eólicos de Montes de Cierzo. Informe inédito. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra.

Elósegui, J. y Elósegui, R. (1977). Desplazamientos de buitres comunes (*Gyps fulvus*) pirenaicos. *Munibe* 29: 97-104.

Erickson, W.P., Johnson, G.D., Strickland, M.D., Kronner, K. & Becker, P.S. (1999). *Baseline avian use and behavior at the CARES wind plan site, Klickitat County, Washington*. Prepared for National Renewable Energy Laboratory. Washington. U.S.A.

Escala, M.C., Irurzun, J.C., Rueda, A. y Ariño, A.H. (1997). *Atlas de los Insectívoros y Roedores de Navarra. Análisis Biogeográfico*. Serie Zoológica nº 25. Publicaciones de Biología de la Universidad de Navarra. Pamplona.

Estep, J.E. (1989). Avian mortality at large wind energy facilities in California: identification of a problem. California Energy Commission Staff Report.

F.A.T. (Ed.) (1987). *Anuario Ornitológico 1987. Aves Rapaces*. Federación de Amigos de la Tierra. Miraguano Ediciones. Madrid.

Fernández, C. (1988). *Inventariación y valoración de la importancia de los muladares para las aves carroñeras en Navarra*. Servicio de Medio

Ambiente del Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra. Informe inédito.

Fernández, C. y Azkona, P. (1995). *Recuperación de los muladares tradicionales en Navarra*. Dirección General de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra. Informe inédito.

Fernández, C. y Elósegui, J. (1999). *Censo Nacional de Buitreras (1999): Evolución de las colonias y productividad del Buitre Leonado (Gyps fulvus) en Navarra*. Dirección General de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra. Informe inédito.

Fernández, C., Azkona, P. y Ceballos, O. (2000). *Censo de Aguilas Reales (Aquila chrysaetos L.) nidificantes en Navarra*. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.

Franco, A. (1980). Biología de caza en *Falco naumanni*. Doñana, Acta Vertebrata 7: 213-227.

García, J. (2000). Dispersión premigratoria del Cernícalo Primilla *Falco naumanni* en España. Ardeola 47: 197-202.

Garza, V., y Arroyo, B. (1996). Situación del Aguila Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en España. En: J. Muntaner y J. Majol (Eds.). *Biología y Conservación de las rapaces mediterráneas*, 1994. SEO/BirdLife. Madrid.

Gauthreaux, S.A. Jr. (1995c). Standardized assessment and monitoring protocols. In: *Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting I*, Denver, Colorado, 20-21 July, pp.53-59. Proceedings prepared by LGL Ltd., Environmental Research Associates, King City, Ontario, Canada.

Gauthreaux, S.A. Jr. (1996). Suggested practices for monitoring bird populations, movements and mortality in wind resource areas. In: *Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting II*, Palm Springs, California, 20-22 September 1995. Proceedings prepared by LGL Ltd. Environmental Research Associates, King City, Ontario, Canada.

Gauthreaux, S.A., Jr. (1995a). Designs for avian-windpower research: range of study techniques. Clemson University. In: *Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting I*, Denver, Colorado, 20-21 July. Proceedings prepared by LGL Ltd., Environmental Research Associates, King City, Ontario, Canada.

Gauthreaux, S.A., Jr. (1995b). The history of wind-related avian research. Clemson University. In: *Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting I*, Denver, Colorado, 20-21 July. Proceedings prepared by LGL Ltd., Environmental Research Associates, King City, Ontario, Canada.

Gil Sánchez, J.M. (1999). Solapamiento de hábitat de nidificación y coexistencia entre el Aguila-Azor Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) y el Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*) en un área de simpatria. *Ardeola* 46: 31-37.

Gil Sánchez, J.M., Molino Garrido, F. y Valenzuela Serrano, G. (1996). Selección de hábitat de nidificación por el Aguila Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Granada (SE de España). *Ardeola* 43: 189-197.

Gobierno Vasco (1999). *Avance del plan territorial sectorial de la energía eólica en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Departamento de Industria, Comercio y Turismo. Informe inédito.

