

## **ANEJO 11**

**Estudio sobre el medio natural,  
productivo agrario, paisajístico y  
cultural del término municipal de  
Zaragoza.**

## ÍNDICE

### 1. EL MEDIO NATURAL ZARAGOZANO

- 1.1. Tierra de contrastes
- 1.2. Los espacios semiáridos
- 1.3. Los espacios fluviales
- 1.4. Las tierras de cultivo

### 2. OBJETIVOS

### 3. METODOLOGÍA

### 4. FUENTES

### 5. PRINCIPIOS BÁSICOS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA

### 6. DEFINICIÓN DE CATEGORÍAS EN EL MEDIO NATURAL Y RURAL

- 6.1 Suelo no urbanizable especial de protección del ecosistema natural
- 6.2. Suelo no urbanizable especial de protección del ecosistema productivo agrario
- 6.3. Suelo no urbanizable especial de protección del patrimonio cultural en el medio natural
- 6.4. Áreas de transición al tramo urbano del Ebro
- 6.5 Terrenos sujetos a protecciones sectoriales y complementarias

### 7. LIMITACIONES DE USOS Y APROVECHAMIENTOS

- 7.1. Condiciones de protección del ecosistema natural
  - 7.2. Condiciones de protección del ecosistema productivo agrario
- 7.3. Suelo de protección del patrimonio cultural
- 7.4. Protecciones sectoriales y complementarias

## 1. EL MEDIO NATURAL ZARAGOZANO.

### 1.1. Tierra de contrastes.

La gran extensión y la particular situación del término municipal de Zaragoza han propiciado la existencia de una excepcional riqueza natural manifiesta en la enorme diversidad y singularidad geomorfológica, florística y faunística.

El municipio de Zaragoza se encuentra situado en el centro de la Depresión del Ebro, una de las grandes unidades morfoestructurales del cuadrante nororiental de la Península Ibérica. El sector central de esta gran unidad aparece definido por una fisonomía relativamente homogénea, ligada a su personalidad geográfica, su topografía, su ocupación vegetal, su clima y, por fin, su geomorfología.

El relieve de la depresión no es monótonamente llano; si bien, la relación con las grandes cordilleras enmarcantes le confiere a la región el calificativo de deprimida, las muelas y los corredores erosivos se suceden dinamizando el escenario topográfico. El municipio de Zaragoza se extiende sobre los corredores del Ebro y sus afluentes Gállego y Huerva, así como sobre las muelas y las rampas de enlace entre estas y los corredores también conocidos como pie de muelas.

Sobre este marco general de la depresión, como si de una gran hoya se tratara, las condiciones climáticas se continentalizan al quedar desprovistas de cualquier influencia marina, tanto atlántica como mediterránea.

Las isotermas y las isoyetas dibujan en los mapas un dispositivo concéntrico, con un aumento de los valores térmicos y un descenso de las precipitaciones hacia el centro de la Depresión.

En el municipio de Zaragoza como en todo el sector localizado por debajo de los 500 m, las temperaturas arrojan oscilaciones anuales muy fuertes, con máximas extremas superiores a 35<sup>0</sup>C y mínimas absolutas por debajo de los -15<sup>0</sup>C, recibiendo precipitaciones inferiores a los 400 mm anuales.

El resultado es el de una aridez manifiesta en gran parte del año, incrementada por el "cierzo" invernal, y agravada por fenómenos de inversiones térmicas y nieblas estancadas en los meses de frío.

En consecuencia, el paisaje vegetal es de tipo subdesértico, coscojas, lentiscos, romeros, tomillos...y algún pino carrasco, asentados sobre suelos poco evolucionados y frecuentemente salinos.

En este contexto semiárido las riberas de los ríos Ebro, Huerva y Gállego constituyen asentamientos preferentes de la vegetación que, cuando el hombre no lo impide, forma galerías o sotos de chopos, álamos, fresnos, sauces y tamarices.

Respecto a la fauna, presenta igualmente una clara diferenciación entre los ecosistemas de estepa y los de ribera, si bien su movilidad permite una mayor complejidad. En este sentido cabe destacar los galachos por su enorme gradiente ecológico y por su valor como lugar de paso de numerosas aves migrantes.

### 1.1.1. La configuración del relieve

#### 1.1.1.1 La cuenca terciaria del Ebro.

El origen del soporte físico del municipio de Zaragoza se remonta al hundimiento, a comienzos del Terciario, de la Fosa del Ebro, como respuesta isostática a la epigénesis de las cordilleras alpinas que la enmarcan la gran Depresión del Ebro. Como resultado de la emersión progresiva de los Pirineos, las Catalánides, el Sistema Ibérico, la Fosa del Ebro experimenta un movimiento subsidente por lo que desde el Eoceno se constituye en receptora de los aportes sedimentarios de las mismas. Los aportes tienen un origen continental o lacustre durante el Oligoceno, puesto que en el Eoceno superior, la fosa pierde su primitiva comunicación con el mar.

La sedimentación miocena en el centro de la cuenca, en donde se enmarca el municipio de Zaragoza, se caracteriza por las series de precipitados químicos, yesos y calizas, que señalan el techo del relleno de la Depresión que se localiza en las muelas enmarcantes.

Una vez colmatada la cuenca del Ebro, cuyo techo lo representan las calizas neógenas, localizadas en los Montes de Zuera y la Sierra de Alcubierre al Norte, y la Muela y la Plana de Zaragoza al Sur, el lago del Ebro se abrió al Mediterráneo a partir de un corredor elaborado en las Cordilleras Costeras Catalanas durante el Plioceno.

#### 1.1.1.2. La disección fluvial y el modelado cuaternario.

El exorreísmo de la cuenca lacustre y la instalación de la red hidrográfica supuso un cambio sustancial en la dinámica evolutiva del relieve. A partir de aquí, la resistencia y el desigual reparto espacial, en horizontal y en vertical, de las rocas, así como la variedad estructural y los distintos tipos de modelado fluvial condicionan los diferentes conjuntos paisajísticos dentro del término municipal de Zaragoza. A lo largo del Cuaternario las etapas de actividad fundamentalmente erosiva que conducen al vaciado de la cuenca se suceden con las acumulativas que se manifiestan en el modelado de las terrazas fluviales y de los glaciares.

### 1.1.2. Caracterización climática.

Los aspectos más sobresalientes del medio climático del término municipal de Zaragoza se deben a su especial configuración topográfica y al hecho de estar situado en el centro de la Depresión del Ebro. Esta funciona a modo de cubeta rodeada de importantes sistemas montañosos, que provocan sobre las precipitaciones un efecto de "sombra pluviométrica" por el que las perturbaciones atmosféricas descargan la mayor parte de sus lluvias en las barreras montañosas marginales y llegan prácticamente extenuadas al interior de la depresión. Esta disposición en cubeta determina también la continentalidad de las temperaturas y los fuertes contrastes de su régimen anual. El viento es otro factor influido por la orografía; los distintos flujos de aire de cualquier procedencia se encajan fácilmente en el corredor del valle del Ebro y adquieren dos claros componentes: WNW (cierzo) y ESE (bochorno).

Estas circunstancias explican las características del clima en esta zona: la extrema aridez; la irregularidad de las lluvias, característica propia del dominio mediterráneo; los contrastes térmicos extremados entre un invierno frío y severo, y un verano muy cálido y prolongado; y la alta frecuencia y persistencia del viento dominante, el cierzo, seco y frío en invierno, y fresco en verano.

Las manifestaciones de la atmósfera que percibimos y los rasgos climáticos que de ella derivan, son el resultado de la interacción de dos conjuntos de factores: la dinámica atmosférica, propia de las latitudes templadas, y la influencia de un dispositivo orográfico en forma de cubeta, con relieves vigorosos en los márgenes y un amplio sector deprimido en su interior que matiza y condiciona aquélla.

### 1.1.2.1. La dinámica atmosférica regional.

Existen dos grandes sistemas: uno, propio de la estación fría, dominante desde octubre a mayo, en que el territorio queda afectado por la dinámica circulatoria del área templada, con dominio de los vientos del Oeste que aportan masas de aire húmedo y familias de borrascas portadoras de lluvias; y otro, característico de los meses cálidos, en especial julio y agosto, donde el dominio corresponde claramente al anticiclón de las Azores; en este momento el sistema de vientos del Oeste se retira hacia el Norte, mientras las altas presiones subtropicales ocupan buena parte del Suroeste europeo, impidiendo el desplazamiento hacia la Península Ibérica de las borrascas atlánticas. Este sencillo esquema sufre múltiples combinaciones que originan una gran variedad estacional.

Así pues, podemos decir que se registra, sobre todo en verano y en menor medida en invierno, la presencia de anticiclones cálidos subtropicales y anticiclones fríos de origen continental, respectivamente, que tienden a dar tiempo estable; las borrascas del frente polar encuentran un camino de penetración más fácil durante la primavera y el otoño, y son responsables de un tiempo más inestable y lluvioso.

### 1.1.2.2. El papel fundamental de los factores geográficos.

A escala más reducida los mecanismos de esta dinámica atmosférica se conjugan con las influencias propias de la geografía regional y local, de importancia decisiva para explicar las singularidades del clima de la región y concretamente de la zona de estudio.

La posición geográfica de Aragón respecto al resto de la Península hace imposible que se pueda recibir de forma directa la influencia oceánica. Así, las masas de aire de procedencia atlántica llegan a esta zona después de atravesar buena parte de la Península y sufrir un intenso proceso de desnaturalización, con progresivo enfriamiento durante el invierno y caldeoamiento durante el verano. De igual manera los frentes atmosféricos portadores de lluvia, tanto los noratlánticos como los que penetran por el golfo de Cádiz, al llegar aquí están prácticamente exentos de lluvia. De igual manera, las masas de aire mediterráneas raramente aportan precipitaciones a esta zona.

A todo esto hay que unir el condicionante del relieve: el término municipal de Zaragoza se encuentra situado en el centro de una depresión rodeada de sistemas montañosos que modifican los caracteres de la circulación atmosférica regional y acentúan el papel de la posición geográfica. El Pirineo y el Sistema Ibérico actúan como barreras al avance de las perturbaciones atmosféricas de tal modo que, por un proceso dinámico, se incrementan las precipitaciones en ellas, mientras al descender hacia el eje del Ebro la subsidencia local del aire favorece la ruptura de los frentes y la disolución de los sistemas nubosos, con el consiguiente descenso de las lluvias; a su vez, los vientos se vuelven cálidos y secos por un claro efecto "foehn".

La topografía también influye en las temperaturas, ya que el aire, tanto frío como cálido, en situaciones anticiclónicas se estanca en el fondo de la cubeta acentuando los efectos térmicos de cada estación. Los relieves tabulares que rodean el término de Zaragoza (La Muela, la Plana de Zaragoza, la Sierra de Alcubierre y los Montes de Zuera) favorecen aún más el estancamiento del aire y su mayor enfriamiento (en invierno) o calentamiento (en verano). Ello dará lugar a importantes contrastes térmicos a lo largo del año.

Así pues, los rasgos más sobresalientes del clima surgen de las interferencias que sobre la circulación atmosférica introducen las características topográficas regionales y locales.

### 1.1.2.3. Las precipitaciones.

La precipitación media del sector central de la Depresión del Ebro, y debido a los factores geográficos anteriormente citados, es escasa. Pero el valor de la media es poco representativo ya que existe una importante irregularidad interanual, dándose años con precipitaciones muy escasas seguidos de otros con precipitaciones abundantes superiores a 600 mm.

La distribución mensual muestra dos máximos equinociales originados por la mayor frecuencia del paso de perturbaciones asociadas al Frente Polar. En los meses de junio y agosto se registran los menores volúmenes de precipitación, si bien la diferencia con las precipitaciones de los meses de invierno es muy pequeña. Estas últimas se reparten entre un número abundante de días de precipitación, por lo que son de carácter suave. Por el contrario, las precipitaciones del verano son de tipo tormentoso, por lo que están repartidas en un menor número de días y son más intensas.

### 1.1.2.4. Las temperaturas.

La distribución de las temperaturas a lo largo del año revela períodos térmicos muy contrastados, con un verano de máximas elevadas y un invierno de mínimas acusadas. Esta elevada oscilación térmica refleja la continentalidad del clima del centro de la depresión del Ebro. La causa hay que buscarla, como hemos visto anteriormente, en la disposición en cubeta que tiene la depresión y en la topografía local del término de Zaragoza que acentúa los rasgos continentales.

La evolución de las temperaturas muestra un ascenso térmico progresivo hasta el mes de abril; a partir de entonces la temperatura sufre incrementos mensuales importantes hasta alcanzar el máximo de julio. El descenso es todavía más brusco, principalmente a partir de octubre y hasta llegar a enero, en que se registran las temperaturas más bajas del año.

Las estaciones equinociales, primavera y otoño, no representan, como en la mayor parte de los climas templados, el tránsito gradual desde el invierno al verano y viceversa, sino que quedan relegadas a unos pocos días.

## 1. 2. Los espacios semiáridos.

### 1.2.1. El modelado del dominio semiárido.

La depresión terciaria del Ebro, como hemos expuesto en el capítulo anterior, se abrió en las fases orogénicas alpinas en sincronía con el alzamiento de las cordilleras pirenaica e ibérica y se colmató en régimen endorreico con aportes sedimentarios de los grandes relieves enmarcantes. A mediados del Plioceno la cuenca quedó abierta al Mediterráneo iniciándose una nueva fase primordialmente denudativa. Los procesos de erosión selectiva, actuando sobre litologías de diferente grado de resistencia y sobre estructuras básicamente subhorizontales, han esculpido en la Depresión del Ebro y en concreto en el municipio de Zaragoza un conjunto de formas estructurales muy típicas de cuenca continental, son los relieves tabulares o muelas y su cortejo de cerros testigo y anteceros. Son de notar asimismo otras formas más concretas como el modelado kárstico en los yesos y calizas.

#### 1.2.1.1. Las muelas.

Las muelas son relieves estructurales tabulares generados a expensas de series litológicas de resistencia diferencial en la vertical, caracterizadas por un techo resistente y un sustrato más deleznable. Por otra parte, la disposición horizontal de la estructura transfiere la planitud al relieve de las cumbres. Los procesos fluviales finalmente, al efectuar el vaciado de los valles, dejan en resalte topográfico estos relieves en posiciones interfluviales.

Las muelas más representativas del municipio de Zaragoza se ubican en el Castellar (744 m) y estribaciones de la Sierra de Alcubierre en la margen izquierda del Ebro, y la Muela de Zaragoza (627 m) en el margen meridional del término y la Plana de Zaragoza (695 m) incluida parcialmente al Sur del mismo.

Las plataformas cimeras se encuentran ligadas siempre al afloramiento de niveles resistentes de caliza lacustre en disposición horizontal o subhorizontal debido a su carácter postorogénico. Las laderas que las delimitan presentan dos tramos, las cornisas, más o menos abruptas, labradas en los niveles de cumbre, y los taludes, más tendidos, modelados en las series margo-yesíferas más deleznable de la base.

Sobre este esquema básico, válido para todo el conjunto de muelas, interfieren numerosas variantes que dan personalidad y singularizan cada una de ellas.

El rígido dispositivo tabular se encuentra en ocasiones trastocado por movimientos tectónicos finiterciarios e incluso reajustes cuaternarios que introducen modestas modificaciones en el relieve. Las estructuras dominantes son pliegues de gran radio y fracturas.

El grado de disección de las plataformas es muy variable, en función de la resistencia, disposición y contraste de los materiales y de la eficacia de los procesos de modelado. Las muelas meridionales conservan muy bien la morfología tabular; el Castellar y la sierra de Alcubierre, por el contrario, apenas conservan algunos reducidos vestigios de la plataforma original, en cambio, ofrecen extensas plataformas derivadas modeladas sobre bancos resistentes interestratificados en las series deleznable inferiores.

Las laderas muestran un esquema general de cornisa y talud. En planta el trazado de la cornisa puede ser rectilíneo, como en el sector norte de la Muela de Zaragoza poco afectada por la disección fluvial, o profundamente digitado como en la Plana de Zaragoza donde los barrancos afluentes del Huerva entallan el escarpe llegando incluso a estrangular en algún punto la plataforma.

El perfil de la cornisa puede ser muy abrupto y lineal, cuando está modelado en un paquete resistente de calizas, atenuado cuando afloran niveles alternantes de calizas y margas en delgados paquetes, doble si afloran dos niveles resistentes, como formas más representativas.

Los anteceros y los cerros testigo son relieves estructurales residuales de forma cónica que indican la antigua extensión de las muelas y las cuevas. Los primeros presentan tallas mediocres y están labrados sobre los afloramientos de rocas deleznable del conjunto basal. Los cerros testigo, en cambio, constituyen por lo general prominencias relativamente importantes y están coronados por los materiales resistentes de los niveles de cumbres. Son bastante numerosos, pudiéndose encontrar en la aureola de las unidades de muelas.

#### 1.2.1.2. Unidades de piedemuela.

Al pie de las muelas y convergentes hacia las arterias fluviales se extienden amplias llanuras deprimidas modeladas sobre los yesos infrayacentes al techo calcáreo sedimentario. Las formas más significativas son los glacis y las unidades de colinas y vales.

Los glacis son planicies ligeramente tendidas que enlazan las muelas con los fondos aluviales de los valles. Los pertenecientes a la categoría de glacis de acumulación, poseen una cubierta detrítica fosilizante del basamento neógeno. Son los más característicos y extensamente representados en el término municipal de Zaragoza.

Salvo algunas excepciones, los depósitos de glacis ofrecen una morfometría y espectro petrográfico muy diferente al de las terrazas. Los cantos suelen ser angulosos y monogénicos, debido a la procedencia local y corto transporte de los mismos. Por otra parte, son formas

genéticamente ligadas a procesos de arroyamiento difuso y en manto, de funcionamiento torrencial o espasmódico, que arrastran los materiales de las laderas y los derraman por el piedemonte. El nivel de base se encuentra en las llanuras aluviales con las que conectan y se relacionan espacial y cronológicamente. Así pues, los glacis se escalonan, como las terrazas, siguiendo la secuencia marcada por las pulsaciones climáticas del Cuaternario y traducida en las condiciones hidrodinámicas.

Los niveles más antiguos, al igual que las terrazas correlativas, forman en su evolución llanuras colgadas, recortadas por escarpes acusados, que dominan sobre los valles, el caso de algunos glacis que descienden desde el Castellar, o quedan reducidos a colinas, como ocurre en el Vedado de Peñaflo. Los niveles más recientes suelen estar mucho mejor y más extensamente conservados como ocurre en el Aeropuerto.

Entre las formas menores de denudación fluvial cabe destacar las vales por su extensión y significación dentro de las formas de modelado del término municipal de Zaragoza. Las vales son barrancos de fondo plano y laderas escarpadas, muy extendidas en todo el ámbito estudiado, pero que se erigen como protagonistas indiscutibles en los afloramientos yesíferos del entorno zaragozano. En planta ofrecen un denso trazado dendrítico. El emplazamiento preferido son los antiguos glacis a los que degradan, reduciéndolos con frecuencia a simples crestas divisorias de agudo perfil.

El relleno, constituido por limos, nódulos de yeso e intercalaciones de niveles de gravas, enmascara la morfología original en "V" de los valles. Este hecho se debe a la escasa competencia de los agentes de transporte, incapaces de evacuar los sedimentos. La causa de tal desequilibrio se atribuye a factores climáticos, como el escaso volumen de precipitaciones, y a factores antrópicos, como la deforestación de las laderas, cultivo, abancalamiento, etc. El peso de unos y otros en la génesis de las vales sigue suscitando polémicas entre los investigadores.

El fondo plano de las vales aparece con frecuencia rasgado por incisiones lineales, a modo de grandes zanjas, en el relleno detrítico-limoso que en la región se denominan tollos por ser propicios a los escharcamientos. Genéticamente se asocian a fenómenos de piping, procesos de tafonización poco conocidos y arroyada concentrada funcional cuando las precipitaciones caen abundantes en cortos períodos de tiempo. Son por tanto formas ligadas a procesos actuales o subactuales que evolucionan con una relativa rapidez.

Estos espacios húmedos conservan una cubierta vegetal de interés, tamarices, carrizos y otras especies de zonas húmedas, que sirven de refugio a numerosas especies faunísticas.

Numerosos barrancos, aunque en proporción minoritaria respecto a las formas anteriores, adoptan un perfil en V bastante acusado. Las laderas, generalmente escarpadas, se cortan en un talweg lineal. Para su formación requieren siempre materiales deleznable y acusada pendiente longitudinal. En muchos casos son formas remontantes dinamizadas por un brusco descenso del nivel de base local. Tal es el caso de los valles en yesos de la margen derecha del Huerva.

Salpicando la unidad de piedemuelas se reconocen sectores con un drenaje deficitario, donde la esorrentía superficial discurre por laderas mal jerarquizadas y carece de salida hacia cursos fluviales funcionales. El testigo más evidente de este endorreísmo lo constituye la laguna de la Salada de Mediana, de reducidas dimensiones (8 Has.) temporalmente ocupada por una lámina de agua, y cuyo fondo sobre todo en el período estival, aparece cubierto por una costra salina. Son varios los hechos que se dan cita en esta región para favorecer el fenómeno endorreico; los factores desencadenantes son fundamentalmente de tipo morfo-estructural, litológico y climático. Asimismo, los contrastes granulométricos o texturales incrementan la actividad selectiva de la erosión, siendo las zonas de contacto entre paquetes diferentes las excavadas para formar áreas endorreicas; es el caso de la cubeta de Valdespartera.

El factor climático es determinante. La aridez manifiesta en esta región, con un déficit hídrico anual medio evaluado en 420 mm, agravado por una evapotranspiración que alcanza los 800 mm por año, y la presencia de un cierzo desecante en los meses fríos, impide la circulación jerarquizada de aguas sobrantes y su encauzamiento en cursos impresos, y favorece la acumulación de precipitados químicos en el fondo de las charcas. Las aguas que percolan a través del sustrato en momento de precipitaciones importantes, son evaporadas en los meses estivales o de fuerte viento, depositándose en superficie las sales (sulfatos y cloruros) disueltas en ellas, llegando incluso a la explotación humana de dichas acumulaciones como en las salinas en Mediana, dentro del término municipal de Zaragoza.

### **1.2.2. La vegetación en el dominio semiárido.**

En la zona más árida del Valle del Ebro, donde se incluye el municipio zaragozano, las formaciones arbóreas tienen que contar con especies sobrias y resistentes, que soporten la aridez, los cambios térmicos bruscos, las heladas y los suelos calcáreos y salinos. El sabinar es el bosque que mejor responde a estas características: la **sabina** (*Juniperus thuriphora*), asociada a arbustos como el **espino negro** (*Rhamnus licooides*), **sabina negra** (*J. phoenicea*), algunas lianas como la **esparraguera borde** (*Ephedra nebrodensis*) y hierbas anuales, musgos y líquenes debieron cubrir todas las tierras bajas, al menos hasta la cota de los 400 metros, si bien nunca constituyeron, probablemente, una masa arbórea densa.