González, J.L. (1991). *El Aguilucho Lagunero Circus aeruginosus (L., 1748) en España. Situación, biología de la reproducción, alimentación y conservación*. Colección Técnica. ICONA. Madrid.

González, J.L. y Merino, M. (Eds.) (1990). *El Cernícalo Primilla (Falco naumanni) en la Península Ibérica: situación, problemática y aspectos biológicos*. Colección Técnica. ICONA. Madrid.

González, L.M. (1991). *Historia Natural del Aguila Imperial Ibérica (Aquila adalberti Brehm, 1861). Taxonomía, población, análisis de la distribución geográfica, alimentación, reproducción y conservación*. Colección Técnica. ICONA. Madrid.

González, L.M., Alonso, J.C., González, J.L. y Heredia, B. (1985). Éxito reproductor, mortalidad juvenil, período de dependencia y dispersión juvenil del Aguila Imperial en el Parque Nacional de Doñana. Monografías, núm. 38. ICONA. Madrid.

González, L.M., Heredia, B., González, J.L. y Alonso, J.C. (1989). Juvenil dispersal of Spanish Imperial Eagles. *J. Field Ornithol.* 60: 369-379.

Gosá, A. y Bergerandi, A. 1994. Atlas de distribución de los anfibios y reptiles de Navarra. *Munibe* 46: 109-189.

Grande, J.L. y Hiraldo, F. (1987). *Las Rapaces Ibéricas*. Centro de Fotografía de la Naturaleza. Madrid.

Grubac, R.B. (1990). The biology of the Lammergeier (*Gypaetus barbatus aureus*) in Macedonia. En R. Heredia y B. Heredia. *El Quebrantahuesos (Gypaetus barbatus) en los Pirineos. Características ecológicas y biología de la conservación*. Colección Técnica. ICONA. Madrid.

Heredia, R. (1991). Dispersión juvenil. En R. Heredia y B. Heredia (1991). *El Quebrantahuesos (Gypaetus barbatus) en los Pirineos. Características ecológicas y biología de la conservación*. Colección Técnica. ICONA. Madrid.

Heredia, R. y Heredia, B. (1991). *El Quebrantahuesos (Gypaetus barbatus) en los Pirineos. Características ecológicas y biología de la conservación*. Colección Técnica. ICONA. Madrid.

Hiraldó, F., Delibes, M. y Calderón, J. (1979). *El Quebrantahuesos Gypaetus barbatus (L.). Sistemática, taxonomía, biología, distribución y protección*. Monografías 22. ICONA. Madrid.

Howell, J. & Didonato, J. (1988a). Avian use monitoring related to wind turbine siting, Montezuma Hills, Solano County, California, fall 1987 to spring 1988. Solano County Dept. of Environmental Management, Fairfield, California.

Howell, J. & Didonato, J. (1988b). Crepuscular avian use and monitoring related to wind turbine siting, Montezuma Hills, Solano County, California, spring 1988. Solano County Dept. of Environmental Management, Fairfield, California.

Howell, J. & Didonato, J. (1988c). Raptor nesting survey related to wind turbine siting, Montezuma Hills, Solano County, California, spring 1988. Solano County Dept. of Environmental Management, Fairfield, California.

Howell, J. & Didonato, J. (1989). Project expansion avian use monitoring related to wind turbine siting, Montezuma Hills, Solano County, California, fall 1987 to spring 1989. Solano County Planning Dept., Fairfield, California.

Howell, J. & Didonato, J. (1991). Assessment of avian use and mortality related to wind turbines operations, Altamont Pass, Alameda and Contra Costa Counties, California, September 1988 through August 1989. Final Report. Submitted to U.S. WindPower.

Howell, J. & Noone, J. (1992). Examination of avian use and mortality at a U.S. Windpower development site, Montezuma Hills, Solano County,

California, Final Report. Solano County Dept. of Environmental Management, Fairfield, California.

Howell, J., Noone, J. & Wardner, C. (1991a). Visual experiment to reduce avian mortality related to wind turbines operations, Altamont Pass, Alameda and Contra Costa Counties, California, April 1990 through March 1991. Submitted to U.S. WindPower.

Howell, J., Noone, J. & Wardner, C. (1991b). Avian use and mortality study. U.S. Windpower, Montezuma Hills, Solano County, California. Post construction spring 1990 to spring 1991. Solano County Planning Dept., Fairfield, California.

Ibáñez, C., Guillén, A., Fernández, R., Pérez, J.L. y Guerrero, S. I. (1992). Iberian distribution of some little known bat species. *Mammalia* 56: 433-444. IUCN/SSC (1994). *IUCN Red Data List Categories*. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission.

Jacobs, M.B. (1994). Avian mortality and windpower in the Northeast. Massachusetts Department of Public Utilities, Boston Massachusetts. Paper presented at Windpower 94, Minneapolis, Minnesota, May 10-13. 14pp.

Jean, A. (2000). *La Paloma Torcaz. Historia Natural de una migración*. Monografías del Anuario Ornitológico de Navarra. Monografía 1. Gorosti. Pamplona.

Jones & Stokes Associates, Inc. (1987). Bird abundance and movements at the Potrero Hills wind turbine site, Solano County, California. Prepared for Solano County Department of Environmental Management, Fairfield, California.

Karlsson, J. (1983). Birds and windpower. Result Report 1977-1982. From U.S. Government Reports 84(23): 90.

Kenetech Windpower (1993). Kenetech Windpower, Avian Research Program. Dick Curry, Coordinator, Avian Research Task Force. 17pp.

Kenetech Windpower (1994). Avian Research Task Force Meeting. Transcriptions taken by Becky J. Nichols, Pleasanton, California, March 14, 1994.

Larry Seeman Associates (LSA) (1986). Cumulative impacts on raptors: Howden Wind Parks, Inc., Vasco Road Area, Contra Costa County, CA. Prepared for Contra Costa County Planning Department, Martinez, California. 45pp.

Lekuona, J.M. (1997). *Importancia de las aves ictiófagas: Cormorán Grande (Phalacrocorax carbo) y Garza Real (Ardea cinerea) en el norte de Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra*. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (1999a). Censo de aves acuáticas invernantes en las zonas húmedas de Navarra, Enero 1999. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (1999b). Censo de aves acuáticas nidificantes en las zonas húmedas de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2000a). *Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra*. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2000b). *Uso espacial y seguimiento durante la fotofase del Aguila Real (Aquila chrysaetos) en Montes de Cierzo (Tudela)*. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.



Lekuona, J.M. (2000c). *Estudio sobre Aves Esteparias en las zonas potencialmente regables del canal de Navarra en Tudela*. Ayuntamiento de Tudela. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2000d). *Estudio de la conectividad biológica para la avifauna esteparia presente en Funes y composición de su comunidad faunística*. Riegos de Navarra, S.A. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2000e). *Seguimiento de la avifauna presente en la futura localización de los parques eólicos de Montes de Cierzo (Tudela, Navarra)*. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2000f). *Seguimiento de la avifauna presente en la futura localización de los parques eólicos de Montes de Cierzo (Tudela, Navarra)*. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2000g). *Censo de aves acuáticas invernantes en las zonas húmedas de Navarra, Enero 2000*. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2000h). *Censo de aves acuáticas nidificantes en las zonas húmedas de Navarra*. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2001a). *Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves en los parques eólicos de Navarra*. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Pamplona. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2001b). *Plan Territorial Sectorial de la Energía Eólica en Navarra: Criterios de valoración faunística de futuros emplazamientos*.

Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Pamplona. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2001c). Censo de aves acuáticas invernantes en las zonas húmedas de Navarra, Enero 2001. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2001d). Censo de aves acuáticas nidificantes en las zonas húmedas de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2002a). Censo de aves acuáticas invernantes en las zonas húmedas de Navarra, Enero 2002. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2002b). Censo de aves acuáticas nidificantes en las zonas húmedas de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2002c). Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves en los parques eólicos de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Pamplona. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2003). Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves en los parques eólicos de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Pamplona. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2004). Actualización de los datos de mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Pamplona. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2005). Seguimiento de las medidas correctoras y valoración de los impactos residuales de los parques eólicos en Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Pamplona. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2006). Seguimiento de las medidas correctoras y valoración de los impactos residuales de los parques eólicos en Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Pamplona. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2007). Seguimiento de las medidas correctoras y valoración de los impactos residuales en los parques eólicos de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2008). Seguimiento de las medidas correctoras y valoración de los impactos residuales en las áreas fotovoltaicas y en los parques eólicos de Navarra, año 2008. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Gobierno de Navarra. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2009a). Censo de aves acuáticas invernantes en las zonas húmedas de Navarra, Enero 2009. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2002b). Censo de aves acuáticas nidificantes en las zonas húmedas de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2010). Censo de aves acuáticas invernantes en las zonas húmedas de Navarra, Enero 2010. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.