Por encima de la cota citada, las precipitaciones aumentan ligeramente, la inversión térmica suaviza un poco las extremas frías y la caliza comienza a constituir la base edáfica. El **pino carrasco** (*Pinus halepensis*), que huye de los suelos demasiado salinos, pero que es también parco en lluvias y resiste bien las variaciones térmicas, se pudo instalar bien aquí. Su sotobosque abrigó a la **coscoja** (*Quercus coccifera*) o el **lentisco** (*Pistacia lentiscus*), acompañado de **terebinto** (*P. Taberinthus*), la sabina negra y un escaso estrato herbáceo.

Una vez iniciada la deforestación, en sucesivas fases regresivas, paralelas a la degradación del suelo, se alcanza el subclímax estépico que hoy domina, adaptado tanto a los condicionantes físicos como a los humanos.

Sin embargo, la topografía ha permitido el mantenimiento en las zonas más altas de pequeñas áreas forestales, verdaderos bosques relictos, protegidos por el más difícil acceso y el alejamiento de los núcleos de poblamiento y vías de comunicación.

Así pues, en el momento actual podemos diferenciar claramente dos áreas de dominio vegetal no ribereño: la estepa y el bosque residual.

#### **1.2.2.1. La estepa.**

El centro de la Depresión del Ebro, donde se encuentra el municipio de Zaragoza, dentro del dominio bioclimático mediterráneo-continental, está ocupado por una vegetación típica que suele denominarse estepa. Aquí tienen asiento plantas muy diversas en su procedencia, pero existe un claro predominio de las especies ibero-mauritanas y eumediterráneas sobre las medio-europeas y euro-siberianas, sumándose una ligazón vegetal inequívoca aralo-cáspica, y algunas plantas endémicas, específicas de saladares y de los yesos (géneros *Microcnemum* y *Boleum*).

Esta estepa tiene, desde el punto de vista botánico y geográfico, un interés doble: el constituir, a más de 40° de latitud N., un enclave africano con especies que no trascienden más al Norte, de una riqueza florística extraordinaria, y el que su extensión se deba a los factores físicos y humanos, íntimamente ligados.

La riqueza florística responde a la variedad de tipos edáficos y de matices microclimáticos, reflejando las distintas asociaciones la mayor o menor abundancia de partículas finas, la retención de la humedad y el grado de exopercolación, la salinidad y los

componentes minerales y húmicos, hasta extremos que podríamos denominar "microedáficos", así como la exposición al sol o al viento de un área determinada.

-La garriga de romero se extiende sobre los suelos pedregosos poco desarrollados en depósitos de terraza y glacis. Su planta característica un matorral leñoso, el **romero** (*Rosmarinus officinalis*), especialmente extendido entre los 300-400 m. En las diversas combinaciones de detalle entre suelo y microclima, puede asociarse con lino, estipa, astrágalo florido o, señalando una mayor degradación de la catena, con **albardín**, **ontina** y la **hierba sanjuanera** entre otros.

-La vegetación gypsófila ocupa los suelos secos y poco fértiles desarrollados sobre los afloramientos de yeso. El matorral que se instala es una variante de la garriga de romero, empobrecida en esta planta y con variedades específicas marcadamente gypsófilas. Supone la composición florística más original porque incluye especies endémicas perfectamente adaptadas a la calidad de los suelos y al clima.

Cualquier matiz diferenciador es acusado por la cobertura botánica y así, sobre las partes altas de los cerros, más azotados por el viento y los agentes externos, y con un suelo más delgado, caracteriza la asociación un **jaguarzo**, junto al **tomillo aceitunero**, una **hernaria** y diversas fanerógamas y líquenes que pueden activar, siquiera sea estacionalmente, la limitada acción de la erosión química, creadora de suelos en la zona.

En la vertiente de los cerros, cuyas pendientes no son excesivamente agudas, la acumulación de pequeñas partículas finas forma un tipo edáfico distinto, donde comienzan a instalarse gramíneas, con una planta endémica muy característica, el **asnallo** (*Ononis tridentata*), típica indicadora de la presencia de yesos. Toda esta serie de asociaciones forman una curiosa "cliserie" edáfica que señala distintos grados de regresión en relación con la calidad del suelo.

- La vegetación de las depresiones limosas. Las especies son típicas norteafricanas-iberoesteparias: el atochal de **albardín** o **sisallo** y el **jopillo**. La **ontina** indica el carácter yesífero de estos limos, y una sola especie arbustiva, no leñosa, las acompaña: la **retama**. Esta estepa natural, tan característica, ha retrocedido frente a la agricultura, puesto que ocupa justamente los suelos más favorables para el cereal, como demuestra la abundancia de gramíneas espontáneas que sustentan. Además, sobre los campos cultivados que han sido abandonados por el hombre y la estepa herbácea ha vuelto a colonizar, se ha instalado una subasociación típica de suelos nitrogenados, con especies nitrófilas e, igualmente, sobre los taludes de limos al pie de los escarpes de yesos, nitrogenados por los detritus de numerosas aves que anidan allí.

-La vegetación de las colinas calcáreas. Por encima de la cota de 400 m comienzan a aparecer con cierta continuidad los bancos de calizas como techo de los cerros, habiéndose desarrollado sobre ellos un suelo pardo-calizo. Estos suelos no son especialmente fértiles, pero reciben una cantidad un poco superior de precipitaciones y no tienen carácter yesífero. Por esto, sobre ellos y hasta los 700 m (muelas deforestadas) se instala una nueva variante de estepa subhúmeda, que comprende algunas de las especies típicas de los canturrales calcáreos (el **romero**), y calcícolas típicas, algunas termófitas y rubiáceas: un **fenazo**, el **lastón ramoso**, la **ruda** y algunas **estipas** y **genistas**. En cambio, las especies gypsófilas están completamente ausentes.

-Por último, destaca la vegetación típica de los saladares, no demasiado extensa en la comarca, pero suficientemente indicativa por su peculiar carácter. Ocupa las reducidas áreas de suelos salinos que se intercalan con los yesos y dos plantas la caracterizan: la **sosa** (*Atriplex halimus*) y el **limonio**.

De todo este rápido planteamiento puede sacarse la conclusión de que, una vez precipitada la deforestación y la degradación de la clímax, la característica árida es dominante y, con ella, la pobreza de los recursos, con la intermitencia de los sobrios pastizales, que sólo

verdean en primavera y otoño, la escasa cobertura del suelo, fácilmente erosionable, por lo tanto, y la tendencia a llevar al último extremo el empobrecimiento de la catena botánica, demasiado pastoreada durante muchos años.

#### 1.2.2.2. El bosque residual.

Conforme se asciende a las muelas que contornean la ciudad de Zaragoza, el paisaje varía: la árida estepa y los horizontes abiertos de los campos cerealistas se ven sustituidos por una vegetación abundante y una topografía más accidentada, coincidente con el afloramiento de los estratos de calizas de muela. Aparece en algunas zonas una especie de bosque en vivo contraste con las estepas de los cerros de yeso, a pesar de ser un bosque esclerófilo y estar muy maltratado y degradado. El mismo escalonamiento de esta cobertura vegetal que señalamos en la clímax sigue persistiendo, pero el espacio cubierto por el sabinar es tan reducido que representa una mera muestra de lo que debió ser. El pinar es la formación dominante, aunque, claro, en mediocres condiciones. El piso superior, la carrasca, no ocupa sino áreas tan reducidas que, prácticamente, no influye en la caracterización del paisaje, aunque sí es un claro exponente de la inversión térmica y creciente humedad en altura. La asociación que forma esta encina sólo aparece en algunas umbrías por encima de los 600-700 m.

Igualmente, la sabina, que fue la forma arbórea más extensa, probablemente, ha sido también la más destruída, conservándose sólo especies aisladas, donde aún formaba bosque hace algunos siglos, y rodales muy maltratados, en las cabeceras más protegidas de algunos barrancos que excavan las muelas en la margen izquierda del Ebro.

Su sotobosque, como en la clímax, acoge el **espinos negro**, la **sabina negra**, la **efedra**, el **espárrago silvestre** y, algunas veces, la **coscoja** y el **aladierno**. Se adapta todo ello a unos suelos indistintamente calcáreos o yesíferos, poco desarrollados igual que en la estepa. De aquí se deduce que un bosque tan sobrio pueda, efectivamente, haber constituido la flora óptima. Y también que quizá en la repoblación con sabina estuviera la regeneración de la vegetación en zonas de pendientes pronunciadas, donde se puede prever un pérdida total de los horizontes edáficos.

El único bosque que adquiere alguna importancia es el pinar, asociado a la coscoja, limitadas sus posibilidades de extensión por su escasa resistencia a heladas muy agudas y mala adaptación a los suelos yesíferos. Ocupa por ello las zonas protegidas de las muelas, o bastante altas como para quedar afectadas por la inversión térmica y, desde luego, sobre las calizas. En nuestro municipio se encuentra en los Montes de Castejón (Plana de Muses) y en algunos sectores de la Plana y Vedado de Peñaflores, pero serían susceptibles de extenderse por las altas terrazas o glacis calcáreos, en repoblación poco frondosa, sin regeneración espontánea.

#### 1.2.3. La fauna.

Las características geográficas de las zonas esteparias hacen de ellas lugares que parecen inhóspitos para los seres vivos; sin embargo, muchas especies se han adaptado a esas condiciones e incluso algunas no podrían sobrevivir en otras distintas. De hecho, la fauna esteparia es tan rica que resulta imposible presentar un inventario completo de la misma para el ámbito geográfico del término municipal de Zaragoza. Nos conformamos con ofrecer unas breves pinceladas exponiendo las especies más características.

##### 1.2.3.1. Mamíferos.

Entre los mamíferos que habitan las zonas esteparias del municipio zaragozano, probablemente el que presenta una mayor densidad de población es el **conejo** (*Oryctolagus cuniculus*), habitante del matorral mediterráneo y del pinar, que por la posición que ocupa en la cadena trófica constituye un importantísimo aporte de alimento a un gran número de

predadores. Más escasa resulta la **liebre** (*Lepus granatensis*). En los cultivos de secano son abundantes los **topillos** (*Pitymys duodecimcostatus*) y los **ratones de campo** (*Apodemus sylvaticus*, *Mus spretus*), mientras el **lirón careto** (*Elyomys querrinus*) habita en los pinares.

El **jabalí** (*Sus scrofa*) es otro poblador del pinar. Entre los carnívoros destacan el **zorro** (*Vulpes vulpes*), la **garduña** (*Martes foina*), la **gineta** (*Genetta genetta*), el **gato montés** (*Felis sylvestris*), el **tejón** (*Meles meles*) o la **comadreja** (*Mustela nivalis*), especies todas ellas que escasean, quedando algunos ejemplares en los Montes de Castejón. En algunos casos se encuentran en peligro de extinción, como ocurre con el omnívoro **erizo común** (*Erinaceus europaeus*), que se alimenta de insectos. La **musaraña** (*Suncus etruscus*), es el insectívoro más pequeño que se conoce, habitando en muros de piedra.

Entre los mamíferos voladores encontramos una amplia variedad de murciélagos, género que más que a la estepa va asociada a zonas urbanizadas. El más frecuente es el **murciélago común** (*Pipistrellus pipistrellus*).

No podemos obviar la abundancia de **perros asilvestrados** e incluso gatos, especialmente en las proximidades de vertederos y basureros, constituyendo un enorme peligro hacia el ganado y la fauna.

##### 1.2.3.2. Reptiles.

Los lagartos y lagartijas constituyen el grupo más complejo. En terrenos arenosos y yesosos es frecuente la **lagartija colirroja** (*Acanthodactylus erythurus*). Habitan los matorrales la **lagartija cenicienta** (*Psammotromus hispanicus*), la **lagartija colilarga** (*Psammotromus algirus*) y el **lagarto ocelado** (*Lacerta lepida*). La **lagartija común** (*Lacerta hispanica*) habita los más variados biotopos, incluidos los solares urbanos.

El **eslizón ibérico** (*Chalcides bedriagai*), el **lución** (*Anguis fragilis*) y la **culebrilla ciega** (*Blanus cireneus*) son reptiles que aparecen esporádicamente en parques y pinares. Las **salamanquesas** son inofensivos insectívoros nocturnos que se sitúan cerca de puntos de luz.

De entre las numerosas culebras y serpientes sólo la **víbora hocicuda** (*Vipera latasti*) es peligrosa por su veneno. Es más habitual en cultivos de secano, matorrales y pinares la **culebra de escalera** (*Elaphe scalaris*), inconfundible por su coloración parda con dos líneas dorsales negras muy marcadas, que se alimenta de roedores. La **culebra lisa meridional** (*Coronella girondica*) se encuentra principalmente en los matorrales ralos de las zonas más áridas.

##### 1.2.3.3. Anfibios.

El **sapo corredor** (*Bufo calamita*) es el anfibio más frecuente en estos terrenos áridos, acudiendo solamente al agua para la reproducción. Otros anfibios de la estepa son el **sapo partero** (*Alytes obstetricans*), el **sapo de espuelas** (*Pelobates cultripedes*) y el **sapillo moteado** (*Pelodytes punctatus*).

No olvidemos que la presencia de charcas y balsas en plena estepa va asociada a abundantes anfibios que son tratados en el apartado sobre fauna de ribera.

##### 1.2.3.4. Invertebrados.

Los invertebrados primitivos son muy escasos ya que los suelos son muy pobres en materia orgánica y no hay agua.

Los moluscos son escasos en número de especies, pero no en cantidad, produciendo a menudo daños en las huertas. Son todos del tipo caracol y caracola: **caracol vulgar** (*Helix*

aspersa) y **caracol de huerta** (*Helix pomatia*), así como los **caracolillos** (*Helicella* sp.), que a veces forman verdaderas masas sobre las matas en las zonas esteparias.

Muy conocida es la **lombriz de tierra**, gran enriquecedor del suelo en el que vive. Predominan las de los géneros *Allolobophora*, *Eisenia* y *Lumbricus*.

Pero los grupos que ostentan la mayor representación son los que resistan mayores condiciones de sequía, especialmente los artrópodos: crustáceos, arácnidos, miriápodos y, sobre todo, insectos. Los isópodos son el único grupo de crustáceos que ha conseguido vivir en tierra y en condiciones de ausencia total de agua.

De entre los arácnidos destacamos los ácaros, los escorpiones, los araneidos, como la **araña de jardín** (*Araneus diadematus*) y los argiópidos; entre estos últimos, el más abundante en el área de estudio es la **araña tigre** (*Argiope bruennichi*), si bien es mucho más temido por su picadura el **alacrán** o escorpión (*Buthus occitanicus*).

Los miriápodos son muy abundantes en el Valle del Ebro, destacando los **ciempiés**, tremendos carnívoros, entre los que destaca la **escolopendra** (*Escolopaendra morsitans* y *Lithobius forficatus*) y los **milpiés** (*Julus* y *Polydesmus*), inofensivos herbívoros que si son molestados se enrollan en espiral emitiendo para su defensa un líquido amarillo pestilente.

Los insectos más característicos de estos ecosistemas son los coleópteros, muy resistentes al calor y la sequía por sus características anatómicas, y los lepidópteros, de hábitos nocturnos que evitan la deshidratación. Hemos de añadir los abundantes dípteros (**moscas**, **mosquitos** y **tábanos**), himenópteros (**avispa**, **abejas** y **abejorros**) y lepidópteros (**mariposas** y **polillas**). Algunos son magníficos excavadores, como el **alacrán cebollero** (*Grillotalpa grillotalpa*) o el **grillo común** (*Gryllus campestris*) o como las trabajadoras **hormigas** (*Lassius*, *Camponotus*, etc.) y las lucífugas **termitas** (Isópteros). Se encuentran también los grandes saltadores como la **langosta** (*Anacridium aegyptium*) o los **saltamontes** (*Oedipoda*, *Chorthippus*, etc.) así como las **pulgas** (Sifonápteros). Otros son experimentados corredores, como las **cucarachas** (Dictiópteros, Batodeos) y algunos **escarabajos** (Carábidos). Algunos se han asociado al hombre y a sus construcciones, como las cucarachas domésticas (*Blatta orientalis* y *Periplaneta americana*), algunas **avispas** (*Ammophila sabulosa*, *Polistes gallicus*, etc.), **polillas** (Tineidos), **carcomas** (Anobium), los **escarabajos de las despensas** (Dermestes) y otros escarabajos (Blaps, etc.)

Unos causan grandes daños a la agricultura, como muchas mariposas (Pieris, Tortrix, Cossus, etc.) y escarabajos (Agriotes, Tenebrio, Phyllopertha, etc.) de ellos, los más conocidos son el **escarabajo de la patata** (*Leptinotarsa decemlineata*) y los **gorgojos** de los cereales y leguminosas (Curculiónidos).

#### 1.2.3.5. Las aves.

Los cultivos han relegado la estepa a retazos en terrenos dificultosos, de tal modo que las aves han quedado igualmente relegadas a pequeños refugios arbolados que si no se protegen pueden desaparecer en pocos años.

En los matorrales y espartales está representada toda la avifauna característica de la estepa, con especies tan representativas como la **ortega** (*Pterocles orientalis*), la **ganga** (*Pterocles alchata*) y el **algaraván** (*Burhinus oedicnemus*). Entre los pájaros son muy abundantes la **terrera común** (*Calandrella cinerea*) y la **collalba rubia** (*Oenanthe hispanica*) como migrantes que crían en este medio. Son sedentarias la **terrera marismeña** (*Calandrella rufescens*) y la **alondra de Dupont** (*Chersophilus duponti*). Esta última especie, de origen africano alcanza su límite septentrional de distribución en el Valle del Ebro, siendo una de las más raras y menos conocidas de la fauna ibérica esteparia.

Los cortados son un biotopo muy característico del término zaragozano, apareciendo tanto en los escarpes y gargantas de yesos como en las paredes de los tollos. En ellos crían el **alimoche** (*Neophron percipiter*), que vive en parejas aisladas y colonias de pequeño tamaño, y el **cernícalo primilla** (*Falco naumanni*) entre las aves estivales; el **halcón**

**peregrino** (*Falco peregrinus*), el **cernícalo común** (*Falco tinnunculus*), el **mochuelo** (*Athene noctua*) e incluso alguna pareja de **águila real** (*Aquila crysdetos*) entre las aves sedentarias. El **avión roquero** (*Ptyonoprogne rupestris*) es otra ave migratoria que cría en pequeñas colonias en estos cantiles.

En cualquier época del año se encuentran la **collalba negra** (*Oenanthe pyrrhocorax*), la **grajilla** (*Corvus monedula*) y alguna pareja de **cuervos** (*Corvus corax*). En invierno se refugian el **roquero solitario** (*Monticola solitarius*), el **colirrojo tizón** (*Phoenicurus ochruros*) y algunos ejemplares aislados del **pirenaico** y del extraño **treparriscos** (*Tichodroma muraria*).

En los matorrales de coscoja y romero nidifican la **tarabilla común** (*Saxicola torquata*), la **cogujada montesina** (*Galerida tecklae*), la **curruca rabilarga** (*Sylvia undata*), así como la **perdiz común**. Cuando aparece algún enebro y escambrón es frecuente la presencia del **alcaudón real** (*Lanius excubitor*) en cualquier época del año y del **alcaudón común** (*Lanius senator*) en período estival, ambos nidificantes.

Los pinares de pino carrasco son un biotopo de gran interés por las poblaciones orníticas que sustentan, mientras la presencia de alguna balsa en su interior o proximidades (Vedado de Peñaflor) aumenta la densidad en aves. Entre las especies sedentarias y que nidifican en los árboles están el **gavilán** (*Accipiter nisus*), el **ratonero común** (*Buteo buteo*), el **búho chico** (*Asio otus*), la **paloma torcaz** (*Columba palumbus*), y la **corneja negra** (*Corvus corone*). Entre los pajarillos nidificantes y sedentarios están los **carboneros comunes** (*Parus major*), los **carboneros garrapinos** (*Parus ater*), los **herrerillos capuchinos** (*Parus cristatus*) y los **mitos** (*Aegithalos caudatus*). Otras especies acuden a criar a estos pinares, entre ellas el **águila culebrera** (*Circaetus gallicus*), y el **águila calzada** (*Hieraëtus pennatus*). El **chotacabras pardo** (*Caprimulgus ruficollis*) cría en el suelo. El **críalo** (*Clamator glandarius*), parásita en cría a los córvidos y la **curruca mirlona** (*Sylvia hortensis*), son otras aves propias de estas zonas. En invierno, además de las especies sedentarias, acuden un buen número de ratoneros comunes invernantes, como el **reyezuelo listado** (*Regulus ignicapillus*), el **reyezuelo sencillo** (*Regulus regulus*) y el **herrerillo común** (*Parus caeruleus*), desde los bosques de montaña en los que crían.

Los cultivos de secano son ocupados por contingentes importantes de fringílicos y alaúcidos invernantes: **jilguero** (*Carduelis carduelis*), **pardillo** (*Acanthis cannabina*), **pinzón** (*Fringilla coelebs*), **alondra** (*Alauda arvensis*), etc. Dos especies estivales, el **aguilucho cenizo** (*Circus pygargus*) y la **codorniz** (*Coturnix coturnix*) crían en este medio, la primera de ellas en muy escaso número y en grave regresión debido al impacto negativo de la maquinaria agrícola sobre nidos y pollos situados en el suelo. Tres especies características de los medios esteparios, la **calandria** (*Melanocorypha calandra*), la **cogujada común o moñuda** (*Galerida cristata*) y el **sisón** (*Tetrax tetrax*), se han adaptado a la cría en los cultivos de cereal.

Las aves más conspicuas por su canto en época de cría son las migrantes **autillo** (*Otus scops*) y el **ruiseñor común** (*Luscinia megarhynchos*) que cría en setos y matorrales. Durante todo el año encontraremos en los jardines al **carbonero común** (*Parus chloris*), al **verderol** (*Carduelis chloris*), al **verdecillo** (*Serinus serinus*), y en invernada al **petirrojo** (*Phylloscopus collybita*), al **mosquitero común** (*Phylloscopus collybita*) y a la **curruca capirota** (*Sylvia atricapilla*).

En las zonas urbanas destaca la **cigüeña blanca o común** (*Ciconia ciconia*), que cría en casi todas las torres de iglesias de Zaragoza y de los pueblos de la ribera. Son muy abundantes la **golondrina común** (*Hirundo rustica*) y el **avión común** (*Delichon urbica*). Existe una pequeña colonia de **vencejo pálido** (*Apus palidus*) en el Puente de Piedra de Zaragoza. En los tejados crían el **gorrión común** (*Passer domesticus*), el **gorrión molinero** (*Passer montanus*) y el **estornino negro o tordo** (*Stornis unicolor*). La **lechuza común** (*Tyto alba*) y alguna pareja de **mochuelo** (*Athene noctua*), crían en desvanes y torres. Las **grajillas** (*Corvus monedula*) también crían en tejados y viejos edificios.

### 1.3. Los espacios fluviales.

#### 1.3.1. El modelado de los espacios fluviales.

El Ebro y su red fluvial afluyente ha excavado en el relleno de la depresión terciaria una serie de amplios valles que constituyen unidades de primer rango, íntimamente relacionadas en su génesis y en el espacio con las unidades de las muelas y piedemuelas. Por ello, en este apartado, al margen de algunos rasgos genéricos estructurantes de los grandes valles, no se hace referencia expresa al modelado, vegetación y fauna de las vertientes, sino que centra el interés en los cauces y llanuras de inundación relacionados directamente con los ríos actuales.

El Ebro se erige como eje central con una fluencia general de noroeste a sureste y a él convergen por el Norte el Gállego y por el Sur el Huerva. En estos a su vez desemboca una densa red de pequeños colectores enraizados en las muelas.

El conjunto de arterias hídricas ha excavado eficazmente un complejo sistema de valles en los sedimentos de la depresión. A ello ha contribuido, como factor pasivo, la naturaleza del roquedo, en el que predominan arcillas, margas y yesos, litologías de escasa resistencia erosiva, y como factor activo, la elevada potencia erosiva de los principales ríos, con origen en las altas y mejor regadas cordilleras enmarcantes.

El Ebro y sus dos afluentes presentan en el término municipal de Zaragoza un espacioso fondo plano tapizado por depósitos aluviales. La planitud del valle se debe, en primer lugar, a la eficacia de los procesos de erosión lateral sobre un sustrato margo-yesoso, que como consecuencia inmediata lleva consigo el desarrollo de dilatadas llanuras aluviales, y a la presencia de glacis bajos que conectan los fondos de valle con las laderas de las muelas.

La terraza inferior o llanura de inundación se encuentra en las inmediaciones de los ríos, es una llanura modelada en materiales sin consolidar, derivados de los sedimentos arrastrados por la corriente con la cual se relacionan. Desde el punto de vista hidrológico es un vaso sometido a inundaciones periódicas. Los materiales que integran la llanura de inundación son de tres tipos: gravas de las barras de los lechos *braided* y de los *point-bars* de los meandros, coluviones poco clasificados y productos finos de decantación.

En el río Ebro la llanura de inundación puede presentar hasta tres niveles: el lecho inundado anualmente donde crecen los sotos y las choperas, el de las grandes inundaciones, asiento de cultivos generalmente de huerta, y el de las inundaciones excepcionales, donde se incluyen terrenos de huerta e incluso núcleos de población.

La llanura de inundación del Ebro es bastante amplia, forma una banda alargada de WNW a ESE en la que el nivel más extenso alcanza los 500 m en varios tramos, llegando a superar excepcionalmente los 2,5 km. El cauce del río es meandriforme con algunas particularidades que lo singularizan.

##### 1.3.1.1. El cauce meandriforme del Ebro.

En el tramo comprendido en el término municipal de Zaragoza el Ebro presenta un curso de meandros libres muy dinámicos, divagantes en la llanura aluvial, cuya movilidad hemos detectado a través del contraste de sucesivos registros basados en fotografía aérea, levantamientos topográficos y testimonios indirectos como los límites municipales. Es de notar, como homenaje a los constructores romanos que el puente de piedra se emplaza en uno de los puntos más estables del río en todo su tramo central.

La dinámica de meandros lleva consigo la génesis de los *ox-bow* o meandros abandonados, que en la toponimia local se reconocen como galachos.

El galacho de Juslibol en las proximidades del casco urbano de Zaragoza es sin duda uno de los espacios naturales más interesante del municipio. De su estudio se deduce que en el presente siglo, la migración de los cauces ha sido acelerada por la acción del hombre mediante la deforestación de los sotos y la extracción de gravas, hasta que la regulación del río y la construcción de defensas artificiales ha mitigado en parte el impacto y la dinámica del proceso.

El galacho tiende a su desecación natural, como consecuencia de la colonización vegetal, por lo que su conservación como área de refugio de numerosas especies exige una cuidadosa intervención humana.

Los depósitos actuales que presenta el Ebro son gravas de distinto tipo -islas o barras centrales, laterales y longitudinales- y los *point-bars* de las orillas convexas de los meandros. El material constituyente son gravas y cantos poligénicos -cuarcitas, areniscas, calizas-, y aguas abajo del Gállego también granitos.

Las barras de gravas adoptan una forma linguoide, y se generan en etapas de crecida. Los *point-bars* están formados por barras en forma de media luna llamadas *scroll-bars* y canales o *swales*.

##### 1.3.1.2. El cauce trenzado del Gállego.

El lecho menor del Gállego en el sector municipal es muy dilatado en relación al caudal que por él discurre. Corresponde al modelo de canal trenzado o *braided*. Un río se considera trenzado cuando sus aguas fluyen en varios canales entre los que se interponen islas. Las islas son barras centrales, constituidas por gravas que no pueden ser transportadas por condicionantes locales y temporales. Los canales se subdividen y trenzan hasta formar un complejo sistema, muy dinámico, en el que las islas preservadas permanecen menos tiempo incluso que los propios canales.

Los sedimentos del lecho del río expuestos con la caída del caudal se denominan *braid-bars*. Los más antiguos y permanentes suelen estar colonizados por la vegetación -sauces, tamarices, carrizos...- y relativamente fijados por la misma. Las barras más bajas, recientes y dinámicas ofrecen sus gravas al desnudo.

El cauce del Gállego aguas arriba del cauce antrópico del tramo final presenta numerosos sotos, incluidos en este trabajo como espacios naturales de interés con la categoría de ecosistemas naturales: sotos y riberas.

##### 1.3.1.3. Las dolinas aluviales

En el dominio aluvial del Ebro se reconocen abundantes depresiones cerradas de pequeñas dimensiones y frecuentemente inundadas en relación directa con el acuífero aluvial. Presenta, además, numerosos caracteres paisajísticos comunes con el curso fluvial. Son dolinas condicionadas por la solubilidad del sustrato de yesos de modo que el depósito detrítico fluvial sufre rehundimientos hacia el eje de la depresión kárstica. En las cercanías de Casetas aparecen dolinas en "cubeta" o "artesa" de pendientes muy suaves, dolinas en "banqueta", con laderas abruptas y fondo plano, y dolinas en "embudo", de forma cónica, éstas entre Zaragoza y Garrapinillos. Otros focos de disolución del sustrato de yesos se encuentran al noroeste de Villamayor y al sur de la Academia Generas Militar.

Su relación con el nivel freático es el factor responsable del encharcamiento que presentan a lo largo del año. El freático responde a la descarga de acuíferos del piedemonte en relación abierta con el acuífero aluvial alimentado por los ríos y los riegos. En efecto, el área de mayor karstificación coincide con una zona de regadío intenso, el cual acelera el proceso de disolución, lo que desencadena problemas de ingeniería (instalación de la fábrica de Pikolín, del hipermercado de Alcampo, de la localidad de Casetas...).

### **1.3.2. La hidrología.**

El espacio físico de Zaragoza está surcado por las aguas del Ebro y de dos de sus más importantes afluentes, uno ibérico, la Huerva, y otro pirenaico, el Gállego. Dada la aridez de la Depresión media del Ebro y la consiguiente escasez del recurso agua, resulta de gran trascendencia el paso de estos cursos fluviales, que constituyen y han constituido medios de revitalización económica, regando huertas de gran riqueza.

La red hidrográfica del municipio se estructura en función de los tres colectores principales, que al mismo tiempo constituyen los únicos cursos de agua naturales permanentes.

#### **1.3.2.1. El Gállego.**

Es, de los afluentes pirenaicos del Ebro, excepción hecha de los procedentes de las Sierras Exteriores, el que presenta un menor caudal absoluto. Nace en las altas cumbres del Pirineo axil (valle de Tena) y no recibe, a partir de la salida de las Sierras Interiores, afluentes de importancia que puedan incrementar su volumen, que además es sangrado en las partes media y baja por las necesidades de riego del canal de Monegros y la densa red de acequias del municipio zaragozano. En Ardisa, la estación de aforo más próxima a Zaragoza, el caudal medio anual es de 33,6 m<sup>3</sup>/s.

El régimen fluvial está influido por las necesidades derivadas del riego, registrándose los mayores caudales en los meses de primavera (de marzo a mayo), siendo poco acusado el máximo secundario otoñal que aparece con mayor claridad en la cuenca alta, donde la influencia nival lleva el máximo principal a finales de primavera y comienzos de verano. La irregularidad en el bajo Gállego es muy acusada, llevando caudales extremadamente bajos en algunos años.

Las crecidas acontecen igualmente con irregularidad, siendo normalmente primaverales (fusión nival) y otoñales (mediterráneas).

#### **1.3.2.2. El Huerva.**

Los afluentes del Ebro por la margen derecha contrastan con los pirenaicos por cuanto aportan volúmenes mucho más reducidos al colector principal. Así, la Huerva presenta una media anual en torno a 1 m<sup>3</sup>/s. Esta escasez supone diferencias poco marcadas en cuanto al volumen medio de agua aportado en los diferentes meses, teniendo en cuenta además que el componente nival es prácticamente nulo. Los estiajes tienen lugar en verano y los caudales más altos en primavera u otoño, siempre en función de fenómenos tormentosos. La regularidad de la Huerva a lo largo del año, producto de la debilidad de los caudales, contrasta con la fuerte irregularidad interanual de las medias mensuales, característica registrada en todos los afluentes ibéricos del Ebro. Por lo que respecta a las crecidas, son poco importantes, siendo su incidencia insignificante cuando llegan al curso del Ebro. Se puede afirmar que dentro del término zaragozano la Huerva no tiene posibilidad de desbordamiento, encontrándose el cauce encajado en sus propios meandros.

#### **1.3.2.3. El Ebro.**

El río más caudaloso de la Península Ibérica es el importante colector que va recogiendo las aguas de las vertientes norte ibérica y sur pirenaica.

Cuando el Ebro llega al municipio zaragozano lleva bastantes kilómetros sin recibir un afluente importante, exactamente desde Castejón, donde desemboca el Aragón. El caudal registrado en el aforo de Castejón, una media de unos 260 m<sup>3</sup>/s, es similar, e incluso ligeramente superior en muchas ocasiones, al que se registra en la estación de aforo de Zaragoza. Esto se debe a que los aportes de los afluentes que recibe el Ebro en ese tramo son muy reducidos (Arba, Queiles, Huecha, Jalón y Huerva son muy poco caudalosos), la

pluviosidad muy baja y la evapotranspiración muy fuerte. Además, se sustraen importantes cantidades de agua para el riego (Canales de Lodosa, Tauste e Imperial de Aragón). Atravesar Aragón supone para el Ebro, por tanto, una pérdida notable de caudal específico (relación entre caudal y superficie de cuenca drenada). La escasa pendiente favorece, por otra parte, la existencia de continuas sinuosidades del cauce.

A la altura de Zaragoza el régimen del Ebro es pluvionival, con máximo caudal en marzo y un valor elevado para abril, lo cual indica ya la influencia de la fusión nival primaveral, hecho que no se constataba aguas arriba, donde era característico el régimen de máximos invernales debidos a las influencias pluviales oceánicas.

No obstante, las avenidas más temidas y voluminosas que se registran en la zona de Zaragoza siguen siendo ante todo invernales. La máxima frecuencia de crecidas es de noviembre a marzo, pudiendo presentar un segundo momento de aguas altas por fusión en primavera (hasta mayo). Destaca como la mayor crecida la del 2 de enero de 1961, responsable de la formación del Galacho de Juslibol, con 4.130 m<sup>3</sup>/s, lo cual supone 17 veces el caudal medio. Aguas abajo de Zaragoza destacan también las crecidas otoñales, propias de la región mediterránea, provocadas por lluvias de carácter convectivo (gotas frías) de fuerte intensidad instantánea, lo cual genera repentinos aumentos de caudal en el Pirineo oriental.

Tanto las crecidas como los agudos estiajes estivales han ido disminuyendo en las últimas décadas por las obras de regulación. Aun sin contar con esta regulación artificial, y reconociendo la existencia de estas avenidas y estiajes periódicos, hay que decir del Ebro que es uno de los ríos del ámbito mediterráneo más ponderado, menos irregular, y esto se debe al adecuado escalonamiento de la confluencia de los afluentes, y a la combinación de regímenes pluviales de la cuenca alta con los pluvionivales o nivopluviales del curso medio.

### **1.3.3. La vegetación de ribera y de las zonas húmedas.**

Para designar a la vegetación típica de las orillas de las corrientes fluviales existen distintas expresiones: ripisilva, bosques-galería, bosques aluviales, ripícolas o de ribera, etc. Nosotros preferimos el término soto, que es el empleado por los habitantes ribereños del valle del Ebro y ofrece un matiz de mayor complejidad en cuanto a las formaciones vegetales que lo constituyen.

Entendemos los sotos como áreas de vegetación natural localizadas en las riberas e incluidas en la influencia fluvial, abarcando tanto zonas emergidas como semisumergidas o inundadas temporalmente, sometidas a las influencias de las crecidas y del alto nivel de la capa freática. Asentada sobre un suelo de tipo aluvial, muchas veces hidromórfico, la vegetación está formada por distintas asociaciones herbáceas, arbustivas y arbóreas que suelen disponerse en bandas paralelas, según sus exigencias y adaptaciones al gradiente ecológico creado por la fuerza de las crecidas, la granulometría del sustrato y la humedad del suelo.

Los bosques de ribera son ecosistemas de indudable valor, tanto desde el punto de vista ecológico como por su papel en la dinámica fluvial.

Su **importancia ecológica** se ve especialmente revalorizada en la actualidad a causa de la reducida extensión a la que ha quedado relegada la vegetación espontánea de nuestras riberas. Tan dramática deforestación se ha debido a intereses económicos tendentes al aprovechamiento máximo de la llanura de inundación por parte del hombre, aun a pesar de los riesgos que ello lleva consigo.

A este carácter relicto de los sotos cabe añadir en nuestra región el contraste paisajístico que representan respecto a la árida Depresión del Ebro, constituyendo enclaves privilegiados para la fauna y de recreo para el hombre.

Un soto ribereño, por su notable gradiente ecológico, ofrece una riqueza biológica incomparable, con la máxima variedad de comunidades vegetales y animales en un espacio reducido. A su papel de refugio, comedero y lugar de desove de numerosas especies une su contribución a la depuración de las aguas contaminadas, reteniendo cationes de metales pesados.

Pero quizás el mayor interés de los sotos reside en su **papel en la dinámica fluvial**, que radica en frenar la fuerza de los caudales de crecida e impedir la erosión de las orillas. Su comportamiento en situación de avenida se puede resumir en los siguientes términos: aumentan la rugosidad de la orilla, generando turbulencias locales que dispersan la fuerza de la corriente; el entramado de raíces retiene la tierra de las orillas impidiendo la erosión; y favorecen la sedimentación diferencial de gravas, arenas y limos, formando un suelo aluvial muy rico.

Experimentos realizados en varios ríos europeos, incluyendo el Ebro (OLLERO, 1989) han probado que un soto bien desarrollado y conservado constituye la defensa más efectiva contra la erosión fluvial, siendo igualmente el sistema de contención que menos cuidado y mantenimiento requiere.

#### 1.3.3.1. Ecofisiología de las especies.

Las plantas del soto ribereño son **freatófitos**, de manera que satisfacen sus necesidades hídricas durante el período vegetativo, mediante el aporte de agua proporcionado por una capa freática más o menos profunda. Probablemente ninguna de las especies, en particular las leñosas, que habitan en las riberas pueden considerarse ripícolas en sentido estricto, ya que pueden encontrarse en medios no fluviales con un nivel freático superficial. Pueden competir en ambientes encharcados gracias a su tolerancia a una cierta carencia de aireación radical provocada por la saturación hídrica del suelo.

La profundidad a la que se encuentra la capa freática durante el período vegetativo es un factor esencial, tanto en las posibilidades de aprovecharla por parte de cada freatófito como en que la limitación de la aireación le resulte favorable o negativa en la competencia. Así, el tamariz es el que cuenta con un sistema radicular más profundo, seguido por los fresnos y los olmos.

Otra característica fundamental de las especies ribereñas es su gran **capacidad de regeneración**, relacionada con la propia dinámica de los cauces (MONTSERRAT, 1982). Las plantas riparias pueden arraigar fácilmente aún después de ser tumbadas o arrancadas. Las sargas (*Salix eleagnos*, *S.triandra*, *S.purpurea*, etc.) junto con otros sauces y los chopos, pueden recibir el embate directo del agua (destaca la escasa resistencia que sus ramas flexibles oponen al empuje de las aguas) y soportar sin morir una cobertura de varios decímetros en cada inundación, ya que la parte del tronco que emerge puede dar brotes nuevos y raíces, aún en el caso de que la parte enterrada se pudriera por anaerobiosis. En ríos con avenidas frecuentes, la vegetación de combate, la que recibe el golpe de riada sin sucumbir, está casi siempre formada por las sargas mencionadas. Algunas gramíneas, como la *Saccharum ravennae* y la *Imperata cilindrica*, pueden ser enterradas sin morir y arraigar en los nudos situados hasta 50 cm por encima del suelo anterior.

El temperamento pionero de las especies ribereñas se pone de manifiesto en su **sistema de diseminación**. La mayoría de las especies típicamente ripícolas (sauces, álamos, fresnos, olmos, alisos...), presentan diseminación anemocórica, sueltan multitud de semillas que son distribuidas por el viento, manifestación evolutiva de su carácter oportunista.

#### 1.3.3.2. Formación y evolución de un soto.

Es fundamental la influencia del régimen hidrológico sobre el asentamiento de las etapas iniciales de la vegetación. La primera etapa de colonización vegetal se realiza sobre las gravas, por la As. **Andryaletum ragusinae**, especie muy resistente al calor, de tonos plateados

para reflejar la luz, mientras sobre los materiales más finos de los canales de inundación van asentándose las especies de las asociaciones **Xanthio-Polygonetum persicariae** y **Paspalo-Polypogonetum semiverticillati**, e incluso prados de **Trifolio-Cynodontetum**. Los carrizales (**Typho-Scirpetum tabernaemontani**) enraízan en las orillas fangosas de aguas detenidas, contribuyendo a la colmatación de las mismas. A continuación de estas comunidades pioneras aparecen las formaciones de orla (**Salicetum neotrichae**, **Tamaricetum gallicae**), que a su vez dan paso a la formación más compleja y desarrollada del soto, la alameda que corresponde a la As. **Rubio-Populetum albae**, que en ocasiones es sustituida por la saucedada de *Salix alba* o la olmeda (**Aro-Ulmetum**), o bien el tamarizal.

La evolución descrita se desarrolla con rapidez a raíz de una crecida que ha alterado las condiciones precedentes y ha establecido un terreno amplio apto para la colonización vegetal. La tendencia natural de estos medios a convertirse, si el dinamismo del río y las actuaciones humanas lo permiten, en bosques tipo alameda u olmeda, como consecuencia de la sucesión primaria. En dos décadas pueden haberse cubierto todas las etapas hasta alcanzar el bosque climácico (alameda, saucedada, olmeda, fresneda o tamarizal), si bien se requieren otras 3 ó 4 décadas más para que los ejemplares de dicho bosque alcancen su porte máximo. La evolución posterior del bosque y de su composición no varía si el nivel del agua no sufre descensos importantes. El bosque de ribera, sin la intervención del hombre, ya no evoluciona más, es permanente.

La evolución temporal queda representada por la propia distribución espacial de las comunidades vegetales, que marca claramente el sentido de la sucesión desde la orilla del cauce hasta el interior del soto.

Pero la evolución normal de la vegetación de un soto puede verse alterada por una nueva crecida o por la actuación humana. En el primer caso, la periodicidad de las avenidas condiciona la existencia de amplias áreas próximas al curso fluvial en las que las comunidades pioneras alcanzan un carácter permanente, en equilibrio con el efecto de las crecidas.

En el segundo caso, cuando el soto se ha visto alterado mediante talas, movimientos de tierras, etc., ya no se puede hablar de sucesión primaria. Las comunidades existentes inician un proceso de sucesión secundaria, que en teoría podría llegar a formar una alameda, pero cuyos pasos para conseguirlo pueden verse más o menos impedidos. El proceso de degradación del soto coincide igualmente con la sucesión espacial de otra serie de bandas desde la alameda u olmeda bien desarrolladas hasta la zona de cultivos o los diques de contención. El soto se rodea de una orla espinosa exterior (Orden **Prunetalia spinosae**) y de una serie de pastizales y comunidades nitrófilas que enlazan con las áreas antropizadas.

#### 1.3.3.3. Comunidades vegetales.

##### A) Comunidades de agua libre

##### A.1.- As. Lemnetum gibbae (Al. Lemnion gibbae, Cl. Lemnetea)

Vegetación de cormófitos que viven flotando en el agua sin llegar a enraizar, siendo las especies características *Lemna minor* y *Lemna gibba*, y la única compañera *Myriophyllum verticillatum*. Aparece en remansos (brazos ciegos y abandonados) de aguas permanentes, tranquilas, enriquecidas en sustancias nitrogenadas, alcanzando su óptimo al final del estío, cuando las condiciones de eutrofización natural se potencian con el estiaje.

##### A.2.- As. Ranunculetum baudotii (Al. Callitricho-Batrachion, Or. Parvopotametalia, Cl. Potametea)

Son hidrófitos cormofíticos arraigados en aguas poco profundas. De óptimo primaveral, se desarrollan en los sectores encharcados, brazos muertos y cauces secos inundados temporalmente. Son especies características *Ranunculetum peltatus* ssp. *baudotii* y *Ranunculus trichophyllus*.

### A.3.- Or. Magnopotametalia

En aguas profundas que no suelen llegar a secarse, como en algunos brazos ciegos que reciben aportes de desagüe de canales de riego, aparecen diversas especies del género *Potamogeton* de gran talla, enraizadas a profundidades de 1 a 5 m, destacando asimismo *Polygonum amphibium*. y *Groenlandia densa*.

#### B) Carrizales (Cl. Phragmitetea)

Son comunidades acuáticas de grandes helófitos, plantas de yemas enterradas en el fango, fuertemente enraizadas, que invaden o bordean los cursos de agua y los brazos muertos húmedos todo el año. Su composición florística es muy pobre.

#### B.1.- As. Typho-Scirpetum tabernaemontani (Al. Phragmition, Or. Phragmitetalia)

Localizadas al borde del agua, son formaciones densas, de 2-3 m de altura, dominadas por una especie, bien el carrizo (*Phragmites australis*), bien la espadaña (*Typha angustifolia*, *Typha latifolia*), bien el *Scirpus lacustris* ssp. *tabernaemontani*. El carrizo necesita agua bastante profunda, pero soporta la casi desecación superficial estival.

Esta asociación conecta las comunidades de agua libre con las saucedas y alamedas. En las orillas de los ríos pasa a un pasto fresco de Paspalo-Polypogonetum semiverticillati.

Soporta bien la intervención humana gracias a los profundos y activos rizomas de las especies dominantes.

La asociación acelera el aterramiento de las orillas, al disminuir la velocidad de la corriente y retener restos flotantes, que contribuyen a la colmatación del cauce.

#### B.2.- As. Helosciadetum nodiflori (Al. Glycerio-Sparganion)

Son hierbas tiernas que viven con la base sumergida en el agua (*Glyceria plicata*, *Rorippa sylvestris*, *Veronica anagallis-aquatica*). Es una asociación escasa en el área de estudio, formando pequeñas manchas discontinuas. Además de las citadas, son especies características *Apium nodiflorum* y *Nasturtium officinale*.

#### C) Herbáceas sobre canales de inundación y orillas

Comunidades que se instalan en las orillas y en los canales de inundación enraizando en el material fino (limos). Se desarrollan, por tanto, en los lugares de más fuerte dinámica y en los de inundación más prolongada. Pertenecen a la Clase **Bidentetea tripartiti**.