Lekuona, J.M. (2013). La población de aves esteparias de la finca privada de la plana de Olite (Navarra) y futuros posibles impactos sobre su conservación. Noviembre 2013. Valle de Odieta, Sociedad Cooperativa Limitada. Informe inédito.

Mañez, M. (1987). Rapaces Nocturnas (Estrigiformes). En: F.A.T. (Ed.). *Anuario Ornitológico 1987, Aves Rapaces*. pp. 103-136. Madrid.

Martí, R. y Del Moral, J. C. (Eds). 2003. *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

Martínez Olivas, F. (1987). Rapaces de la Comunidad Autónoma de Madrid. En: F.A.T. (Ed.). *Anuario Ornitológico 1987, Aves Rapaces*. pp.137-161. Madrid.

Martínez, J.E. y Calvo, J.F. (2000). Selección de hábitat de nidificación por el Búho Real *Bubo bubo* en ambientes mediterráneos semiáridos. *Ardeola* 47: 215-220.

Martínez, J.P. y Serra, J. (1999). *Aproximación al impacto potencial sobre las poblaciones de quirópteros derivado de la construcción del proyectado "parque eólico de Boquerón" en la muela de Borja (Borja)*. Garono Estudios Territoriales. Informe inédito.

McCaul, J. (1994). Threat to birds of prey, Audubon calls for windpower construction halt in western U.S. *Audubon Magazine*.

McCrary, M.D., McKeman, R.L., Wagner, W.D. & Landry, R.E. (1984). Nocturnal avian migration assessment of the San Gorgonio Wind Resource Study area, fall 1982. Prepared for Southern California Edison Company. 87pp.

McCrary, M.D., McKernan, R.L. & Schreiber, R.W. (1986). San Gorgonio wind resource area: impacts of commercial wind turbine generators on birds, 1985 data report. Prepared for Southern California Edison Company. 33pp.

McCrary, M.D., Wagner, W.D., Schreiber, R.W. & McKernan, R.L. (1987). Assessment of bird collision along the Devers-Valley 500 kV transmission line in the San Jacinto Valley. Preparado para Southern California Edison Company.

Meek, E.R., Ribbans, J.B., Christer, W.G., Davey, P.R. & Higginson, I. (1993). The effects of aero-generators on a moorland bird population in the Orkney Islands, Scotland. *Bird Study*, 40 140-143.

Moller, N.W. & Poulsen, E. (1984). Windmills and birds. *Vildtbiol. Station, Denmark*. From U.S. Government Reports 85(20):83, 1985.

Montana State University (1994). Avian use of Norris Hills wind resources area: Phase I. Fish & Wildlife Management and Research, Department of Biology, Montana State University.

National Wind Coordinating Committee. (1999). *Studying wind energy/bird interactions: a guidance document*. Washington D.C. U.S.A.

Onrubia, A., Sáenz de Buruaga, M., Osborne, P., Baglione, V., Purroy, F.J., Lucio, A.J. y Campos, M.A. (2000). Situación de la Avutarda Común (*Otis tarda*) en Navarra y algunos datos sobre su reproducción y mortalidad. En: *Anu. Ornit. de Navarra*, Vol. 5, 27-34. Gorosti. Pamplona.

Orloff, S. & Cheslak, E. (1987). Avian monitoring study at the proposed Howden windfarm site, Solano, County (CA). BioSystems Analysis, Inc., Tiburon, California.