#### C.1.- As. Xanthio-Polygonetum persicariae

Está constituida por grandes terófitos, plantas que sobreviven a la estación desfavorable como semillas, de hasta 1 m de altura, en formaciones densas, que se asientan allí donde las acumulaciones de finos son importantes. Son especies características *Polygonum persicaria*, *Polygonum lapathifolium* y *Xanthium strumarium* ssp. *italicum*.

#### C.2.- As. Paspalo-Polypogonetum semiverticillati

Forma céspedes densos en la misma orilla del agua, formados casi exclusivamente por *Paspalum paspalodes*. Se instala sobre limos o sobre cantos con depósitos de limos y arenas a los que contribuye a fijar.

D) Comunidades de pedregales secos (crestas de barra de meandro y graveras antropizadas)

#### D.1.- As. Andryaletum ragusinae (Al. Glaucion flavi, Or. Myricarietalia)

La forman caméfitos, plantas leñosas o herbáceas cuyas yemas de reemplazo están situadas a menos de 25 cm del suelo, de tonos grisáceos acompañados de algunos terófitos, presentando una baja cobertura (20-30%). Aparece en acumulaciones de gravas, tanto en las crestas de las barras de meandro como en los propios diques de contención si éstos son pedregosos. Las especies características son *Andryala ragusina*, *Mercurialis tomentosa*, *Scrophularia canina*, *Plantago sempervirens*, *Ononis natrix*, *Santolina rosmarinifolia*.

Constituye la vegetación pionera más típica. La especie dominante se enraiza profundamente entre los cantos, alcanzando el nivel de agua estival, mientras su densa pelosidad reduce la transpiración. La *Andryala* supone un primer obstáculo sobre el que se asientan el limo y la arena, y sobre estas pequeñas dunas se instalan formaciones más complejas.

#### E) Juncales y prados húmedos

Se desarrollan sobre suelos profundos y húmedos, casi nunca inundados. Pertenecen a la Clase **Molinio-Arrhenatheretea**. La Asociación Cirsio-Holoschoenetum es casi inexistente en la zona de estudio.

#### E.1.- As. Trifolio-Cynodontetum (Al. Trifolieto-Cynodontion, Cl. Molinio-Juncetea)

Crece en los sectores exteriores de las zonas inundables, en zonas de soto abiertas y pastoreadas. Está formada casi exclusivamente por *Trifolium fragiferum* y *Cynodon dactylon*. Es un pastizal denso de hemicriptófitos, herbáceas con las yemas al nivel del suelo, y geófitos, de yemas enterradas, que sólo es posible en puntos donde la capa freática se mantiene constantemente a un nivel muy alto, de manera que la asociación Trifolio-Cynodontetum raramente aparece a más de 1,5 m por encima del agua.

#### F) Tamarizales

Se diferencian tres tipos de comunidades vegetales dominadas por el tamariz (*Tamarix gallica*), pertenecientes a la misma Asociación **Tamaricetum gallicae**, Alianza **Tamaricion africanae**, Clase **Nerio Tamaricetea**. Es la vegetación riparia de las zonas más xerótermas, con suelos desde muy poco a fuertemente salinos.

#### F.1.- Tamarices de orla

Claramente pioneros, se instalan en la misma orilla del río, junto con pequeños chopos y sauces en algunos casos. Soportan la inundación y la fuerza de las aguas reteniendo ramas rotas y los restos de barro y vegetación arrastrados por el río. No alcanzan generalmente más de 2 m de altura. Forman líneas paralelas a la orilla y acumulan a sus pies arenas y limos, ayudando a formar un suelo incipiente y constituyendo el primer obstáculo alto que frena el empuje de las avenidas.

#### F.2.- Tamarizales abiertos

Actúan también como pioneros, pero se sitúan en el interior del soto y no tan ligados a la influencia directa de las crecidas. Suelen crecer en manchas de grupos cerrados de pequeños árboles sobre un sotobosque herbáceo, principalmente de gramíneas. Destacan por su extensión en áreas que han sufrido alteraciones: ligeros movimientos de tierra, abandono de pastoreo y posterior recuperación. Tienden a evolucionar hacia el siguiente tipo de tamarizal.

### F.3.- Tamarizales cerrados

Forman masas casi puras de árboles de gran tamaño (hasta 8-10 m) en cuyo sotobosque no hay estrato arbustivo, siendo el herbáceo predominantemente de nitrófilas.

#### G) Saucedas y otras formaciones de orla

Son comunes las formaciones de chopos, sauces y tamarices jóvenes que se disponen en franjas estrechas y paralelas a la corriente y que pueden llegar a permanecer sumergidas durante todo el invierno y la primavera. Estas formaciones son muy importantes, no sólo por frenar la fuerza de las aguas, sino también por el hecho de que, al contribuir a aumentar la rugosidad del terreno, producen una disminución de la velocidad del agua con la consiguiente deposición de sedimentos.

En algunas áreas que padecen inundaciones prolongadas los árboles de estas formaciones son más viejos y dejan de ordenarse en forma de cintas, ocupando mayor superficie y apareciendo un estrato herbáceo.

Dentro de las comunidades pioneras, que crecen en la misma orilla, destaca la Clase **Salicetea purpureae**, con el único Orden **Salicetalia purpureae**, representado por la Alianza **Salicion triandro-neotrichae**, que agrupa a las saucedas de carácter mediterráneo septentrional, destacando en nuestro caso la siguiente asociación.

#### G.1.- As. Salicetum neotrichae

Son comunidades pioneras, arbustivas, de 2-3 metros de altura, con cobertura densa (90-100%) y una composición florística pobre. Especies características son las sargas (*Salix purpurea*, *S. eleagnos ssp.angustifolia*, *S. triandra*, *S. fragilis*). En el sotobosque aparecen especies de *Prunetalia spinosae* y algunas nitrófilas y heliófilas.

Constituye la vegetación leñosa más próxima al agua, desarrollándose sobre la arena o la grava, destacando su labor colonizadora de las islas del río. Soporta la inundación y tolera ser sepultada por una capa bastante gruesa de limo. Protege a las alamedas de la acción de la corriente. En algunas zonas con suelo más profundo, las saucedas son sustituidas por tamarizales.

#### H) Alamedas y choperas

Son los sotos propiamente dichos, formaciones boscosas bien estructuradas que responden a la Asociación **Rubio-Populetum albae**, si bien hay una variedad simplificada en la que el estrato arbóreo está exclusivamente formado por *Salix alba*.

#### H.1.- Saucedas de *Salix alba*

Generalmente forma una banda más o menos estrecha en el borde del agua, en la zona que se inunda incluso en las crecidas ordinarias. El sustrato es fundamentalmente limoso, y al ir haciéndose paulatinamente más arenoso pasa a chopera y alameda, transición que suele ir marcada en muchos casos por la existencia de un escarpe en el terreno que no sobrepasa los 40-50 cm.

Son bosquetes muy homogéneos en cuanto a la edad y el tamaño de los árboles (unos 30 cm de diámetro y unos 15-20 m de altura). Suele ser patente la huella de las inundaciones, que dejan marcas de barro a alturas superiores a 1 m. El estrato arbustivo es casi inexistente, mientras el herbáceo forma una capa continua de 10-20 cm de altura.

### H.2.- As. Rubio-Populetum albae

Pertenece a la Alianza **Populion albae**, del Orden **Populetalia albae**, de la Clase **Quercio-Fagetea**. En el estrato arbóreo encontramos cuatro árboles, el sauce blanco (*Salix alba*), el chopo (*Populus nigra*), el álamo (*Populus alba*) y el fresno (*Fraxinus angustifolia*). Tampoco son extraños los olmos (*Ulmus minor*), que constituyen otra asociación cuando forman bosquetes homogéneos. Al ser un bosque especialmente luminoso, cuenta con estratos arbustivo y herbáceo bien desarrollados, siendo frecuentes las lianas, zarzales y rosáceas.

Actualmente son escasos los sotos que presentan bien conservada esta estructura y que cuenten una superficie mínima suficiente como para no entremezclarse con otras asociaciones. En muchas áreas se observa la dominancia de una de las especies arbóreas con respecto a las otras, marcando esta zonación la distancia a la orilla o a la capa freática.

Son especies características: *Rubia tinctorum*, *Torilis arvensis*, *Brachypodium sylvaticum*, *Rubus caesius*, *Alnus glutinosa*, *Saponaria officinalis*, *Cornus sanguinea*, *Viola odorata*. Destaca también la existencia de lianas y trepadoras como *Humulus lupulus*, *Cucubalus baccifer*, *Bryonia dioica* y *Hedera helix*. Se acompañan frecuentemente de sauces arbustivos de la As. *Salicetum neotrichae* y de los zarzales de la orla espinosa del Orden **Prunetalia spinosae**.

Las comunidades riparias de la Asociación **Rubio-Populetum albae** están perfectamente adaptadas a los aportes y arrastres de materiales producidos por las avenidas. Los álamos y sauces soportan el aterramiento de la base del tronco y vuelven a brotar, aunque la zona radicular haya sufrido una ligera anaerobiosis o falta de oxígeno. Hacia las zonas próximas a la orilla del río, las alamedas quedan protegidas por el cinturón de sauces arbustivos (sargas) expuestos en el apartado anterior.

En los tramos donde el río se ha mantenido estable, el **Rubio-Populetum albae** se instala directamente en la orilla del río formando un bosque lineal.

#### I) Olmedas

Se asientan generalmente en las zonas más alejadas del río, por lo que han sido las primeras áreas deforestadas para ganar espacios de cultivo. Corresponden a la Asociación **Aro-Ulmetum**.

#### J) Orla espinosa

Comunidad vegetal dominada por caméfitos generalmente espinosos, a veces de gran porte, así como lianas, que bordea las alamedas y las olmedas, siendo característica de las transiciones de pasto a bosque, si bien aparece también en el interior de las arboledas, denunciando la presencia de antiguos claros y pastos. El sotobosque de algunas alamedas corresponde también a esta formación.

Pertenece al Orden **Prunetalia spinosae**, en concreto a la Subalianza **Pruno-Rubion ulmifolii**, de la Alianza **Pruno-Rubion ulmifolii**. Son especies características: *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Rosa micrantha*, *Rosa sempervirens*, *Rosa corymbifera*, *Rosa pouzini*, *Rubus ulmifolius*.

#### K) Comunidades nitrófilas

Por sus especiales características de humedad, continuo aporte de materia orgánica procedente de las crecidas y sombra, los espacios aluviales favorecen la germinación y la instalación de comunidades nitrófilas. Este efecto se ve multiplicado cuando se realizan movimientos de tierra, talas o cualquier otro tipo de alteración del medio. Las asociaciones que

aparecen son numerosas, destacando por su presencia en el área de estudio las reseñadas a continuación.

#### K.1.- Al. Cynacho-Calystegion sepium

Compuesta por plantas herbáceas trepadoras que se encaraman a los zarzales, cañaverales, tamarizales y orlas de sotos, se desarrolla sobre suelos profundos y húmedos y tiene su óptimo al final del estío. Son especies características: *Calystegia sepium*, *Cynanchum acutum*, *Humulus lupulus*, *Bryonia dioica*.

#### K.2.- As. Urtico-Sambucetum ebuli

Formada por hemocriptófitos de gran porte dominados por *Sambucus ebulus* y acompañados por *Urtica dioica*., requiere de suelos profundos y húmedos, sometidos a un aporte más o menos constante de sustancias nitrogenadas y que no estén inundados una parte importante del año. Aparece en sotos antiguamente pastados y en claros de alamedas.

#### K.3.- Cl. Onopordetea acanthii

Reúne las comunidades formadas por grandes terófitos epinescentes y algunas especies bianuales que se desarrollan sobre suelos removidos y ricos en sustancias nitrogenadas. En los sotos podemos encontrar tres asociaciones:

a) As. **Onopordetum acantho-nervosi**, frecuente en los sotos que han sufrido alteraciones (talas y movimientos de tierra), tiene su óptimo en verano. Las especies características son: *Onopordum acanthium*, *Onopordum nervosum*, *Centaurea calcitrapa*, *Cirsium vulgare*, *Eryngium campestre*, *Lactuca serriola*.

b) As. **Carduo-Silybetum mariani**, que ocupa el mismo espacio pero es de óptimo primaveral. Las especies características son *Silybum marianum*, *Carduus tenuiflorus*, *Carduus pycnocephalus*.

c) As. **Carlino-Carthametum lanati**, cardunales de talla media y óptimo estival, con las siguientes especies características: *Carlina corymbosa*, *Carthamus lanatus*, *Scolymus hispanicus*, *Chondrilla juncea*, *Mantisalca salmantica*.

#### L) Pastizales (Or. Brometalia rubenti-tectori)

Pertenecen a este orden las comunidades subnitrofilas constituidas por especies anuales de óptimo primaveral, secándose en verano. Se encuentran en amplios prados dentro de los sotos muy pastoreados, de tradicional uso como bohales, y con poca o nula influencia de la capa freática y de las crecidas. Las especies más comunes son: *Avena sterilis*, *Bromus diandrus*, *Bromus hordeaceus*, *Bromus madritensis*, *Bromus rubens*, *Vulpia ciliata*, *Hedypnois cretica*, *Lolium rigidum*, *Medicago orbicularis*, *Petrorhagia nanteuilli*, *Trifolium angustifolium*.

#### M) Especies alóctonas

Dadas las condiciones microclimáticas especiales que rigen en el interior de los sotos es muy común encontrar especies alóctonas que llegan a germinar e incluso a fructificar en ellos. Las más comunes entre las arbóreas son:

-Nogal (*Juglans regia*) , no llega a fructificar ni se encuentran individuos de gran tamaño.

-Ailanto (*Ailanthus altissima*), aparece en algunos sotos con buen número de pies.

-Falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*), aparece de forma dispersa, alcanzando buen recubrimiento en algunos diques antiguos.

-Higuera (*Ficus carica*) , escasa.

-Morera (*Morus alba*) , muy escasa.

#### 1.3.3.4. Impactos.

El hombre ha preferido en las últimas décadas eliminar los sotos con el fin de ganar terreno para cultivar, requiriendo la construcción de costosas obras de defensa que han sustituido progresivamente a los bosques de ribera en la lucha frente a los caudales.

Esta deforestación ha sido el impacto básico, pero no debemos olvidar que la propia construcción de obras de infraestructura y defensa, especialmente dragados, también ha llevado consigo la eliminación de importantes masas arbóreas.

Aun quedando reducidos a su mínima expresión, los sotos actuales siguen sufriendo impactos gravísimos, destacando las extracciones de gravas y los escombros, vertidos y basuras dispersas que invaden la totalidad de nuestros bosques ribereños. En muchos casos sufren una presión de visitantes importante, con una total falta de respeto hacia el medio (furtivismo, fuegos incontrolados, entresaca de ramas para leña o enramado de cultivos...).

Pero quizás el mayor impacto que han sufrido los sotos ha sido la falta de consideración por parte de las instituciones y organismos públicos y privados a la hora de la ordenación, planificación y zonificación de usos de la llanura de inundación del río, de manera que no se ha tenido en cuenta en absoluto las bandas de servidumbre y policía que establece la Ley de Aguas.

#### 1.3.3.5. Alternativas.

A pesar de su estado de degradación actual, la vitalidad ecológica de los sotos y su carácter pionero mantienen su posibilidad de pervivir. Las especies ribereñas gozan de una notable capacidad de regeneración, incluso después de ser tumbadas o arrancadas. Por ello, la recuperación de nuestras riberas no acarrea en ningún caso cuantiosas inversiones. Es suficiente con permitir a la naturaleza su desarrollo y en dos o tres décadas se pueden cubrir las etapas hasta alcanzar el bosque climácico.

Sería ideal poder contar con bosques ribereños continuos que jalonaran las orillas al menos entre el cauce y los diques de contención. Como primer paso hacia esa meta es preciso conservar los escasos retazos de soto que nos quedan, estableciendo figuras de protección que zonifiquen los usos y eliminen los impactos. La conservación de las riberas requiere de una política de restauración de las degradadas y una ordenación de las actividades a realizar en ellas.

#### 1.3.4. La fauna de ribera.

Los ríos Ebro, Gállego y Huerva aportan al municipio de Zaragoza no sólo su agua, sino sobre todo su influencia, su marcado efecto de borde del curso acuático en las zonas ribereñas. En plena estepa zaragozana, los sotos ribereños constituyen auténticos paraísos donde se instalan aves que no podrían vivir en las tierras desforestadas y a donde acuden mamíferos que difícilmente resistirían el estiaje sin la existencia de estos bosques donde encuentran refugio y alimento. En definitiva, los bosques de ribera son un ecosistema de transición entre el agua y el terreno seco, por lo que pueden convivir animales de ambos biotopos.

Se trata de tres ríos en su curso medio o bajo, cuyas peculiaridades determinadas por la marcha más lenta de las aguas y por las características de sus fondos arenosos y limosos, influyen tanto en la fauna acuática como en los bosques de ribera.

En estas zonas húmedas el interés faunístico está en relación directa con su extensión, aunque siempre disponen de una oferta alimenticia que permite la existencia de consumidores primarios y secundarios, dándose toda una gradación de comunidades.

Los problemas más graves de la fauna de ribera zaragozana son la alta contaminación de las aguas y la elevada densidad humana del área, que supone una fuerte presión sobre los biotopos, lo cual ha llevado a una pérdida importante de la diversidad faunística y a una alteración progresiva de la composición y distribución de las comunidades.

La oferta de producción primaria y la del primer escalón animal (microorganismos, insectos...) es lo suficiente elevada para soportar una carga de consumidores primarios compuesta por peces y anfibios diversos.

#### 1.3.4.1. Peces.

Los tramos del río con bosque de galería suelen ser refugio ideal para la ictiofauna al encontrar en las riberas pobladas de vegetación el lugar apropiado para realizar la freza. Además, la sombra propiciada por los árboles evita, en los meses estivales, un excesivo recalentamiento del agua, lo que favorece a muchas especies.

En el Ebro, Gállego y Huerva las comunidades de peces se encuentran en buena medida limitadas por la baja calidad biológica de las aguas.

Las especies autóctonas más representativas son la **madrilla** (*Chondrostoma toxostoma*) y el **barbo común** (*Barbus barbus bocagei*), especialmente en las más profundas pozas donde buscan incansablemente a los pequeños insectos que forman su dieta alimenticia. La **tenca** (*Tinca tinca*) prefiere las aguas remansadas con abundante vegetación sumergida, siendo una especie típica del Galacho de Juslibol. Actualmente está en disminución por la introducción del **lucio** (*Esox lucius*). Con menor frecuencia se encuentran cobitidos como la **colmilleja** (*Cobitis paludicola*), la **lamprehuela** (*Cobitis calderoni*) y el **pez lobo** (*Noemacheilus barbatulus*).

También se han aclimatado perfectamente a nuestros ríos otras especies introducidas hace tiempo por su interés para la pesca, como la **perca americana** (*Micropterus salmoides*), de gran voracidad, que alcanza sus mayores tallas en lagos naturales o artificiales, como sucede en el Galacho de Juslibol; y la **carpa común** (*Ciprinus carpio*), que se acomoda a todas las zonas de agua, especialmente con corriente lenta o estancadas, siendo la especie de gran tamaño más abundante. Se hallan igualmente otras variedades de la carpa y el **carpín** (*Carassius carassius*).

#### 1.3.4.2. Mamíferos.

Los roedores, como la **rata de agua** (*Arvicola sapidus*) y la **rata común** (*Rattus norvegicus*), forman la más importante representación de especies que han adoptado como hábitat las aguas y sus riberas, explotando la riqueza de invertebrados que suelen darse en ellas. Igualmente encontramos la **musaraña común** (*Crocidura russula*) y una **musaraña acuática**, la *Neomys anomalus*. En los puntos menos contaminados de los bosques ribereños pueden habitar la ya rarísima **nutria** (*Lutra lutra*), aunque no se tienen datos de su presencia ni en el Ebro ni en los galachos.

#### 1.3.4.3. Reptiles.

Los reptiles tienen sus máximos representantes en las culebras de agua, más concretamente en la **culebra viperina** (*Natrix maura*), muy frecuentes en charcas, galachos y ríos. La **culebra bastarda** (*Malpolon monspessulanus*) es frecuente en huertas y cultivos de regadío. Entre las lagartijas, la más típica de los sotos es la **lagartija ibérica** (*Podarcis hispanica*).

Actualmente en regresión por la progresiva contaminación de las aguas, se refugian en estas áreas los **galápagos**, como el leproso (*Mauremys caspica*) y el europeo (*Emys orbicularis*).

#### 1.3.4.4. Anfibios.

Los anfibios encuentran en las riberas un medio idóneo para vivir. Están representados prácticamente en la totalidad de sus especies, aunque las poblaciones de la mayoría son bajas en número. Las más frecuentes son las **ranas comunes** (*Rana ridibunda*), la **rana de San Antón** (*Hyla arborea*) y los sapos, como el **sapo común** (*Bufo bufo*), el **sapo corredor** (*Bufo calamita*), el **sapo partero** (*Alytes obstetricans*), el **sapillo pintojo** (*Pelodytes punctatus*) y el **sapo de espuelas** (*Pelobates cultripes*).

En los márgenes y herbazales se encuentra el **tritón jaspeado** o marmóreo (*Triturus marmoratus*), y en la densa vegetación próxima al agua el **tritón palmeado** (*Triturus helveticus*).

#### 1.3.4.5. Invertebrados.

La gran diversidad de seres invertebrados imposibilita cualquier sistematización de los mismos. En los remansos, galachos, acequias y charcas encontramos **esponjas de agua dulce**, **gusanos planos**, **anguilillas**, **lombrices de agua** y **sanguijuelas**. Entre los moluscos destacamos los **caracoles de agua** y las **almejas** y **mejillones de agua dulce**.

Junto al cauce del río, bajo las piedras del fondo, se descubre a los **cangrejos de río** (*Austroptamobius pallipes* y *Astacus fluviatilis*), que sólo viven en los cursos de agua poco contaminados. En la actualidad, la contaminación, las enfermedades, la peste del cangrejo y su pesca masiva han modificado en gran manera su distribución. Otros crustáceos son la **pulga de agua**, el **cíclope** o las **cochinillas de humedad**.

La variedad de insectos en las zonas de ribera es enorme, desde los hemípteros acuáticos como los **zapateros** (*Gerris* sp.) o los **escorpiones de agua** (*Nepa cinerea*) hasta los dípteros (moscas y mosquitos) que al atardecer pueblan las orillas. Las **libélulas** ocupan los niveles altos en la pirámide de la comunidad de insectos acuáticos, pero son innumerables las especies que forman la trama vital del río.

#### 1.3.4.6. Aves.

Las especies que se benefician principalmente de la oferta alimentaria de los zonas de ribera son las aves, encontrándonos con una variada y rica fauna ornítica, con especies sedentarias, migrantes invernantes, estivales y simplemente migrantes de paso. Esta riqueza se debe a la existencia todavía de sotos, constituyendo el Valle del Ebro un lugar importante en la invernada de aves de montaña y traspirenaicas. Vinculadas a estos espacios ribereños hay muchas especies de aves que también pueden ser encontradas en otros tipos de bosques.

Son habitantes habituales de los sotos el **ruiseñor bastardo** (*Cettia cetti*), el **mirlo común** (*Turdus merula*), el **pájaro moscón** (*Remiz pendulinus*) y el **pito real** (*Picus viridis*). Entre las especies migratorias que vienen a nidificar encontramos el **milano negro** (*Milvus*

*migrans*), el **alcotán** (*Falco subbuteo*), la **tórtola** (*Streptopelia turtur*), la **oropéndola** (*Oriolus oriolus*) y el **cuco** (*Cuculus canorus*).

En la época de la migración se pueden observar en los sotos numerosos ejemplares de **curruca mosquitera** (*Sylvia borin*), **curruca zarcera** (*Sylvia communis*), **papamoscas gris** (*Muscicapa striata*), **papamoscas cerrojillo** (*Escadula hypoleuca*), además de muchas especies de migradores transaharianos. El **zorzal común o torda** (*Turdus philomelos*), el **chochín** (*Troglodytes troglodytes*) y el **lúgano** (*Carduelis spinus*) destacan entre las especies invernantes. Ocasionalmente crían en árboles viejos el **torcecuello** (*Jynx torquilla*) y el **trepatroncos** (*Certhia brachydactyla*).

En los carrizales y cañaverales de los galachos y las orillas crían, entre los migrantes, el **carricero común** (*Acrocephalus scirpaesus*), el **carricero tordal** (*Acrocephalus arundinaceus*) y la **garza imperial** (*Ardea purpurea*); y entre los sedentarios el **rascón** (*Rallus aquaticus*), la **polla de agua** (*Gallinula chloropus*), la **focha** (*Fulica atra*) y el **aguilucho lagunero** (*Circus aeruginosus*). Muy frecuentes en los galachos son el **ánade real** (*Anas platyrhynchos*) y el **zampullín chico** (*Tachybaptus ruficollis*). En el Galacho de la Alfranca hay una buena colonia de **martinetes** (*Nyctiorax nyctiorax*) y **garceta común** (*Egretta garzetta*). Es frecuente ver en invierno a la **garza real** (*Ardea cinerea*) en las orillas de ríos y galachos.

Entre las especies limícolas destacan el **andarríos chico** (*Charadrius dubius*) y la **agachadiza común** (*Gallinago gallinago*). La vegetación más próxima a la orilla es dormidero del **escribano palustre** (*Emberiza schoeniclus*), la **tordilla** (*Anthus spinoletta*) y la **lavandera blanca** (*Motacilla alba*). En el Ebro y el Gállego inverna la **gaviota reidora** (*Larus ridibundus*), que es la gaviota más frecuente de tierra adentro.

En los taludes arenosos del Ebro crían todavía algunas parejas del **martín pescador** (*Alcedo atthis*) y colonias de **avión zapador** (*Riparia riparia*), cuyos lugares de cría son alterados por el vertido de escombros y la construcción de defensas.

Las zonas de cultivos de regadío y huertas acogen en época de cría a la **codorniz** (*Coturnix coturnix*), a la **lavandera boyera** (*Motacilla flava*), al **buitrón** (*Cisticola juncidis*) o al **triguero** (*Miliaria calandra*). En praderas y alfalfares pasan el invierno las **avefrías** (*Vanellus vanellus*) y las **bisbitas comunes** (*Anthus pratensis*). En los frutales, además de los sedentarios **picaraza** (*Pica pica*) y **gorrión común** (*Passer domesticus*), se concentran en invierno bandadas de **estornino pinto** (*Sturnus vulgaris*) procedentes de Centroeuropa.

## 1.4. Las tierras de cultivo.

### 1.4.1. La huerta y el regadío.

Las tierras aluviales, el agua abundante de los tres ríos y el Canal Imperial de Aragón y el trabajo constante durante milenios han creado una de las expresiones más altas de la cultura mediterránea del agua: la huerta de Zaragoza. La huerta se identifica como un espacio llano y abierto, salpicado de torres y casetas, regado por las acequias históricas del Gállego, Huerva, Ebro y Canal Imperial de Aragón. Tradicionalmente, la huerta ha estado estrechamente vinculada a la ciudad y dedicada al cultivo intensivo de hortalizas y frutas. Pero la huerta es sobre todo una cultura, unos saberes, una reglamentación de usos y un sistema de valores.

La existencia de regadíos se constata desde la época romana (Bronce de Botorrita) y experimentó un impulso definitivo con los árabes cuando Zaragoza era conocida como Medina Albaida, la ciudad blanca. La organización de la distribución de las aguas y su reglamentación han permanecido en buena parte vigentes hasta nuestros días. El patrimonio arqueológico hidráulico es verdaderamente significativo.

En el siglo XV la huerta se dividía en distritos en función de las acequias de riego: la Almozara, Miralbueno, Rabal, Gállego, Urdán, la Huerva. A partir de la siguiente centuria comenzaron a aparecer las típicas torres, expresión de una agricultura urbana floreciente, que servían como segunda residencia veraniega, y abastecían a la ciudad con sus productos. En el siglo XIX se amplió la superficie de huertas gracias a la incorporación de nuevos terrenos regados con las aguas del Canal Imperial de Aragón: Garrapinillos, Miralbueno, Romareda, Casablanca. Con ello, a finales de este siglo la ciudad aparecía rodeada por un extenso cinturón verde constituido por huertas y olivares.

En la primera mitad del siglo XX comenzó un proceso, lento pero progresivo, de invasión de espacios de huerta como consecuencia de la expansión urbanística de la ciudad. La famosa huerta de Santa Engracia desaparece con motivo de la celebración de la Exposición Hispano-francesa de 1908. Pero es a partir de los años 60, cuando el desarrollo de la ciudad lleva consigo la invasión masiva de los terrenos de huerta. La población se duplicó en diez años, Zaragoza fue declarada polo de desarrollo industrial, la política urbanística municipal, representada por el Plan de Ordenación Urbana de 1968, diseñó grandes zonas residenciales, como la Romareda o el proyecto del ACTUR, que ocuparon ricas zonas de huerta y, por último, se construyeron importantes infraestructuras, como la autopista a Barcelona y la ronda norte.

La situación actual de la huerta zaragozana es, cuanto menos, preocupante. La ciudad continúa creciendo, se proyectan y construyen nuevas infraestructuras (el AVE, tercer y cuarto cinturón), existe un elevado número de segundas residencias ilegales ocupando terrenos agrícolas (fenómeno de gran envergadura en barrios como el de Garrapinillos), todo ello unido a los problemas que atraviesa el sector agrícola y, en particular, la agricultura periurbana, sometida a una fuerte presión desde la propia ciudad.

Multitud de actividades no estrictamente agrícolas se desarrollan en suelo de huerta generando numerosos conflictos de uso que pueden poner en peligro la subsistencia de la huerta como tal si no se toman las medidas adecuadas. El paisaje eminentemente agrario, donde se conserva, está dedicado a cultivos herbáceos que requieren poca atención y permiten la agricultura a tiempo parcial (forrajeras, maíz y otros cereales, por este orden). La superficie destinada a hortalizas y frutales se ha reducido drásticamente y se concentra especialmente en las huertas de Ranillas y Las Fuentes.

El régimen de tenencia es en propiedad, bien se trate de su propietario tradicional o de un nuevo comprador urbano. No se dan en Zaragoza las situaciones de ocupación generalizada de suelo público o privado como sucede en el periurbano de otras ciudades.

En determinados lugares, el espacio rural puede ser compatible con una urbanización muy abierta e integrada con los demás usos, controlada bajo requerimientos estrictos en cuanto a tipología, volúmenes y alturas, y manteniendo viarios filtrantes, arbolado y jardines. La transgresión generalizada de las normas del PGOU de 1986 ha provocado un problema de unas dimensiones y grado de complejidad que hacen difícil su solución.

Junto a los huertos y segundas residencias se han instalado en la huerta algunas nuevas actividades económicas, no agrarias, en expansión y ligadas a la demanda de actividades de recreo (ej. picaderos de caballos o el adiestramiento de perros), si bien todavía son pocas para dejar una impronta notoria en el paisaje. Además de las ocupaciones del suelo, la huerta está soportando un trasiego diario de ciudadanos en busca de espacios abiertos donde pasear contemplativamente o practicar alguna de sus aficiones: paseos en bicicleta, footing, pic-nic, tomar el sol, observar pájaros, pescar o llenar la bolsa de verduras gratis.

El uso de la huerta como zona de esparcimiento está ocasionando ciertos impactos que deberían evitarse: presencia de vehículos por los caminos con el consiguiente ruido, emisión de gases, polvo, estacionamientos indebidos y lavaderos, otro efecto de los visitantes es el pisoteo de la vegetación y sobre todo el abandono de basuras, además de los hurtos (prácticamente la totalidad de los campos de frutales están cercados).

Por otra parte, la huerta de Zaragoza recibe todo aquello que arroja o no tiene cabida en la ciudad y absorbe funciones que en determinados casos, requieren condiciones de cierto alejamiento, tamaño suficiente y menor precio del suelo (SANCHO, 1988). La amenaza se acentúa cada día especialmente en las inmediaciones de los grandes corredores viarios. Desde el punto de vista medioambiental, pero también en términos sociales y culturales, es un espacio desarticulado, debido al uso arbitrario que de él se ha hecho, sometido muchas veces a intereses privados, escudados por la inercia permisiva de las administraciones. A tradicional muy simplificada, aparecen los huertos familiares que además de abastecer al consumo familiar satisfacen la necesidad de ocio de los zaragozanos. Los pequeños huertos que proliferan en las periferias urbanas son muy a menudo el germen de construcciones ilegales que acaban siendo segundas residencias sin servicios de abastecimiento ni vertido, con malos accesos, emplazadas frecuentemente en terrenos inundables y con una calidad de construcción y estética extremadamente pobres.

Tanto la actividad agrícola como la residencial y otras actividades presentes llevan consigo un subproducto de esta disfunción del territorio propiciada por una planificación y gestión deficientes. puede carecer de huerto. Mientras tanto, las viviendas rurales tradicionales de la huerta, las llamadas torres, se encuentran en un grave estado de ruina, con la consiguiente pérdida de patrimonio. la necesidad de cerramientos de parcelas, tanto para combatir los efectos del cierzo que perjudica a los cultivos y hace ingrata la estancia, como por el deseo de preservar la intimidad y de protegerse de los hurtos y agresiones. Los materiales más frecuentes son las cañas, los setos, las mallas metálicas, las verjas y los muros de obra. La inseguridad y la segregación social suelen ser

En el último extremo se encuentran viviendas unifamiliares de dos plantas, de mayor superficie edificada, más lujosas, cerradas por muros, con jardín cuidado y frutales, pero que

#### **1.4.2 Los secanos.**

El cultivo en el secano está muy limitado por las duras condiciones climáticas, litológicas y edáficas que permiten la instalación de muy pocos cultivos. El cereal es absolutamente dominante, aunque también existen otros como la vid ó el olivo, mucho mas marginales. Hay que tener en cuenta la gran variabilidad interanual de las cosechas, provocando rendimientos muy desiguales entre diferentes años, siendo mejor su productividad en las zonas más bajas, lugares donde se conserva la humedad y donde la acumulación de limos las hacen mas aptas para el cultivo, sin embargo, las zonas altas de glacis y terrazas, son mucho mas pedregosas y menos productivas. El aprovechamiento de aguas subterráneas y el bombeo desde el Canal Imperial de Aragón están permitiendo la transformación de algunos secanos en regadíos donde se cultivan preferentemente especies forrajeras y frutales con sistemas de riego muy avanzados y eficientes.

Hoy en día, las grandes explotaciones de secano disponen de un alto grado de mecanización, tendiendo así a cultivar productos que necesitan poca mano de obra y que no están sometidos a la inestabilidad de los mercados.

En un gran número de casos estas grandes explotaciones son herencia de los acampos, que eran importantes acotamientos que se realizaban en los montes comunes pertenecientes en su mayoría al Ayuntamiento de Zaragoza pero gestionados por la Casa de los Ganaderos, que tenía un gran poder social y económico. Estos acampos se solían mantener baldíos para pastos debido en gran medida por las dificultades técnicas que suponía el ponerlos en riego, ya que son zonas altas de yesos, de glacis ó de terrazas altas.

Los acampos son un tipo de propiedad que relaciona el campo y la ciudad, puesto que sus dueños eran en origen miembros de la burguesía urbana.

Actualmente se conservan unos 25 acampos, de los 31 que había en el siglo XIX aunque muchos han sufrido cambios, algunos se han fusionado pero en su gran mayoría han sido divididos, bien por cuestiones hereditarias ó por su puesta en venta. Sólo los que han resultado rentables se han mantenido bastante completos y en este momento gran parte se utilizan para cotos de caza ó son arrendados para el cultivo.

Sin embargo, en el secano existen también un gran número de pequeñas explotaciones que ocupan un porcentaje mínimo de suelo, lo que señala que la estructura agraria está algo anticuada.

## 2. OBJETIVOS

El ámbito calificado por el PGOU de Zaragoza como no urbanizable se desarrolla sobre un medio natural diverso, caracterizado como un espacio semiárido con afloramiento masivo de yesos, cruzado de Este a Oeste por el Ebro y en sentido meridiano por el Gállego con dirección de Norte a Sur y por el Huerva con rumbo de Sur a Norte. En la convergencia de los corredores fluviales se sitúa Zaragoza, fundada por los romanos en un emplazamiento privilegiado para vadear el importante río y controlar estratégicamente la región. Los corredores fluviales con fértiles suelos desarrollados sobre terrazas, agua abundante y elevada productividad biológica, contrastan con las duras condiciones que imponen para la vida los raquícos suelos generados sobre los yesos y las escasas precipitaciones inferiores a 350 mm.

El medio natural ha sido profundamente transformado a lo largo de milenios para proporcionar a los habitantes unas condiciones de vida excepcionales, donde el agua es factor esencial de su existencia. La diversidad ecológica del municipio de Zaragoza, trezada con valores estéticos y simbólicos del sustrato arcáico mediterráneo, constituye una rica herencia cultural que ha de administrarse como un recurso único e irrepetible.

En las últimas décadas, el modelo tradicional ha experimentado drásticos cambios debido a la fuerte demanda de suelo para expansión urbana (Polígono ACTUR; extensas urbanizaciones de desarrollo horizontal como las de Montecanal o el proyecto Arcosur; residencias ilegales como en Garrapinillos; instalaciones industriales, grandes comercios, urbanizaciones residenciales, equipamientos e infraestructuras diversas a lo largo de los ejes viales como el de la autovía de Logroño, Madrid o Huesca, Castellón o Valencia;...), a la gran capacidad técnica para la transformación de estos medios (encauzamientos, puentes, grandes infraestructuras como las autopistas o el AVE,...), a la desvalorización en términos económicos de las actividades agrícolas del municipio periurbano y a la presión de los ciudadanos que necesitados de lugares de ocio y esparcimiento se expanden indiscriminadamente por todo el territorio.

Así, el espacio periurbano está siendo arrollado por el crecimiento irracional y continuado de la ciudad y sufre intensamente la degradación progresiva de sus valores naturales y culturales. Multitud de agresiones y ocupaciones no sólo rompen la estabilidad del espacio agrícola y los ecosistemas naturales, sino que hacen desaparecer las oportunidades y beneficios que éstos pueden proporcionar a la ciudad. Los barbechos sociales invadidos por vertederos ilegales junto a carreteras y caminos o actividades oportunistas como depósitos de chatarras y desguaces, son la consecuencia de un planeamiento urbanístico concebido desde la lógica autista de la ciudad que define su entorno como la negación de lo urbano.

El restablecimiento de relaciones equilibradas entre la ciudad y su entorno exige restaurar el espacio rural degradado y revitalizarlo ecológica, cultural y económicamente para satisfacer las nuevas demandas sociales de calidad de vida. Los objetivos planteados en este estudio son los siguientes:

-Conservar los espacios que por sus privilegiadas condiciones naturales constituyen documentos de la vida natural y de su variabilidad estructural y funcional.

-Conservar el material genético de la biosfera por considerarse como un importante patrimonio para el futuro.

-Establecer el marco de protección de los espacios físicos frágiles, primando la estabilidad frente a la producción y explotación.

-Mejorar la calidad de los espacios físicos en relación con el agua -áreas de captación, infiltración, recarga de acuíferos, terrenos kársticos,...-.

-Procurar la defensa de los espacios más productivos desde el punto de vista natural -zonas húmedas,...- o agrícola -huertas, áreas potenciales de regadío,...- frente a la invasión de los usos urbanos e industriales y de las vías de comunicación.

-Proteger de la desaparición los paisajes rurales tradicionales que ofrecen una interesante fusión de naturaleza y cultura, pues constituyen un valioso patrimonio histórico, apenas apreciado, del que se pueden obtener importantes ideas para la gestión del espacio físico en términos de sostenibilidad ambiental.

-Proteger los espacios que poseen especiales valores estéticos. A pesar de su escaso reconocimiento, merecen una atención urgente por su importante función de generar una imagen atractiva de la ciudad y una fuente de bienestar para los ciudadanos.

-Tener en cuenta el espacio físico en que se desarrollan las distintas funciones urbanas, concentrando el uso residencial en las áreas con una gran capacidad de soporte -geotectónico, geomorfológico, atmosférico, biológico- y dejando libres amplios espacios menos aptos para que atenúen los "impactos" de las actividades urbanas e industriales.

-Mantener en la medida de lo posible, la diversidad espacial y temporal y la penetración en el espacio urbano de los paisajes específicos de la región para romper la tendencia que impone patrones uniformes y sin imaginación, que representan una pérdida de la identidad y de la calidad de vida. Ofreciendo un paisaje único, idéntico al de otras muchas regiones ciudades.

El cumplimiento de estos objetivos se materializa en la definición de categorías de protección urbanística de los ecosistemas naturales y productivos, así como en la protección de los bienes del patrimonio cultural y del paisaje en el espacio natural y rural. Se justifica, por otra parte, la inclusión como espacio no urbanizable de áreas con peligrosidad natural y situaciones de riesgo.

Las fuentes de información nos han proporcionado datos recogidos con distintas finalidades y por diferentes organismos, a veces sin la necesaria garantía de fiabilidad; ha sido muy frecuente hallar textos y descripciones, cuya información ayuda a la aprehensión conceptual del problema pero que al carecer de las necesarias referencias espaciales, resultaba poco operativa. No es extraño tampoco que distintas fuentes aporten datos no coincidentes, contradictorios incluso, o de muy baja significación. Por otra parte, la diversidad de escalas, de grado de detalle y de ámbito espacial obligan a una importante tarea de homogeneización. Desgraciadamente, tal como se encuentra la información, esta tarea consume una parte demasiado importante de los recursos económicos y de tiempo disponibles. El ejemplo más significativo ha sido la dificultad de conseguir información sobre el patrimonio cultural. El resultado es inversamente proporcional al enorme esfuerzo personal ejercido y a la cantidad de tiempo consumida. Es preciso, por ello, insistir ante los organismos responsables sobre la necesidad de generar información básica y hacerla más accesible mediante la mejora de las redes de comunicación para economizar esfuerzos y responder con la inmediatez exigida a las demandas sociales.

Los trabajos de campo y la fotointerpretación han contribuido de modo muy eficaz al conocimiento del territorio, en especial de las partes del territorio sujetas a mayores cambios. Ha mejorado la calidad de las bases cartográficas y ha permitido la exploración y análisis sincrónico y diacrónico de los espacios con una comodidad, fiabilidad y economía de medios muy considerables. En concreto, el término municipal ha sido analizado con fotogramas aéreos de 1926, 1946, 1957, 1974, 1981, 1985, 1997 y 2000. El estudio diacrónico ha permitido identificar, sin lugar a dudas:

-las principales áreas de riesgo de hundimientos por disolución del sustrato de yesos en las terrazas del Ebro –sector de Casetas- que en la actualidad se encuentran enmascaradas por rellenos y cultivos;

- Las principales áreas de encharcamiento.
- los núcleos rurales tradicionales;
- las zonas de riesgo de erosión de margen fluvial.

Conviene, asimismo, señalar que información territorial e información para la planificación tienen elementos en común, pero no pueden aplicarse indistintamente. La información territorial, para poder asumirse en la planificación, ha debido de ser reelaborada en función de los objetivos concretos que se persiguen. Por otra parte, se ha procurado evitar que la información a contemplar en la planificación del espacio natural y rural sea la prolongación de las disciplinas académicas preexistentes.

Los datos se han sometido a un proceso de manipulación, generalización, interpretación y síntesis, según los modelos y técnicas de integración más adecuados para cada caso. La información para ser útil ha sido traducida a términos operativos. Una condición para la utilización de los datos a efectos de la planificación, es que sean susceptibles de expresión cartográfica.

El tratamiento sistémico, es decir interactivo, de tan numerosos y diversos elementos y factores que exige la planificación exige, indistintamente del procedimiento técnico empleado, la selección previa de las variables más significativas, la valoración ponderada de cada una de ellas, el diseño del tratamiento de los datos adaptado a los objetivos específicos de la planificación y al territorio concreto, un necesario grado de generalización y la comunicación de los resultados por el lenguaje o lenguajes más adecuados –Memoria y planos-. El proceso seguido en este trabajo se resume básicamente en las etapas de inventario y clasificación, valoración de la calidad del medio y clasificación, aportando ideas para la definición de normas y demás mecanismos de gestión.

### 3. METODOLOGÍA

La Planificación del Territorio lleva consigo un proceso de estudio y de toma de decisiones en el que entran un gran número de variables: elementos y factores físicos del medio y condiciones sociales, económicas y políticas. La ordenación del No Urbanizable es sólo una parte que no debe desligarse del resto del sistema de planificación, pero que en ocasiones puede convertirse en un significativo limitante.

Con demasiada frecuencia, priman intereses que acentúan los aspectos sociales, económicos o políticos y se desemboca en planteamientos desarrollistas, injustos o simplemente absurdos, en los que pesan más las ganancias a corto plazo o el beneficio de algunos individuos o grupos sociales a costa de la hipoteca del futuro del interés general. En sentido opuesto, también afloran opciones de corte conservacionista que con la exaltación de los valores naturales asfixian las sociedades impidiendo la explotación necesaria y permisible de los recursos. Probablemente no exista una solución óptima y sea responsabilidad de todos intervenir de un modo activo, crítico y tolerante a un tiempo, en el proceso de gestar alternativas plurales e imaginativas.

El Equipo Redactor de este estudio, ha trabajado en relación directa con los técnicos de la oficina de Revisión del Plan General, aportando los criterios, datos, sugerencias y recomendaciones que aparecen en esta memoria. El diálogo entre los técnicos de la oficina de Revisión del Plan General y los miembros del Equipo Redactor ha sido muy fecundo, estableciendo sinergias positivas entre las visiones complementarias de los técnicos municipales y los investigadores de la Universidad. En cualquier caso, este Equipo Redactor quiere dejar patente la independencia con la que ha podido desarrollar su función y la colaboración que ha encontrado en los técnicos municipales responsables.

La metodología de este trabajo ha consistido básicamente en la recogida, la selección y el tratamiento integrado de la información disponible, complementada con trabajo de campo para definir conceptos que no han sido desarrollados convenientemente o han experimentado modificaciones (ej. estudio de riesgos del cono de Valmadrid y de los conos de la carretera de Huesca).

MONTSERRAT RECODER, P. (1982): Aspectos ecológicos relacionados con la dinámica de sotos y riberas. *Anales de Edafología y Agrobiología*, XLI, 9-10.

OLLERO OJEDA, A. (1990): Espacios naturales de ribera en el municipio de Zaragoza. *Geographicalia*, 27, 121-136.