Orloff, S. & Flannery, A. (1992). Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind resource areas (1989-1991). Final Report. Prepared for Planning Departments of Alameda, Contra Costa and Solano counties and the California Energy Commission. BioSystems Analysis Inc., Tiburón, California.

Orloff, S. (1992). Tehachapi wind resource area avian collision baseline study. Prepared for California Energy Commission. BioSystems Analysis, Inc., Tiburon, California. 21pp.

Orloff, S., Flannery, A. & Ahlborn, G. (1991). Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality. Progress Report 1989-1990. Report by BioSystems Analysis, Inc., for Alameda Planning Department, Hayward, California and California Energy Commission, Sacramento, California.

Pearson, D. (1994). Summary of Southern California Edison's bird monitoring studies in the San Gorgonio Pass. 3pp.

Pedersen, M.B. & Poulsen, E. (1991a). Impact of a 90 m/2MW wind turbine on birds. Studies on Danish Fauna, nº 24.

Pedersen, M.B. & Poulsen, E. (1991b). Avian response to the implementation of the Tjaereborg wind turbine at the Danish Wadden Sea. Denmark Institute of Ecological Studies. Estudios on Danish Fauna, report nº 47.

Rand, M. & Clarke, A. (1990). The environmental and community impacts of wind energy in the UK. Wind Engineering, vol. 14, No 5: 319-330.

Rico, L., Sánchez-Zapata, J.A., Izquierdo, A., García, J.R., Morán, S. y Rico, D. (1999). Tendencias recientes en las poblaciones del Aguila Real *Aquila chrysaetos* y el Aguila-Azor Perdicera *Hieraetus fasciatus* en la provincia de Valencia. Ardeola 46: 235-238.

Rogers, S.E. (1977). Environmental studies related to the operation of wind energy conversion systems. US Department of Commerce National Technical Information Service.

Rogers, S.E., Duffy, M.A., Jefferis, J.G., Stickse, P.R. & Tolle, D.A. (1976). Evaluation of the potential environmental effects of wind energy system development. Battelle Columbus Laboratories, Columbus, Ohio. 71pp.

Romero, P. (1990). *Quirópteros de Andalucía y Marruecos*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla, 316 pp.

ROYAL SOCIETY FOR THE PROTECTION OF BIRDS. (1994). Memorandum to the Welsh Affairs Committee Inquiry to wind energy. RSPB, The Lodge, Sandy, Bedfordshire, U.K.

Samuel, M.D. & Fuller, M.R. (1994). Wildlife Radiotelemetry, 370-418 pp. En Bookhout, T.A. (Ed). Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats. The Wildlife Society, Bethesda.

SEO/BIRDLIFE (Barrios, L. & Martí, R.) (1995). *Incidencia de las plantas de aerogeneradores sobre la avifauna en la comarca del Campo de Gibraltar*. Informe inédito. Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

SEO/BIRDLIFE (Sampietro, F.J., Pelayo, E. & Martí, R.). (1998). *Estudio del seguimiento de la incidencia del parque eólico Borja I sobre la avifauna*. Informe inédito. Compañía Eólica Aragonesa, S.A.

Schipper, W.J.A. (1973). A comparison of prey selection in sympatric harriers, *Circus*, in western Europe. J. Ornith. 94: 290-299.

Schipper, W.J.A. (1978). A comparison of breeding ecology in three european harriers (*Circus*). Ardea 66: 77-102.

Sunyer, C. (1991). El período de emancipación en el Quebrantahuesos: consideraciones sobre su conservación. En: R. Heredia y B. Heredia (Eds.). *El Quebrantahuesos (Gypaetus barbatus) en los Pirineos. Características ecológicas y biología de la conservación*. Colección Técnica. ICONA. Madrid.

Tellería, J.L. (1981). *La migración de las aves en el estrecho de Gibraltar, Volumen II: Aves no planeadoras*. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.

Tellería, J.L., Asensio, B. y Díaz, M. (1999). *Aves Ibéricas. II Paseriformes*. J.M. Reyero (Ed.). Madrid.

Temeles, E.J. (1987). The relative importance of prey availability and intruder pressure in feeding territory size regulation by harriers, *Circus cyaneus*. *Oecologia* 74: 286-297.