OLLERO OJEDA, A. (1992): Los meandros libres del Ebro medio (Logroño-La Zaida): geomorfología fluvial, ecogeografía y riesgos. Tesis doctoral. Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza, 1.138 págs. + cartografía.

OLLERO OJEDA, A. (1993b): Aménagement et gestion de l'Ebre dans la région de Saragosse: un projet de récupération écologique et sociale du système fluvial. *Actes du Colloque Aménagement et gestion des grandes rivières méditerranéennes. Etudes Vauclusiennes* (en prensa).

OLLERO OJEDA, A. y PELLICER CORELLANO, F. (1989): El impacto de las obras de defensa en las riberas del Ebro en su tramo medio. *XI Congreso Nacional de Geografía*, II, 412-422.

PELLICER CORELLANO, F. (Coord., 1990): Estudio de recuperación del Galacho de Juslibol. 374 págs. + cartografía. Servicio de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Zaragoza (inédito).

PELLICER, F. et al. (1990): Inventario de espacios Naturales del Municipio de Zaragoza. Informe para el Servicio de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Zaragoza, 311 págs. + mapa 1.50.000 (inédito).

RENTERIA CANO, I. (1985): El río como espacio urbano. Zaragoza: reflexiones sobre el Ebro. Ayuntamiento de Zaragoza, 109 págs.

SANCHO MARTI, J. (1989): El espacio periurbano de Zaragoza. *Cuadernos de Zaragoza*, 59, 2 vols.

SORIANO, C. (1989): Conservación y desarrollo de riberas. Curso sobre estabilización de cauces torrenciales. Universidad Politécnica de Madrid, 33 págs.

STERLING CARMONA, A. (1990): Bases para la conservación de los valores ecológicos de los sotos y bosques de ribera. El caso de la cuenca del río Guadarrama. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, 331 págs. + apéndices (inédita).

VARIOS (1985): Cuadernos de Aragón. Zaragoza. Valle del Ebro. Diputación General de Aragón y Trazo Editorial, 156 págs., Zaragoza.

## 4.2. Clima

BIEL LUCEA y GARCIA DE PEDRAZA (1962): El clima de Zaragoza y ensayo climatológico para el valle del Ebro. S.M.N. Serie A nº 36, Madrid.

CUADRAT, J.M., DE LA RIBA, J., LÓPEZ, F. y MARTÍ, A. (2001) Ciudad y medio ambiente: la isla de calor en Zaragoza, Huesca y Teruel. Consejo de Protección de la Naturaleza. (en prensa)

HERNANDEZ NAVARRO, M.L. (1989): Climatología agrícola de la comarca de Zaragoza. *Geographicalia*, 94-122.

LISO PUENTE, M. y ASCASO LIRIA, A. (1969): Introducción al estudio de la evapotranspiración y clasificación climática de la cuenca del Ebro. *Anales de la Estación Experimental Aula Dei*, XXV Aniv. CSIC, 504 p., Zaragoza.

## 4. FUENTES

### 4.1. Bibliografía general:

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA (1990): Zaragoza: zonas verdes, espacios naturales. 40 págs.

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA, (1991): Zaragoza. Prehistoria y arqueología. 65 págs.

CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL EBRO (1993): La hidridación integrada del corredor del Ebro. Informe inédito realizado por GAVIRIA, M.; OMEDAS, M.; OLLERO, A. y ARQUED, V.

FAUS PUJOL, M.C. (1988): La orilla izquierda del Ebro zaragozano (proceso de urbanización). CAZAR y Ayuntamiento de Zaragoza, 251 págs.

LONGARES, L.A. y LOZANO, P.J. (1992): Evolución ecogeográfica del río Ebro a su paso por Zaragoza: interacción río-ciudad. Trabajo de investigación inédito. Universidad de Zaragoza.

MADOZ, P. (1845-50): Diccionario Geográfico-Estadístico de España y sus posesiones de Ultramar. Edición facsímil (Zaragoza), Diputación General de Aragón, 1985, 400 p.

MARIN JAIME, J.M. (1979): Agua y usos del suelo en el término municipal de Zaragoza. *Geographicalia*, 3, 3-47, Zaragoza.

MARTI EZPELETA, A. (1991): Análisis del sistema microclimático del Galacho de Juslibol. *Azara*, 3, 21-34.

### 4.3. Geología y Geomorfología

ALBERTO, F. et al. (1984): El Cuaternario de la Depresión del Ebro en la región aragonesa. Cartografía y síntesis de los conocimientos existentes. Universidad de Zaragoza. Estación Experimental de Aula Dei. 217 págs. + mapas. Zaragoza.

IBAÑEZ, M.J. (1975): El endorreísmo del sector central de la depresión del Ebro. Cuadernos de Investigación Geografía e Historia. Colegio Universitario de Logroño. 1, 35-48.

MENSUA, S. e IBAÑEZ, M.J. (1977): Sector central de la Depresión del Ebro. Mapa de terrazas fluviales y glaciares. III Reunión Nacional del Grupo de Trabajo del Cuaternario. Departamento de Geografía, Universidad de Zaragoza, 18 págs. + mapas. Zaragoza.

PELLICER, F. y ECHEVERRIA, M.T. (1990): Formas de relieve del centro de la Depresión del Ebro. Institución Fernando el Católico, 216 págs., Zaragoza.

SORIANO, M.A. (1986): Dolinas de disolución normal y dolinas aluviales en el sector centro-meridional de la Depresión del Ebro. Bol. Geológico y Minero, XCVII-XCVIII, 328-337.

SORIANO, M.A. (1987): Geomorfología del piedemonte ibérico en el sector central de la Depresión del Ebro. Tesis Doctoral. Facultad de Geología. 359 págs. Zaragoza.

SORIANO, A. (1990), *Geomorfología del sector centromeridional de la Depresión del Ebro*, IFC, 269 pág.

ZUIDAM van R.A.; ZUIDAM-CANCELADO, F.J. van; DONKER, H.W. (1975): Geomorfología de la gravera Zamoray (Garrapinillos-Zaragoza). Acta Geológica Hispánica, X-4, 150-159.

ZUIDAM, R. Van, (1980), Un levantamiento geomorfológico de la región de Zaragoza, *Geographicalia*, 6, 103-134 + mapas E.1:50.000.

### 4.4. Riesgos

IGME (1987), *Mapa geotécnico y de riesgos geológicos de la ciudad de Zaragoza*. Escalas 1:25.000 y 1:5000.

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA-UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA (1998), *Estudio de riesgos naturales en los terrenos de la orla sudoeste de suelo no urbanizable*. Escala 1:5.000.

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA-UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA, *Estudio de riesgos de hundimientos kársticos en el corredor de la carretera de Logroño*. Escala 1:5.000.

BECK, B.F., PETTIT, A.J., GAYLE, J. (1999), *Hydrogeology and Inengineering Geology of sinkholes and karst*. Harrisburg. Pennsylvania.

### 4.5. Fauna

ANSAR (1990): Zaragoza y su entorno natural. Conocer y proteger el medio natural en Aragón. 47 págs.

FALCON, J.M. y SANCHEZ, C. (1984): El medio natural en los alrededores de Zaragoza. Excmo. Ayto. de Zaragoza.

PEDROCCHI, C. y LANTERO, J.M. Coord. (1986): Enciclopedia Temática de Aragón. Fauna. 307 págs. Ed. Moncayo.

VARIOS (1985): Cuadernos de Aragón. Zaragoza. Valle del Ebro. Trazo Ed. y Diputación General de Aragón, 156 Págs., Zaragoza.

### 4.6. Vegetación

BRAUN-BLANQUET, J. y BOLOS, O. (1987): Las comunidades vegetales de la depresión del Ebro y su dinamismo. Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza, 278 p. (1ª edición en 1957).

MONTSERRAT RECORDER, P. (1982): Aspectos ecológicos relacionados con la dinámica de sotos y riberas. Anales de Edafología y Agrobiología, XLI, 9-10, Madrid.

MONTSERRAT RECORDER, P. (Dir., 1988): Enciclopedia Temática de Aragón. 6. Flora. Ed. Moncayo, 325 págs. Zaragoza.

REGATO PAJARES, P. (1988): *Contribución al estudio de la flora y la vegetación del Galacho de la Alfranca en relación con la evolución del sistema fluvial*. Diputación General de Aragón, 188 págs., Zaragoza.

VARIOS (1985): Cuadernos de Aragón. Zaragoza. Valle del Ebro. Diputación General de Aragón y Trazo Editorial, 156 págs., Zaragoza.

### 4.7. Paisaje

ALONSO R. y PELLICER F. (1992). *El paisaje: entre la ciencia y el arte*. Ed. Universidad Hispanoamericana Santa María de la Rábida. 111 pág.

PELLICER F. (1993). Valoración estética del paisaje del Camino de Santiago: criterios de objetivación. En Torres M.P., Pérez A. y Lois R.C. (Eds.)

Congreso Internacional de Geografía. *Los Caminos de Santiago y el Territorio*. Ed. Xunta de Galicia. 79-104.

PELLICER F. (1999). El paisaje del entorno de Zaragoza. Criterios básicos para su planificación. *III Congreso de Ciencia del Paisaje y Turismo*. Monografies de L'Equip, 7. Universidad de Barcelona. 361-376.

### 4.8. Agricultura

JORDANA DE POZAS, J. (1950): Memoria del Mapa Agronómico Nacional. Comarca de Zaragoza. 2 vols. Ministerio de Agricultura.

FRUTOS, L.M. (1976): Estudio geográfico del Campo de Zaragoza. Inst. Fernando el Católico, 342 págs., Zaragoza.

## 5. PRINCIPIOS BÁSICOS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL DE TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA.

**- Zaragoza cuenta con un valioso patrimonio natural, en buena parte de propiedad municipal, que habrá de incrementarse cuando se deslinde el espacio de dominio público hidráulico.**

Zaragoza cuenta con un término municipal muy extenso y un valioso y diverso patrimonio natural. Cuenta además con la particularidad de que extensos espacios del término son de propiedad municipal, con las consecuencias positivas que de este hecho se derivan de cara a la gestión del territorio. El patrimonio natural público habrá de incrementarse, por otra parte, cuando se deslinde el espacio de Dominio Público Hidráulico contemplado en la Ley de Aguas, dado que Zaragoza se encuentra en el punto de convergencia de los ríos Gallego y Huerva con el Ebro, cuya longitud dentro del término municipal supera los 32 Km.

**- En este estudio los espacios naturales y las zonas verdes se consideran relación con otros espacios de diferentes funciones.**

Los espacios naturales y las zonas verdes no deben considerarse como espacios estancos, sin relación con otros espacios de diferentes funciones (residencial, industrial,...), o desde perspectivas parciales (lugar de ocio, ecosistema natural sin participación humana) sino en interacción física y funcional con los sistemas vitales urbanos.

**- La función primordial de los espacios verdes de grandes dimensiones es la de reciclar los sistemas vitales sin apenas aportes energéticos externos.**

En términos de paisaje se consideran como ecosistemas naturales las zonas deshabitadas o con baja densidad de población, donde las actividades humanas no cambian apreciablemente la fisonomía, la estructura y la función del espacio, ni limitan su capacidad para la autorreproducción. Su función es la de producir alimento, purificar el aire, reciclar las aguas,... es decir, desarrollar aquellos procesos necesarios para el mantenimiento de la vida sin más aportes energéticos que los mencionados. El uso y disfrute de los mismos (funciones de acogida y esparcimiento fundamentalmente) debe ser limitado según su particular capacidad de soporte.

**- Los ecosistemas naturales mantienen relaciones entre sí de acuerdo con su dimensión y posición en el espacio.**

Las zonas verdes no se contemplan como un simple inventario; muy al contrario, en su diseño se han contemplado las relaciones entre sí de acuerdo con su dimensión y posición en el espacio. Una misma superficie verde tiene distinta significación si se encuentra atomizada en múltiples islas inconexas, si están enlazadas entre sí por corredores biológicos o si se trata de un único espacio de grandes dimensiones.

**- Se diseña un sistema general de espacios abiertos de grandes dimensiones.**

Una serie de pequeños espacios abiertos no tiene el mismo valor ecológico que uno grande de las mismas dimensiones por la influencia de perturbaciones y efectos periféricos. Por ello se han diseñado espacios abiertos de grandes dimensiones cubiertos de vegetación con funciones ecológicas prioritarias. Las áreas prioritarias para la expansión de zonas verdes son las riberas y llanura de inundación del Ebro inmediatamente aguas arriba y aguas abajo de la ciudad, tanto por el riesgo de inundación como por la fragilidad del freático, además de la alta productividad primaria de estos medios. Los grandes espacios de huerta y regadío con la funciones productivas son plenamente complementarias y compatibles con la función ecológica.

Sobre el espacio semiárido de los piedemuelas se han establecido amplias superficies de conservación del suelo estepario, con valores y significación ecológica muy singulares, y áreas de repoblación forestal en los terrenos más aptos para el desarrollo de masas arbóreas.

**- Se atiende al principio de unión de espacios abiertos.**

Para reducir los efectos de aislamiento de las poblaciones vegetales y animales de los espacios abiertos, se han diseñado pasillos verdes, así como un sistema de escalones o espacios abiertos adicionales. Se procura que los corredores que permitan que la vida silvestre penetre en la ciudad.

Un corredor arbolado debe extenderse a lo largo de los 32 Km. de recorrido del Ebro por el término municipal de Zaragoza por ambas orillas, desde el Parque Natural de Juslibol, hasta la Reserva de los galachos de La Alfranca, La Catuja y El Burgo. Los espacios abiertos adicionales más significativos son el Soto de Ranillas, la desembocadura del Gállego y el Soto de Cantalobos. Donde todavía es posible, este gran eje Oeste-Este conecta, según el principio de unión de espacios abiertos, con el sistema de parques urbanos (Parque lineal del Huerva-Parque de Bruil).

Otro eje verde lineal es el Canal Imperial de Aragón en todo su recorrido por el término municipal. Conectar con los espacios abiertos de Oliver, Montecanal, depósitos de agua, Parque de Primo de Rivera, Parque Pignatelli y Parque de la Paz que actúan como nodos o espacios abiertos adicionales.

En el medio semiárido, la función de unión de espacios abiertos se procura a través de las líneas de cumbre, los barrancos y las cabañeras.

**- Se procura el mantenimiento de la variedad espacial y temporal.**

Zaragoza se encuentra en el contacto entre un medio húmedo fluvial y un medio estepario, donde las plantas son muy resistentes, aromáticas muchas de ellas y muy hermosas, aunque no coincidan con los modelos estéticos impuestos por una moda absurda que uniformiza todas ciudades. Se conserva la diversidad de espacios naturales manteniendo el carácter ribereño, estepario, endorreico, etc.

**- Se establecen ecotonos y mosaicos diversos en el contacto entre las áreas núcleo de conservación natural y los espacios de cultivo.**

Buena parte de las actividades agrícolas en el secano con compatibles e incluso mejoran las condiciones ambientales de los ecosistemas naturales. Un ejemplo son las vales cultivadas en el dominio de los espacios esteparios. Así existe una complementariedad entre actividades productivas y conservacionistas, beneficiosa ecológica y económicamente.

**-Se incorporan directamente los Lugares de Interés Comunitario (LIC) y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) establecidos por la consejería de Medio Ambiente de la Diputación General de Aragón.**

## 6. DEFINICIÓN DE CATEGORÍAS EN EL MEDIO NATURAL Y RURAL.

El suelo no urbanizable se divide en las categorías de especial y genérico, según se considere o no procedente la imposición de condiciones especiales relacionadas con la preservación de las características naturales y productivas, actuales o potenciales, de este suelo frente a eventuales alteraciones derivadas de la proximidad de la aglomeración urbana.

Cada una de estas clases de suelo es afectada por una calificación que la subdivide en zonas, para cada una de las cuales se establecen condiciones específicas relacionadas con la tipología edificatoria, la intensidad de los aprovechamientos y la naturaleza de los usos admitidos.

Con este objeto, el plan general establece dos órdenes de calificaciones:

a) Calificación sustantiva: corresponde a características básicas de los terrenos que motivan en lo esencial sus condiciones de ordenación. En el suelo no urbanizable, pertenecen a la calificación sustantiva las categorías de protección indicadas en el listado adjunto.

b) Calificación adjetiva: debida a condiciones, accidentes o elementos complementarios que se añaden al soporte territorial y matizan sus condiciones de ordenación sustantiva. En el suelo no urbanizable, pertenecen a la calificación adjetiva las categorías de protección indicadas en el listado adjunto.

Aun cuando no se contemplen expresamente en el plan, tienen efectos equivalentes a las normas de calificación adjetiva las limitaciones derivadas de la concurrencia de regulaciones sectoriales con incidencia territorial.

En los planos del plan general, todo el suelo del término municipal está dividido en zonas sustantivas, correspondiéndole una y sólo una a cada porción; a ellas se pueden superponer una o más categorías adjetivas.

El suelo no urbanizable especial se divide en las categorías que se detallan a continuación, de acuerdo con las diferentes razones que motivan su preservación.

### 1º. Protección del ecosistema natural:

#### 1.A) Categorías sustantivas:

- a) Sotos, galachos y riberas fluviales.
- b) Protección de cauces y canales de crecida.
- c) Masas arbóreas y terrenos forestales naturales.
- d) Montes y suelos de repoblación forestal.
- e) Protección de vaguadas y barrancos.
- f) Protección del suelo estepario.
- g) Otros espacios naturales de interés.

#### 1.B) Categorías adjetivas:

- h) Lugares de importancia comunitaria (LIC) y zonas de especial protección de las aves (ZEPAS).

### 2º. Protección del ecosistema productivo agrario:

#### Categorías sustantivas:

- j) Protección de la huerta honda.
- k) Protección del regadío alto tradicional.
- l) Protección del secano tradicional.

### 3º. Protección del patrimonio cultural en el medio rural (categoría sustantiva).

### 4º. Terrenos de transición del tramo urbano del Ebro (categoría sustantiva).

### 5º. Terrenos sujetos a protecciones sectoriales y complementarias:

#### Categorías adjetivas:

- n) Protección del sistema de comunicaciones e infraestructuras.
- o) Protección de áreas de la Defensa (zonas próximas de seguridad).
- p) Protección del paisaje:  
  
Protección pasiva del paisaje.  
  
Protección activa del paisaje.
- q) Protección de riesgos naturales singulares:  
  
Dolinas (grado muy alto).  
  
Riesgo de hundimientos por disolución del estrato yesífero.  
  
Zonas inundables por encharcamiento.  
  
Escarpes inestables.  
  
Conos aluviales.

Se califican como suelo no urbanizable genérico aquellos terrenos que, con una extensión y una estabilidad en la afección que justifican la especificidad de la calificación, están vinculados a usos existentes o previstos que excluyen la dedicación agraria, de modo que no procede la protección del ecosistema productivo. El plan general distingue las siguientes categorías de suelo no urbanizable genérico:

- r) Áreas de la Defensa (instalaciones propias de la Defensa).
- s) Vertido y tratamiento de residuos sólidos.
- t) Núcleos rurales tradicionales.

Cuando una categoría adjetiva de protección se superponga a un suelo urbanizable genérico, éste adquirirá la consideración de suelo no urbanizable especial.

La delimitación de las distintas categorías de suelo no urbanizable es la reflejada en los planos de clasificación, de estructura urbanística, y de calificación y regulación del suelo.

## **6.1. El suelo no urbanizable especial de protección del ecosistema natural.**

Se consideran **ecosistemas naturales** las zonas deshabitadas donde las actividades humanas no cambian apreciablemente la fisonomía, la estructura y la función del espacio, ni limitan su capacidad para la autorreproducción. Las áreas naturales operan sin flujos energéticos o económicos directamente controlados por el hombre. Estos son sistemas accionados básicamente por el sol, dependen de la luz solar y de otras fuerzas naturales como la lluvia, flujos de agua y viento, los cuales son formas indirectas de energía solar. Son espacios que en términos económicos pueden no tener valor pero que desde el punto de vista ecológico son insustituibles. Su función es la de purificar el aire, reciclar las aguas, producir alimento para la fauna... es decir, desarrollar aquellos procesos necesarios para el mantenimiento de la vida sin más aportes energéticos que los naturales.

El suelo no urbanizable especial de protección del ecosistema natural comprende las siguientes categorías sustantivas:

### **6.1.1. Sotos, galachos y riberas fluviales.**

### **6.1.2. Cauces y canales de crecida.**

### **6.1.3. Masas arbóreas y terrenos forestales naturales.**

### **6.1.4. Montes y suelos de repoblación forestal.**

### **6.1.5. Protección de vaguadas y barrancos.**

### **6.1.6. Protección del suelo estepario.**

### **6.1.7. Otros espacios naturales de interés.**

Se define, además, una categoría adjetiva (h), correspondiente a los lugares declarados de importancia comunitaria (LIC) y las zonas de protección de las aves (ZEPA), que se superpone a las restantes categorías del suelo no urbanizable, afectándolas con las especificidades derivadas de la catalogación.

### **6.1.1. Sotos, galachos y riberas fluviales (a)**

Zaragoza cuenta con el privilegio, escasamente conocido y valorado, de poseer todavía espacios naturales fluviales a las puertas de la ciudad. El centro de la Depresión del Ebro es en términos generales un paisaje horizontal, seco, terroso, opaco, homogéneamente muy luminoso y de gran amplitud visual. Sobre esta clave, cobran especial valor los sotos y riberas que, por el contrario, son húmedos, transparentes, verdes, con abundantes elementos verticales, con duros contrastes de luminosidad y con cerrados recintos visuales. La presencia del río representa un elemento determinante de un sistema de ritmos lineales, de los colores, de las texturas y de la amplitud visual poco frecuentes en la región, y por ello muy estimados.

El Ebro es, o más bien debería ser, un gran corredor verde. Lejos de contar con un pasillo vegetal ribereño continuo, las formaciones vetales de ribera o sotos se encuentran reducidas a pequeños enclaves desconectados entre sí. El valor de los sotos estriba, por un lado, en su singularidad paisajística, ya que las masas arboladas son muy poco frecuentes tanto en los espacios de huerta intensamente cultivados, como en las tierras altas donde las condiciones semiáridas y la sobreexplotación del medio por el ganado y la extracción de leñas ha determinado la completa deforestación.

La mayoría de los sotos son muy jóvenes y se instalan sobre terrenos renovados por el río en las crecidas de la primera mitad del siglo, donde no ha sido viable la puesta en cultivo a

causa de la excesiva frecuencia de inundaciones o de la abundancia de gravas en el terreno (OLLERO, 1992). La progresiva reducción de la dinámica fluvial por la fijación del cauce y la disminución de la carga sólida ha permitido el avance de los sotos hacia la lámina de agua, la madurez y aumento de la diversidad ecológica y de la complejidad de estas comunidades.

Las masas de vegetación de ribera más extensas e interesantes no se encuentran precisamente a las orillas del cauce, sino colonizando los galachos o cauces abandonados aislados en el centro del llano de inundación. Los que se mantienen todavía encharcados, con una lámina de agua más o menos extensa en función de la rapidez de la colonización vegetal y del relleno por sedimentación conforman enclaves de gran valor natural y diversidad ecológica.

Las funciones ecológicas de estos espacios son bien conocidas. Juegan un papel fundamental en la defensa y estabilidad de las orillas. SEIBERT (1968), MONTSERRAT (1982), REGATO (1988), SORIANO (1989), STERLING (1990) y OLLERO (1992) coinciden en señalar que un soto bien desarrollado es una buena defensa frente a la erosión fluvial y la que menos cuidado y mantenimiento requiere.

Los sotos ejercen también un efecto de ecotono, amortiguando las fuertes oscilaciones ambientales, sobre los ecosistemas terrestres adyacentes, generalmente cultivados. Interceptan la radiación solar, reducen el viento, limitan el recalentamiento del agua y disminuyen las oscilaciones térmicas creando un microclima especial. Un soto denso respecto a una zona deforestada adyacente puede hacer disminuir en 5°C la temperatura y aumentar un 30% de humedad relativa (MARTI, 1991). Los sotos contribuyen eficazmente a la depuración de las aguas y mejoran la calidad del aire. Son finalmente el hábitat de muchas especies animales.

El Galacho de Juslibol, aguas arriba de la ciudad, y la Reserva Natural de los Galachos de La Alfranca, La Cartuja y El Burgo de Ebro -aguas abajo y prácticamente fuera de los límites municipales- son sin duda los enclaves naturales de mayor significación del municipio de Zaragoza. El Galacho de Juslibol desde 1984 es propiedad y está gestionado por el Ayuntamiento de Zaragoza. Corresponde a un meandro abandonado parcialmente inundado y a un conjunto de lagunas con origen en excavaciones realizadas para la explotación de áridos en la década de 1970, entre las que se ha desarrollado un cerrado bosque de ribera. La superficie del Galacho es relativamente reducida: 200 Has. El espacio de las lagunas y los sotos espontáneos, integrado en el ecosistema fluvial del Ebro, limita por el Norte con un paisaje estepario de colinas y barrancos modelados en yesos, y en el contacto entre ambas unidades se interpone un abrupto e inestable escarpe de 60 m. de desnivel. El espacio fluvial, las colinas esteparias y el escarpe, forman una rica combinación de elementos geomorfológicos, hidrológicos, botánicos, faunísticos y culturales que hacen de este lugar uno de los paisajes más interesantes del municipio y del Ebro medio. El Galacho de Juslibol y su entorno es objeto de un Plan Especial para su protección, conservación y mejora.

La Reserva Natural Dirigida de los Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro es un espacio clasificado por la Ley 6/1998 de Espacios Protegidos de Aragón. Las Reservas Naturales Dirigidas son espacios naturales de dimensiones moderadas, cuya declaración tiene como finalidad la protección de los ecosistemas, comunidades o elementos biológicos que por su rareza, fragilidad, importancia o singularidad merecen una valoración especial. La gestión está encaminada a la preservación y restauración, así como la ordenación de los usos considerados compatibles: actividades científicas, educativas, de uso público y aprovechamiento de los recursos naturales tradicionales, siempre que estén integradas en los objetivos de conservación.

Los Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro se formaron a mediados del s. XX por cortas de los meandros ejercidas de forma directa o inducida por el ser humano para ganar tierras de cultivo y tratar de contener la dinámica de un tren de meandros extremadamente móviles (REGATO, 1988). Aunque la expansión posterior de los cultivos y las plantaciones de chopos han reducido de forma considerable el espacio natural, los sotos de la Reserva son de los pocos que en la Depresión del Ebro mantienen sus características

primitivas y una superficie destacable. A ello se añade la riqueza de su fauna ornítica, aspecto que más interés ha despertado para la conservación del espacio. Pero ante todo, La Alfranca es una excelente estación experimental para estudiar la dinámica de la vegetación asentada sobre un medio fluvial con fuertes oscilaciones de caudal y con continuas modificaciones hidrogeomorfológicas en las que las etapas de sucesión y los procesos adaptativos pueden observarse a escala temporal humana, gracias a la elevada productividad de los espacios húmedos.

Los bosques de ribera o sotos son ecosistemas de indudable valor, tanto desde el punto de vista ecológico como por su papel en la dinámica fluvial.

Su importancia ecológica se ve especialmente revalorizada en la actualidad a causa del carácter residual y discontinuo de los sotos en el valle medio del Ebro. En la ciudad de Zaragoza la naturalidad de los sotos contrasta paisajísticamente con las importantes infraestructuras artificiales urbanas, a la vez que constituyen enclaves privilegiados para la fauna y de recreo para el hombre.

Las formaciones vegetales más características y cuya presencia denota la calidad del ecosistema de ribera se agrupan en las siguientes comunidades:

#### 6.1.1.1. Comunidades pioneras de las orillas del cauce principal:

Se establecen sobre los suelos dejados por las crecidas periódicas y se distinguen tres tipos en función del sustrato:

Paspaleto-Agrostidetum: sobre suelos de composición variada con gravas, arenas y limos.

Andryaletum ragusinae: sobre barras de gravas desnudas, sufren una gran desecación y los rigores del calor estival.

#### 6.1.1.2. Comunidades de matas de Dittrichia viscosa:

Ocupan barras de gravas en zonas menos sometidas a los embates de las crecidas y que hace de transición con el tamarizal.

#### 6.1.1.3. Comunidades de colmatación de cauces abandonados:

Medran sobre canales inundados en aguas lentas, al abrigo de las corrientes.

Typho-Scirpetum tabernaemontani: carrizales que prosperan en zonas someras, con profundidad inferior a 0,5 m y que mantienen agua la mayor parte del año.

Praderas-Juncal: diversas comunidades de estas características que se desarrollan sobre suelos limosos húmedos saturados, en zonas encharcadas e inundadas esporádicamente.

#### 6.1.1.4. Comunidades arbustivas de transición:

comunidades leñosas que sustituyen a las anteriores, ocupando frecuentemente la banda contigua a éstas.

Tamaricetum gallicae: tamarizales de orilla. Esta comunidad también se puede formar por degradación del soto, ya que el tamariz es capaz de desarrollar raíces profundas que le permiten adaptarse con ventaja ante el alejamiento del nivel freático.

#### 6.1.1.5. Sotos: son las comunidades boscosas de estos ambientes.

Rubio-Populetum albae: se forma por desarrollo de la comunidad anterior y manifiesta una cierta complejidad en la distribución de las diferentes especies que la componen, así los sauces blancos (*Salix alba*) ocupan suelos limosos, muy húmedos, generalmente en el fondo de antiguos canales; los chopos (*Populus nigra*) que se distribuyen siguiendo el borde de zonas originariamente inundadas y las barras de gravas cubiertas de arenas y limos; los álamos (*Populus alba*) que se desarrollan mejor al abrigo del soto ya constituido, favorecidos por su mejor capacidad de prosperar en ambientes nemorales, por su facilidad para regenerarse a partir de raíces y por el poder de profundizar de éstas; los olmos (*Ulmus minor*) y fresnos (*Fraxinus angustifolia*) que prosperan en sotos ya maduros en los que sacan ventaja por su menor avidez por el agua y soportar mejor el déficit hídrico.

En los bosques más maduros son frecuentes las lianas (clemátides, vides silvestres...) y en los claros y bordes del bosque surge un estrato arbustivo y de espinal heliófilo muy desarrollado que a muchos de ellos los hace impenetrables potenciando su valor como refugio para la fauna silvestre.

Entre las comunidades pioneras de las orillas, hay que incluir las que predominan sobre suelos con mayor componente arenoso (Equiseto-Erianthetum) compuestas por grandes gramíneas rizomatosas que fijan suelo y acompañan a algunas acequias de forma continua o fragmentaria y representadas como especie dominante por el cañar o cañaveral (*Arundo donax*). Estas comunidades son de gran importancia por constituir el soporte vegetal principal de los corredores biológicos que comunican el río Ebro y sus espacios de ribera a través de las huertas.

El notable gradiente ecológico de los sotos propicia una riqueza biológica incomparable, dándose la máxima variedad de comunidades vegetales y animales en un espacio reducido.

Los tramos del río con bosque de galería suelen ser refugio ideal para la ictiofauna al encontrar en las riberas pobladas de vegetación el lugar apropiado para realizar la freza. Además, la sombra propiciada por los árboles evita, en los meses estivales, un excesivo recalentamiento del agua, lo que favorece a muchas especies.

En el Ebro, Gállego y Huerva las comunidades de peces se encuentran en buena medida limitadas por la baja calidad biológica de las aguas.

Los bosques de ribera juegan un importante papel geomorfológico al frenar la fuerza de los caudales de crecida e impedir la erosión de las orillas, de manera que el entramado de las raíces de un soto bien desarrollado y conservado constituye la defensa más efectiva contra la erosión fluvial, siendo igualmente el sistema de contención que menos cuidado y mantenimiento requiere.

Un bosque de ribera en situación de avenida aumenta la rugosidad de la orilla, generando turbulencias locales que dispersan la fuerza de la corriente y favorece la sedimentación diferencial de gravas, arenas y limos, formando un suelo aluvial muy rico.

Todo lo expuesto ofrece argumentos más que suficientes para considerar los sotos que aún perviven en las riberas del Ebro en Zaragoza como un conjunto de espacios naturales de interés máximo, cuyos valores ecológicos y recreativos deben ser contemplados y aprovechados en toda actuación municipal.

No obstante, los sotos han perdido la continuidad de antaño y tienen un marcado carácter insular. Los usos agrícolas, propiciados por obras de defensa y acondicionamientos del terreno, han substituido en muchos casos a los sotos naturales. Por ello se ha dispuesto la delimitación de una banda de protección de las riberas del río que incluye, sotos lineales, el

espacio de Dominio Público Hidráulico (a deslindar por la CHE) y el espacio de huertas más inmediato.

El Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de los Sotos y Galachos del Río Ebro. (Tramo Zaragoza–Escatrón), en la última propuesta de noviembre de 2000. (En elaboración), en el Título III desarrolla la zonificación y regímenes de protección aplicables, estando en fase de elaboración la cartografía de delimitación correspondiente. Dentro de la Zona 0 incluye el territorio con los valores naturales más destacados que justifican la aplicación de algunas de las figuras de protección establecidas en la Ley 6/1998 de Espacios Naturales Protegidos de Aragón y de la Ley 4/1989 de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres. En lo que concierne al término municipal de Zaragoza, sólo incluye una pequeña superficie declarada por el PGOU con SNU EN (SR), es decir dentro de la categoría que aquí se describe.

El resto del espacio perteneciente al grupo a), integrado por los sotos, galachos y riberas fluviales, el Avance del PORN lo incluye dentro de la Zona 1, constituida por el cauce del río Ebro, los sotos ribereños, humedales y elementos asociados a la dinámica fluvial, tomando como criterio orientador, con excepciones, la inclusión de los terrenos cubiertos por las aguas en su máxima crecida ordinaria, considerando las defensas actuales. Esta zona concentra los mayores valores ambientales y establece la necesidad de mantener la continuidad del ecosistema fluvial a través del río y sus riberas, lo que unido a la titularidad pública mayoritaria de estos terrenos justifican la adopción de medidas correctoras de protección. Uno de los objetivos del presente estudio es el planteamiento de restauración de los terrenos alterados en esta zona en el ámbito de trabajo y la recuperación de esta Zona 1 dificultada por la proliferación de motas de defensa que han cambiado la dinámica fluvial y reducido esta importante orla natural de ribera.

Esta zona debe conservarse en su estado natural o con los usos agrícolas actuales sin ninguna construcción u obra.

En resumen, los sotos, galachos y riberas fluviales son elementos constitutivos de un conjunto de ecosistemas de interés máximo por su función ecológica en relación con el territorio y por su papel en la dinámica fluvial. En el término municipal de Zaragoza, el conjunto de los sotos presenta un carácter residual y discontinuo, con marcado carácter insular, alternativo con infraestructuras urbanas y usos agrícolas, propiciados por obras de defensa y acondicionamiento del terreno.

La categoría sotos, galachos y riberas fluviales, corresponde técnicamente con el espacio definido por la Ley de Aguas como Dominio Público Hidráulico – si bien este permanece sin deslindar por la Confederación Hidrográfica del Ebro que es el organismo competente, y no tiene la calificación jurídica correspondiente – y con el espacio definido como Zona 0 y Zona 1 en el Avance del PORN de los galachos del Ebro, pendiente de aprobación.

#### **6.1.2 Protección de cauces y canales de crecida (b)**

Espacio integrado por espacios que geomorfológica y ecológicamente forman parte del río. Viene a coincidir, aproximadamente, con el corredor ripario o área de interfase entre el ecosistema acuático y el terrestre. Durante las avenidas más importantes, el agua desbordada del cauce ordinario es conducida por el lecho mayor y antiguos meandros, provocando procesos de erosión y deposición, encharcamientos y bruscos cambios en el trazado del cauce. Su funcionamiento es compatible en la mayoría de los casos con los usos agrícolas, pero no así con las construcciones, vallados y cualquier otro tipo de obstáculo que se oponga a la circulación del agua y pueda incrementar el riesgo natural.

Respecto a la relación entre el PGOU y el Avance del PORN del Ebro, es preciso hacer notar que los criterios de delimitación del PGOU no son estrictamente coincidentes con los del PORN, pero no son contradictorios y el PGOU acata las exigencias de la norma superior, en todo caso matiza y precisa más con criterios urbanísticos.

Esta categoría está comprendida dentro de las Zonas 2 y 3. La Zona 2 del Avance del PORN es el territorio comprendido en la franja de 500 metros a partir de la Zona 1 y en la llanura de inundación definida por el periodo de retorno de 500 años. En estas superficies se justifica la adopción de medidas preventivas para la protección del medio natural y para limitar la realización de nuevas actuaciones de defensa en el cauce. En esta zona estaría incorporado prácticamente el resto del ámbito del presente apartado. La Zona 3 está constituida por el resto del ámbito del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales que se define por exclusión con base en el ámbito de actuación de esta planificación sectorial. En ella, y en principio, no se limita ninguna iniciativa de carácter socioeconómico.

#### **6.1.3 Bosques espontáneos fuera del ámbito fluvial (c)**

Este espacio se localiza en las vertientes superiores de las muelas, constituidos básicamente pinares de *Pinus halepensis* con un cortejo amplio de especies heliófilas. Los bosques espontáneos quedan restringidos a los bordes escarpados de la Plana de Zaragoza y de los Montes de Castejón –dentro del Campo de Maniobras de San Gregorio- y a algunos sectores del Vedado de Peñaflores.

En el primer capítulo se han expuesto los indudables valores ecológicos de estos ecosistemas. Todas estas masas forestales y comunidades animales protegidas están incluidas en el catálogo de lugares de importancia comunitaria (LIC), de protección de aves (ZEPA) y/o en zonas de la Defensa.

#### **6.1.4 Montes y los suelos de repoblación forestal (d)**

Se incluyen tanto los suelos de repoblación efectivamente existentes, como los terrenos en los que se considera necesaria una forestación urgente y aquellos en los que se considera que la repoblación forestal es recomendable, con vistas a la reforestación de los montes prolongadamente sobreexplotados por la ganadería y la extracción de leñas.

Este proceso de desertificación de un medio semiárido requiere dos órdenes de medidas correctoras de los impactos: la protección de los montes que evolucionan positivamente hacia estados climáticos más avanzados, y la intervención con revegetación y reforestación cuando los procesos conducen hacia estadios regresivos. Se han cartografiado como tales espacios ya intervenidos con repoblaciones que actuarán como núcleos, y un sistema de cerros y espacios residuales de la actividad agrícola que configurarán las áreas de ecotono y corredores biológicos.

Las repoblaciones en el Valle de la Huerva pretenden potenciar la función de corredor biológico del pequeño curso fluvial. Los espacios dedicados a repoblación ofrecen una topografía apta y un suelo aluvial propicio. Contribuyen además a la mejora del paisaje, muy degradado por extracciones de áridos y obras de infraestructura en la margen derecha. Aumentan la diversidad en el sector del Acampo de Barta, en la margen izquierda, que constituye una importante penetración de la vida natural en la ciudad con un mosaico de vales y suelos esteparios al que se suman los bosques de repoblación propuestos.

#### **6.1.5 Vaguadas y barrancos (e)**

Se identifican como tales las incisiones en V sobre terrenos deleznable, bien sean margas y yesos terciarios como rellenos de val cuaternarios. Su protección se justifica, en primer lugar, por el hecho de que en ellos se concentran los escasos recursos hídricos y los nutrientes del medio semiárido, propiciando una concentración preferente de la vida natural, actuando, además, como corredores biológicos privilegiados en razón de su carácter lineal continuo.

Por otra parte, la irregularidad de las precipitaciones y las características particulares de las cuencas, con escasa capacidad de infiltración y sin el efecto regulador de la cubierta

vegetal, provocan inundaciones y crecidas repentinas. Además, los cauces de los barrancos excavados en las vales, conocidos localmente como "tollos", presentan procesos de piping que los hacen lugares de riesgo elevado.

#### **6.1.6 Protección del suelo estepario (f)**

Las estepas son ecosistemas singulares por razones paisajísticas y por la gran riqueza de su flora y fauna, que resultan muy sensibles a las alteraciones humanas y que presentan pocas aptitudes productivas. La importancia de las estepas y de la necesidad de su conservación se ha extendido sobre todo a partir de la Directiva 79/409/CEE, relativa a la conservación de las aves silvestres. Así mismo, se ha incrementado el interés científico por las áreas esteparias. Una superficie importante de esta categoría está incluida en el catálogo de lugares de importancia comunitaria (LIC) y zonas de interés para las aves (ZEPA), en razón de su gran interés botánico y geográfico, al constituir un enclave africano con especies que no trascienden a latitudes más septentrionales.

Las estepas de la Península Ibérica constituyen ecosistemas y paisajes únicos en el contexto de la Unión Europea, en cuya génesis la actividad humana ha sido determinante. Se trata de espacios con un relieve llano o suavemente ondulado en el que no existen estratos arbóreos ni arbustivos muy desarrollados, pero que constituyen el hábitat de especies de flora y fauna únicas en su entorno, siendo frecuentes géneros y especies de plantas y animales comunes con otras zonas esteparias de áreas biogeográficamente alejadas.

En el municipio de Zaragoza, el origen de la estepa se explica tanto por factores geomorfológicos y edáficos como climáticos y antrópicos. En un contexto casi semidesértico, con importantes pérdidas de suelo, la escasa vegetación existente se adapta a esas duras condiciones y a la presencia de yesos en el sustrato; como flora singular de carácter estepario destacan *Gypsophila hispanica*, *Lepidium subulatum*, *Ononis tridentata* y *Helianthemum squamatum*, además de *Ferula communis*, frecuente en los escarpes.

Junto a la flora, la fauna presente en este espacio también recibe el calificativo de singular. Numerosos y variados invertebrados sirven como base alimentaria a una avifauna adaptada a las características ecológicas de la estepa: alondra de Dupont o rocín, cogujadas, gangas, ortegas y alcaraván, que difícilmente pueden observarse fuera de este contexto paisajístico.

Las características geográficas de las zonas esteparias hacen de ellas lugares que parecen inhóspitos para los seres vivos; sin embargo, muchas especies se han adaptado a esas condiciones e incluso algunas no podrían sobrevivir en otras distintas. De hecho, la fauna esteparia es tan rica que resulta imposible presentar un inventario completo de la misma para el ámbito geográfico del término municipal de Zaragoza. En el primer capítulo se han presentado los valores ecológicos más destacados.

En consecuencia, como puede observarse en la cartografía, una parte significativa de los espacios naturales ha sido calificada como de protección de los suelos esteparios, cuyo límite con el resto de las unidades viene marcado por los ecosistemas productivos de secano. Las estepas constituyen ecosistemas muy singulares pero, al mismo tiempo, bastante desconocidos y escasamente valorados.

La fragilidad de este territorio y el uso que se hace del mismo, derivado de la tradicional valoración negativa de los "secarrales", están contribuyendo a deteriorarlo de forma importante. Este PGOU pretende la protección de estos ecosistemas, para que Zaragoza pueda contar en un futuro con una reserva esteparia de gran extensión e importancia a nivel nacional e internacional.

#### **6.1.7 Otros espacios naturales de interés (g)**

Se han considerado los valores ambientales del Canal Imperial de Aragón como segundo corredor biológico en orden de importancia del municipio después de los corredores fluviales. Cabe añadir al respecto que el CIA constituye un importante elemento del patrimonio cultural zaragozano. Se incluyen, además, en esta categoría subsidencias kársticas con afloramiento de agua, lagunas, humedales y balsas en el medio estepario.

### **6.2. Suelo no urbanizable especial de protección del ecosistema productivo agrario.**

En los planos del plan general se delimita como suelo no urbanizable especial de protección del ecosistema productivo agrario el conjunto de los terrenos que se considera necesario preservar del proceso urbanizador en razón de su productividad agraria, ganadera o extractiva, actual o potencial.

Constituyen el suelo no urbanizable de protección del ecosistema productivo agrario los terrenos incluidos en las siguientes clasificaciones:

#### **6.2.1 Áreas de protección de la huerta honda (j)**

#### **6.2.2 Suelos del regadío alto tradicional (k)**

#### **6.2.3. Suelos del secano tradicional (l)**

#### **6.2.4. Vales (m)**

#### **6.2.1 Suelo de protección de la huerta honda (j)**

La huerta, como se ha mostrado en el primer capítulo, se identifica como un espacio llano y abierto, salpicado de torres y casetas, regado por las acequias históricas del Gállego, Huerva, Ebro y Canal Imperial de Aragón. La huerta ha estado estrechamente vinculada a la ciudad y dedicada al cultivo intensivo de hortalizas y frutas.

La situación actual de la huerta zaragozana es, cuanto menos, preocupante. Junto a la agricultura tradicional muy simplificada, aparecen urbanizaciones ilegales u usos indebidos que degradan el medio. Desde el punto de vista medioambiental, pero también en términos sociales y culturales, es un espacio desarticulado, debido al uso arbitrario que de él se hace.

Conservar la huerta es importante para mantener la capacidad de producción para la sociedad del futuro y reducir la dependencia del exterior, gozar del beneficio ecológico de un gran espacio verde que mejora la calidad del aire y del paisaje de la ciudad, ofrecer productos frescos y de calidad y ser soporte de numerosas actividades recreativas, deportivas y educativas demandadas por la nueva sociedad urbana.

Ha de aprovecharse mejor la oportunidad que ofrecen los centros de investigación del Campus de Aula Dei (Estación Experimental del CSIC, Instituto Pirenaico de Ecología, Servicio de Investigación Agraria de la Diputación General de Aragón, Instituto Agronómico de Zaragoza), para potenciar el desarrollo de la huerta.

El plan contiene medidas dirigidas a la conservación, mejora y desarrollo del medio a los suelos calificados como protección de la huerta honda, también denominada huerta baja o regadío bajo tradicional, están comprendidos aquellos suelos, ricos y evolucionados, regados por acequias tradicionales que se dedicaron históricamente al cultivo de hortalizas y que mantienen una óptima

aptitud para este aprovechamiento. Desde el punto de vista geomorfológico son llanuras aluviales coincidentes con las terrazas bajas y la parte de la llanura de inundación no expuesta a problemas de erosión durante los desbordamientos. Se excluyen, por tanto, los espacios de circulación preferente del agua durante las crecidas desbordantes, sometidos a problemas de erosión.

#### **6.2.2 Suelo de protección del regadío alto tradicional(k)**

Se denomina regadío al espacio regado por gravedad. Difieren de la categoría anterior (huerta honda) por ocupar una posición marginal respecto a la huerta honda, tener unos suelos por lo general menos evolucionados y de capacidad productiva inferior y tener una dedicación preferente orientada a los cultivos de cereales, forrajeras o cultivos industriales.