Terrasse, J.F., Terrase, M. y Boudoint, Y. (1961). Observations sur la reproduction du vautour fauve, du percnoptère et du Gypaète barbu dans les Basses-Pyrénées. *Alauda* 29: 1-24.

Thresher, R.W. (1994). Federal wind energy program, avian research projects. National Renewable Energy Laboratory. Presented at the National Avian-Wind Power Planning Meeting, Lakewood, Colorado, July 20-21, 1994.

Thiollay, J.M. (1967). Ecologie d'une population de rapaces diurnes en Lorraine. *La Terre et al Vie* 2: 116-184.

Thiollay, J.M. (1977). Observations sur l'écologie d'une population de Busards des roseaux *Circus aeruginosus* en Camargue. *Nos Oiseaux* 329-330: 214-229.



Tucker, G.M. & Heath, M.F. (1994). *Birds in Europe. Their conservation status*. Cambridge, U.K., BirdLife International, BirdLife Conservation Series No. 3.

Tucker, G.M. & Evans, M.I. (1997). *Habitats for birds in Europe: a conservation strategy for the wider environment*. Cambridge, U.K. BirdLife International. BirdLife Conservation Series no 6.

Ugatz (1998a). Migración postnupcial de no paseriformes por el alto de Trona (Navarra). Año 1997. En: *Anu. Ornit. de Navarra*, Vol.4: 63-65. Gorosti. Pamplona.

Ugatz (1998b). Migración postnupcial de Cigüeña Blanca *Ciconia ciconia* por los Pirineos Occidentales. En: *Anu. Ornit. de Navarra*, Vol.4: 74-77. Gorosti. Pamplona.

U.S. Department of Interior, Bureau of Reclamation (1981). Environmental assessment report for wind-hydroelectric energy project, Wyoming. 20 pp.

Veiga, J.P. (1982). *Ecología de las rapaces de un ecosistema mediterráneo de montaña. Aproximación a su estructura comunitaria*. Tesis Doctoral 148/1985. Ed. Universidad Complutense, Madrid.

Vernier, E. (1997). *Manuale pratico dei Chiropteri italiani*. Società Cooperativa Tipografica. Padova. 157 pp.

### **Flora, vegetación y hábitats**

Aizpuru, I., Catalán, P. & Aedo, C. (1987a). Aportaciones al conocimiento de la flora navarra. *Fontqueria*, 14: 1-8.

Aizpuru, I. & Catalán, P. (1987b). Aportaciones al conocimiento de la flora navarra, II. Homenaje a Pedro Montserrat. *Mon. Inst. Pir. Ecol.* nº 4: 87-94. Jaca.

Aizpuru, I. & Catalan, P. 1990. Flora navarra en peligro de extinción. *Gorosti*, 7: 22-27.

Aizpuru, I., Aseguinolaza, C., Catalán, P. & Uribe-Echebarría, P. 1992. *Catálogo Florístico de Navarra*. Gobierno de Navarra. Inédito.

Aizpuru, I., Aseguinolaza, C., Uribe-Echebarría, P., Urrutia, P. & Zorrakin, I. 1999. *Claves ilustradas de la flora del País Vasco y territorios limítrofes*. Gobierno Vasco.

Aseguinolaza, C., Gómez-García, D., Lizaur, X., Montserrat, G., Morante, G., Salaverria, M.R. & Uribe-Echebarria, P. 1988. *Vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Gobierno Vasco.

Bañares, Á., Blanca, G., Güemes, J., Moreno, J.C. & Ortiz, S (eds.). 2003. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. Dirección General de Conservación de la naturaleza. Madrid, 1.072 pp.

Boletín Oficial del Estado. Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establece medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Boletín Oficial del Estado. Orden del 10 de marzo de 2000, por el que se declara el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Boletín Oficial de Navarra. Decreto Foral 94/1997, de 7 de abril, por el que se crea el Catálogo de la Flora Amenazada de Navarra y se adoptan medidas para la conservación de la flora silvestre catalogada.

Devillers, P., J. Devillers-Terschuren & J.P. Ledant. 1991. *CORINE biotopes manual*. Commission of the European Communities. Luxembourg.

European Commission. 1999. *Interpretation Manual of European Union Habitats*. EUR 15/2. European Commission DG Environment.

European Commission. 2003. *Interpretation Manual of European Union Habitats*. EUR 25. European Commission DG Environment.

Gobierno de Navarra, 2007. *Áreas de importancia para la conservación de la avifauna esteparia en Navarra*. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Servicio para la Conservación de la Biodiversidad. Sección de Hábitats. Noviembre 2007.

Loidi, J. & Báscones, J.C. 2006. *Memoria del mapa de series de vegetación de Navarra*. Gobierno de Navarra.

Loidi, J. (1992). Phytosociology applied to nature conservation and land management. *Actas 35th Symposium IAVS*. Shangay.

Loidi, J., Biurrun, I., Herrera, M. 1997. La vegetación del centro-septentrional de España. *Itinera Geobotanica*, 9: 161-618.

Lorda, M. 2006. *Actualización y revisión de citas de especies de flora de interés en Navarra*. Informe inédito. GAVRN-Gobierno de Navarra.

Lorda, M., Berastegi, A., Gil, T & Peralta, J. 2009. Criterios para la priorización de la flora amenazada en Navarra. Nuevas perspectivas para la gestión, pp 219-243 in Llamas, F & Acedo, C. (eds.) *Botánica Pirenaico-Cantábrica en el siglo XXI*. Área Publ. Universidad de León. León.

Mapa Geológico de Navarra. 1997. Departamento de Obras Públicas. Gobierno de Navarra. Escala 1/200.000.

Moreno, J.C., coord. (2008). *Lista Roja 2008 de la flora vascular española*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas), Madrid, 86 pp.

Peralta, J. 1997. *Series de vegetación y sectorización fitoclimática de la Comarca Agraria VI*. Servicio de Estructuras Agrarias. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación del Gobierno de Navarra.

Peralta, J., Olano, J. M., Remón, J. L. & Ferrer, V. 2001. Leyenda de Hábitats para el proyecto *Nueva Cartografía de Hábitats en los Lugares de Importancia Comunitaria de Navarra (Directiva 92/43/CEE)*. Universidad Pública de Navarra. Inédito.

Rivas-Martínez, S., Báscones, J.C., Díaz, T.E., Fernández-González, F. & Loidi, J. 1991. Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. *Itinera Geobotanica* 5: 5-456.

Romao, C. *Interpretation manual of European Union habitats. Version EUR 15*. 1996. European Commission. DG XI Environment, Nuclear Security and Civil Protection.

Romero, A.T. 1988. Revisión del género *Agrostis* L. (*Poaceae*) en la Península Ibérica. *Ruizia* 7. 162 pp

Servicio de Estructuras Agrarias. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación del Gobierno de Navarra. 1998. *Mapa de cultivos y aprovechamientos de Navarra (escala 1/25.000), hojas 205-IV, 206-III, 206-IV y 244-I*.

Sesma, J. & Loidi, J. 1993. Estudio de la vegetación de Monte Peña (Navarra) y su valoración naturalística. *Príncipe de Viana, suplemento de Ciencias*, 13: 127-168.

Unión Europea. 1992. Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y de la flora silvestres. Diario Oficial de las Comunidades Europeas.

Uribe Echebarria, P.M. 2005. Informe sobre la presencia en Navarra de *Narcissus pseudonarcissus* L. subsp. *nobilis* (Haw). A. Fernandes. GAVRN-Gobierno de Navarra.

Ursúa, C. 1986. *Estudio de la flora y vegetación de la ribera tudelana (Navarra)*. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra.

Ursúa, C. & Báscones, J. C. 1986. Flora de la Ribera tudelana. *Príncipe de Viana, suplemento de Ciencias*, 6: 41-100.

Villar, L., Catalán, P., Guzmán, D. & Goñi, D. 1995. *Bases técnicas para la protección de la flora vascular de Navarra*. Gobierno de Navarra-Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC). Inédito.

VV.AA., 2000. Lista Roja de la Flora Vascular Española (valoración según categorías UICN). *Conservación Vegetal*, 6 (Extra): 40 pp.

**ANEXO CARTOGRÁFICO**