#### **6.2.3 Suelo de protección del secano tradicional (l)**

Son espacios de dedicación cerealista, dependientes de las lluvias o del bombeo de aguas desde el Canal Imperial de Aragón o por aguas subterráneas. Ocupan las plataformas cimera de las muelas, los amplios glacis de piedemuela, las vales y las terrazas altas, donde el agua no llega por gravedad. Estas tierras han sido históricamente roturados en toda la extensión posible de cultivo. Así se han configurado grandes acampos con cultivos cerealistas y una compleja malla de vales e interfluvios esteparios incultos, donde la ganadería ha jugado un importante papel en la renta agraria explotando el masaico complementario de cultivos y espacios con vegetación espontánea.

La facilidad para la mecanización de estas tierras y la oportunidad de desarrollar una agricultura a tiempo parcial, además de la propiedad poco fragmentada, ha permitido que, aún con la quiebra de la rentabilidad del sistema agrario, permanezcan en cultivo la práctica totalidad de las tierras arables, a diferencia de muchos municipios aragoneses que presentan amplias extensiones de tierras de cultivo abandonadas.

Estos espacios son ocupados por contingentes importantes de avifauna: fringílicos y alaúdidos invernantes: jilguero (*Carduelis carduelis*), pardillo (*Acanthis cannabina*), pinzón (*Fringilla coelebs*), alondra (*Alauda arvensis*), etc. Dos especies estivales, el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y la codorniz (*Coturnix coturnix*) crían en este medio, la primera de ellas en muy escaso número y en grave regresión debido al impacto negativo de la maquinaria agrícola sobre nidos y pollos situados en el suelo.

Tres especies características de los medios esteparios, la calandria (*Melanocorypha calandra*), la cogujada común o moñuda (*Galerida cristata*) y el sisón (*Tetrax tetrax*), se han adaptado a la cría en los cultivos de cereal.

#### **6.2.4. Vales**

Categoría sustantiva que define valles de fondo plano y laderas generalmente muy inclinadas. El fondo está constituido por limos yesíferos y niveles de gravas intercaladas que rellenan el primitivo perfil en V. En su gran mayoría, las vales están cultivadas en secano. Su origen es mixto; por una parte las condiciones naturales proporcionan una sobrecarga de sedimentos sobre el talweg que el barranco es incapaz de evacuar longitudinalmente, con el consiguiente relleno del valle; por otra, la acción humana durante milenios ha procurado la formación de estos rellenos para el cultivo, construyendo muretes transversales. Cuando las precipitaciones son intensas –caso frecuente en el clima de Zaragoza- la respuesta hidráulica de las vales se manifiesta en descargas violentas de agua que ocupan durante algunos minutos todo el fondo de la val y arrastran cuanto se encuentran a su paso. Por otra parte, el relleno sedimentario es muy proclive a la formación de “pipes” o conductos subterráneos que provocan hundimientos locales del suelo.

La vegetación espontánea de las vales, cuando no están cultivadas –caso muy poco frecuente- corresponde a la estepa, así como su fauna. Al respecto, hay que tener en cuenta

las relaciones entre las vales cultivadas y las zonas de estepa se hallan fuertemente imbricadas por lo que la fauna aprovecha en su beneficio las zonas de cultivos cerealistas de las vales.

Las cuencas de las vales están formadas además por laderas en las que afloran los yesos sin apenas suelo ni cubierta vegetal, identificadas en el PGOU como SNU EN (SE).

**El suelo no urbanizable especial de protección del ecosistema natural comprende además las siguientes categorías adjetivas:**

**h) Lugares de interés comunitario (LICs) y zonas de especial protección para las aves (ZEPAs).**

Las áreas geográficas delimitadas por la Diputación General de Aragón con esta denominación y presentadas como tales ante la Unión Europea para definir la configuración de la red ecológica Natura 2000, creada mediante la directiva de hábitats 92/43/CEE para contribuir al mantenimiento de la biodiversidad.

Los lugares incluidos constituyen hábitats que cuentan con especies de flora y fauna de interés comunitario, merecedores de declaración como zonas de especial conservación (ZEC), integrantes de la red Natura 2000 junto con las zonas de especial protección para las aves (ZEPA) definidas por la directiva 79/409/CEE.

La definición de la red incluye la de los corredores ecológicos necesarios para asegurar la conexión de los lugares que constituyen actualmente enclaves tróficos, de descanso y refugio frente a agresiones humanas, funcionando como rutas para la migración y el intercambio genético de la fauna y de la flora silvestres. Para lograr la mejor funcionalidad ecológica de estos pasillos, ha de valorarse la movilidad diaria, estacional o en fase de dispersión de la fauna, y de acuerdo con las necesidades de peces (preservación y mejora de la calidad del agua), anfibios (corredores entre cauces y zonas húmedas), reptiles y mamíferos (áreas a resguardo de actividades antrópicas con adecuado soporte topográfico y cobertura vegetal) y aves (corredores aéreos). La protección de estos corredores deberá concretarse, en un desarrollo pormenorizado futuro, en medidas para la generación de soportes topográficos, vegetales o de restauración de biotopos que sean precisas para cumplir las funciones ecológicas para el paso de la fauna, para cuya determinación se deberán establecer las oportunas comprobaciones mediante inventarios de fauna en las distintas estaciones del año.

La definición de esta categoría representada en los planos del plan general está sujeta a las variaciones que durante su vigencia pudiera experimentar el catálogo de lugares de importancia comunitaria elaborado y mantenido por la Diputación General de Aragón.

### 6.3. Suelo no urbanizable especial de protección del patrimonio cultural en el medio rural

La red de acequias y canales, la trama del parcelario agrícola, la red de caminos y el sistema de poblamiento traducen físicamente en el paisaje sistemas de aprovechamiento y de gestión que tradicionalmente han optimizado las oportunidades que proporcionaba el medio. Son el reflejo de la voluntad de ordenar el territorio de acuerdo con las diferentes culturas y medios técnicos que se han sucedido en la colonización del espacio. Del análisis de su morfología y estructura pueden deducirse las lógicas de la formación y de los cambios del territorio, y sobre todo muestran la capacidad de los diferentes espacios como soporte de nuevas situaciones de construcciones físicas y de cambio.

La situación actual es preocupante. El crecimiento continuo de la ciudad y los proyectos de nuevas infraestructuras someten al patrimonio cultural, en especial a los elementos territoriales con huella humana poco intensa, a fuertes presiones.

Los impactos más significativos son:

-La compartimentación y aislamiento del espacio agrícola. Las nuevas infraestructuras viarias e hidráulicas se imponen interrumpiendo las tramas parcelarias, viarias y de irrigación del modelo tradicional.

-El abandono o transformación drástica de los sistemas de poblamiento. Desaparición y ruina del patrimonio construido. En la actualidad, tras la quiebra del modelo tradicional, las viviendas dispersas presentan un elevado nivel de degradación y abandono y los caseríos rurales, que han servido de aglutinadores en el proceso de desarrollo urbanístico, han sido integrados en el tejido urbano continuo. Las torres, perdida completamente su función, están en trance de desaparición pese a su valor emblemático de la huerta zaragozana. Un caso significativo, por ejemplo, es el de la Torre de Alqué en Monzalbarba. Otro tanto ocurre con los molinos que permanecen cerrados o en ruina. El abandono es tan grande que bien pronto será difícil encontrar un molino con el que poder reconstruir la memoria.

Los principales elementos del patrimonio cultural en el no urbanizable son:

#### 6.3.1 Ermitas, Convento de Santa Fe y Cartuja de Aula Dei.

El patrimonio artístico de orden religioso señala el territorio no sólo con sus torres en los espacios urbanos sino también con sus pilares en los caminos, ermitas en los lugares prominentes y las cartujas y conventos, aisladas del ruido del mundo, en las tierras llanas.

#### 6.3.2 Patrimonio arqueológico hidráulico.

Está constituido por azudes, acequias, molinos y pequeñas infraestructuras vinculadas al aprovechamiento tradicional de las aguas. La red básica estructurante está constituida por las acequias de la Almozara, Miralbueno, Rabal, Gállego, Urdán, la Huerva. El Canal Imperial de Aragón se incluye evidentemente en esta categoría, aunque el plan general ha primado su carácter como corredor biológico y se clasifica como SNU EN (NI), es decir, como espacio de interés natural.

#### 6.3.3 Yacimientos arqueológicos.

Numerosos yacimientos arqueológicos desde época prerromana se hallan en parajes desolados del entorno de Zaragoza, expuestos a la destrucción por desconocimiento o por intereses particulares. Urge su identificación no sólo como catálogo de elementos aislados sobresalientes, sino como conjunto de signos elementales en el paisaje cultural.

#### Patrimonio cultural en el medio rural y yacimientos arqueológicos.

1. Castillo de Castellar. Coordenadas UTM: 30TXM613280.
2. Ermita de Santa Inés. Coordenadas UTM: 30TXM657312,629564.
3. Corral de Lenguas. Coordenadas UTM: 30TXM580297.
4. Granja de Santa Inés. Coordenadas UTM: 30TXM592293.
5. Peña Palomera. Coordenadas UTM: 30TXM606286.
6. Ermita de San Pedro. Coordenadas UTM: 30TXM608286.
7. Barranco de la Virgen. Islámico / cristiano. Coordenadas UTM: 30TXM611285.
8. Cueva del tío Faustino. Adscripción: Caleolítico / Eneolítico; Bronce Antiguo. Coordenadas UTM: 30TXM609285.
9. Castellar. Coordenadas UTM: 30TXM661225,628043.
10. Ermita de Nuestra Señora del Castellar. Coordenadas UTM: 30TXM617276.
11. Barranco de las Torres. Coordenadas UTM: 30TXM621270.
12. Mina Real. Coordenadas UTM: 30TXM637258.
13. Torre de Candespina. Coordenadas UTM: 30TXM653246.
14. Mejana Redonda (Alfocea). Coordenadas UTM: 30TXM674228.
15. Campo Rincón (Alfocea). Adscripción: Romano-republicano e imperial. Coordenadas UTM: 30TXM694218.
16. Peña del Cura (Alfocea). Adscripción: Bronce Final / Campos de Urnas. Coordenadas UTM: 30TXM703214.
17. Corte de Cenizas. Coordenadas UTM: 30TXM703214.
18. Cementerio el Cortado (Alfocea). Adscripción: Hierro I / Campos de urnas. Coordenadas UTM: 30TXM670607,621330.
19. El Castillo de Miranda. Adscripción Hierro I – Campo de Urnas Medieval. Coordenadas UTM: 30TXM672386,619792.
20. Camino de la Caldereta. Coordenadas UTM: 30TXM727196. 06988107024 C.A.A.
21. Cabezo de los Tejones. Coordenadas UTM: 30TXM730194.
22. Canteras V. Coordenadas UTM: 30TXM733192.
23. Canteras III. Coordenadas UTM: 30TXM738188
24. Campo de Trigo. Coordenadas UTM: 30TXM747188. 07635/07022 C.A.A.
25. Canteras II. Coordenadas UTM: 30TXM743185.
26. Picote de San Martín. Coordenadas UTM: 30TXM746185.
27. Cabezo Buenavista. Coordenadas UTM: 30TXM754106.
28. Ermita de San Gregorio I. Coordenadas UTM: 30TXM770199.
29. Monasterio de Cogullada. Coordenadas UTM: 30TXM679280,617729.
30. Torre de Palomar (San Juan de Mozarrifar). Adscripción Romano. Coordenadas UTM: 30TXM798204.
31. Torre de Palomar. Coordenadas UTM: 30TXM679282,621580.
32. Torre del Molinero. Coordenadas UTM: 30TXM679092,620048.
33. Cartuja de Aula Dei. Coordenadas UTM: 30TXM821225.
34. Ermita de San Gregorio II. Coordenadas UTM: 30TXM770199.
35. Ermita de San Cristóbal. Coordenadas UTM: 30TXM684935,626218.
36. Ermita de San Jorge.
37. Torrecilla de Valmadrid. Coordenadas UTM: 30TXM788968.
38. Casas de Fita. Coordenadas UTM: 30TXM688649/30TXM683044.
39. Nudo Este, autopista Logroño.06952/07025 Carta arqueológica de Aragón C.A.A.
40. Molino de las afueras de Farlete. Coordenadas UTM: 30TXM683741,620850.
41. Valdeviñas. El Castellar.
42. Puente de Clavería (Canal Imperial de Aragón). Coordenadas UTM: 30TXM657863,619271.
43. Almenara de San Miguel (Canal Imperial de Aragón). Coordenadas UTM: 30TXM661542,616726.
44. Almenara de la Sagrada (Canal Imperial de Aragón). Coordenadas UTM: 30TXM663794,615766.
45. Barranco de las Casetas (Canal Imperial de Aragón).
46. Salto de Clavería (Canal Imperial de Aragón).
47. Torre de Alqué. Coordenadas UTM: 30TXM671049,618772.

48. Ermita de Santa Bárbara. Coordenadas UTM: 30TXM671664,609358.
49. Valdegarras. Coordenadas UTM: 30TXM869215.
50. Corral de Murillo I. Coordenadas UTM: 30TXM886219.
51. Corral de Murillo II. Coordenadas UTM: 30TXM888219.
52. Corral de Pongil Perímetro: 1508,70 m. Coordenadas UTM: 30TXM885213.
53. Corral de Pongil II. Coordenadas UTM: 30TXM883211.
54. Los Cinco Ojos. Coordenadas UTM: 30TXM873206.
55. Loma de la Sabina I y II. Coordenadas UTM: 30TXM872199.
56. La Parada. Coordenadas UTM: 30TXM875199.
57. Corral de la Casera. Coordenadas UTM: 30TXM887196.
58. Kilómetro 10, I. Coordenadas UTM: 30TXM889204.
59. Kilómetro 10, II. Coordenadas UTM: 30TXM895202.
60. Las Gradetas. Coordenadas UTM: 30TXM919204.
61. La Cruz I, II, IV. Coordenadas UTM: 30TXM878169 / 30TXM877165 / 30MTX877167.
62. Corral de San Juan I y II. Coordenadas UTM: 30TXM884167.
63. Val de Sies. Coordenadas UTM: 30TXM887169.
64. Cabezo del corral de San Juan. Coordenadas UTM: 30TXM884186.
65. Corral de Arrieta I. Coordenadas UTM: 30TXM909200.
66. Corral de Arrieta II. Coordenadas UTM: 30TXM907201.
67. Barranco del Salado Aljibe. Coordenadas UTM: 30TXM889201 / 30TXM910196.
68. La Pica. Coordenadas UTM: 30TXM906172.
69. La Sarda del Tejar I. Coordenadas UTM: 30TXM867146.
70. La Sarda del Tejar II. Coordenadas UTM: 30TXM865147.
71. Torre de los Diablos I. Coordenadas UTM: 30TXM861147.
72. Torre de los Diablos II. Coordenadas UTM: 30TXM863144.
73. Cabezo del Francés I y II. Coordenadas UTM: 30TXM880140.
74. Cabezo del Francés III. Coordenadas UTM: 30TXM880140.
75. Monte de Santa Fe. Coordenadas UTM: 30TXM717046.
76. Acampos Bajos II y III. Coordenadas UTM: 30TXM814040/30TXM816041.
77. Paridera del Hospital. Coordenadas UTM: 30TXM919012.
78. Los Pedruscos. Coordenadas UTM: 30TXM909211.
79. Acampo Las Cabras. Coordenadas UTM: 30TXM750021.
80. Valdespartera. Coordenadas UTM: 30TXM721090. 06993/06996. C.A.A.
81. Soto de Candespina I. Coordenadas UTM: 30TXM659242.
82. Soto de Candespina II. Coordenadas UTM: 30TXM659242.
83. Almenara de San Antonio de Padua (Canal Imperial de Aragón). Coordenadas UTM: 30TXM678036,609673.
84. Almenara de San Bernardo (Canal Imperial de Aragón). Coordenadas UTM: 30TXM678705,609009.
85. Esclusas de Valdegurriana (Canal Imperial de Aragón). Coordenadas UTM: 30TXM678802,609008.
86. Esclusas de Torrecilla (Canal Imperial de Aragón). Coordenadas UTM: 30TXM680535,607580.
87. Convento de Santa Fe. Coordenadas UTM: 30TXM710050.
88. Torre de Santa Engracia (Movera). Coordenadas UTM: 30TXM682777,612620.
89. Casa Moncasi. Coordenadas UTM: 30TXM628088.
90. Pinares Venecia I. Coordenadas UTM: 30TXM755095.
91. Pinares Venecia II. Coordenadas UTM: 30TXM757098.
92. Pinares Venecia III. Coordenadas UTM: 30TXM750097.
93. Vía Férrea. V-Z, Km. 130, 150 Valdespartera 2. Coordenadas UTM: 30TXM727089.
94. Acampo de Acosta. Coordenadas UTM: 30TXM643089.
95. Acampo del Hospital. Coordenadas UTM: 30TXM918010.
96. El Cascajo.
97. El Rosal. Coordenadas UTM: 30TXM798196.
98. Torre de los Ajos. Coordenadas UTM: 30TXM681225,619355.
99. El Cuchillo. Coordenadas UTM: 30TXM825215.
100. El Camino Viejo de Farlete. Coordenadas UTM: 30TXM905188.
101. Plan de en Medio. Coordenadas UTM: 30TXM841241.

102. El Campillo. Coordenadas UTM: 30TXM867278.
103. Lapilatorre.
104. Nuncapares. Coordenadas UTM: 30TXM903262.
105. Torre de Calvo. Coordenadas UTM: 30TXM801022.
106. Acampo de Pérez Baerla. Coordenadas UTM: 30TXM816041.
107. Yacimiento nº 3. Coordenadas UTM: 30TXM711082.
108. Yacimiento nº 4. Coordenadas UTM: 30TXM737081.
109. Campo de Santa Bárbara. Coordenadas UTM: 30TXM716090.
110. Hallazgo aislado 1, P.K. 1501+500. Coordenadas UTM: 30TXM654111.
111. Santa Bárbara II. Coordenadas UTM: 30TXM709091.
112. El Alfaz. Coordenadas UTM: 30TXM731087.
113. Hallazgo aislado 2, P.K. 1504+300. Los Meaderos. Coordenadas UTM: 30TXM681099.
114. El Royal.
115. Canteras I. Coordenadas UTM: 30TXM743185.
116. Acampo de Acosta. Coordenadas UTM: 30TXM641114.
117. Acampo de Moncasi. Coordenadas UTM: 30TXM640114.
118. Valdespartera I. Coordenadas UTM: 30TXM721081.
119. Mambias. Coordenadas UTM: 30TXM822208.

#### **6.3.4 Red básica de cabañeras, caminos y acequias.**

Los cambios en los usos del suelo y la mecanización de las labores agrícolas ha provocado el abandono de las funciones tradicionales de muchos caminos, senderos, veredas y cañadas. Consecuencia del abandono ha sido la ocupación de estos espacios por áreas de cultivo e incluso construcciones que interrumpen la continuidad de las redes de comunicación.

En la red básica de caminos se han incluido aquellos que comunican núcleos de población, dan acceso a tierras comunales, ocupan un alto rango en la jerarquía de la red y aparecen en la cartografía de la primera mitad del siglo XX. Las vías pecuarias se integrarán como elementos estructurantes de la red básica de caminos rurales

#### **Red básica de caminos:**

- Camino de la Val del Pozo
- Camino de Peñafior a Farlete
- Camino de la Casa de los Ganaderos
- Camino de la Balsa
- Camino de Villamayor a Puebla de Alfindén
- Camino de la Subida de los frailes
- Camino de Pinseque
- Camino de Peñafior a Perdiguera
- Camino de Peñafior
- Camino de Carbonera
- Camino de Cubero
- Camino del Progreso del Ventero
- Camino de Tarba
- Camino del Lugarico de Cerdán
- Camino del Balsete
- Camino de las Torres al Espartal
- Camino viejo de Torrecilla de Valmadrid
- Camino de Cadrete a Valmadrid
- Camino del Guallar
- Camino viejo de Zaragoza
- Camino del corral de montañés
- Camino de la val de Palacín
- Camino de Mediana al Burgo de Ebro

- Camino de Valdevarés
- Camino de Barta
- Camino de Bardallur
- Camino del Corralico a la dehesa

En las vías pecuarias y en la red básica de caminos se consideran usos compatibles las comunicaciones rurales y el desplazamiento de vehículos y maquinaria agrícola, siempre que respeten la prioridad de caso de los ganados. Las vías pecuarias podrán utilizarse para el acceso a fincas. También se admitirán las reforestaciones y plantaciones lineales, contravientos u ornamentales, cuando permitan el tránsito normal de los ganados.

Se consideran usos complementarios el paseo, el senderismo, el cicloturismo, la equitación y otras formas de desplazamiento deportivo sobre vehículos no motorizados, en los términos establecidos por el artículo 17 de la ley 3/1995 y siempre que resulten compatibles con estas normas.

Las vías pecuarias son las rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurriendo tradicionalmente el tránsito ganadero, sin perjuicio de que puedan ser destinadas a otros usos compatibles y complementarios en términos acordes con su naturaleza y sus fines, dándose prioridad a la trashumancia, la trasterminancia y demás movimientos de ganados y otros usos rurales, e inspirándose en el respeto al medio ambiente, al paisaje y al patrimonio natural y cultural. Aun subordinada a las actividades pecuarias, se considera fundamental la utilización de las vías pecuarias para fomentar el contacto de la población urbana con el medio rural, sirviendo a la demanda de esparcimiento y recreo al aire libre y promoviendo una conciencia conservacionista ciudadana.

De acuerdo con la legislación vigente, la Comunidad Autónoma ostenta la competencia para la clasificación, el deslinde, la inmatriculación como bienes de dominio público, el amojonamiento y, en su caso, la ampliación, el restablecimiento o la desafectación de las vías pecuarias.

Entre tanto dicha competencia no se desarrolle en todos sus términos, se considera válida a efectos urbanísticos la clasificación de las vías pecuarias necesarias existentes en el término municipal de Zaragoza contenida en la orden del Ministerio de Agricultura de 16 de mayo de 1966, modificada por orden de 4 de mayo de 1972, y entendida en la medida en que mantenga su vigencia después de las afecciones implicadas por procesos consumados de construcción de infraestructuras o de urbanización:

#### 6.3.4.1. Cañadas reales:

Cañada real de Barcelona (anchura de 30 metros en el tramo desde el término municipal de La Puebla de Alfindén al camino del Lugarico de Cerdán, y de 75'22 metros desde el Lugarico de Cerdán hasta el final de su recorrido).

- Cañada real de Huesca (anchura de 75'22 metros).
- Cañada real de Castejón (anchura de 75'22 metros).
- Cañada real de Zaragoza a Muel (anchura de 75'22 metros).
- Cañada real de Torrero (anchura de 75'22 metros).

#### 6.3.4.2. Cordeles:

- Cordel del Castellar (anchura de 37'61 metros).
- Cordel de Fuentes de Ebro (anchura de 37'61 metros).
- Cordel de Mezalar (anchura de 37'61 metros).
- Cordel de Camarena (anchura de 37'61 metros).

#### 6.3.4.3. Veredas:

- Vereda de Juslibol (anchura de 20'89 metros).
- Vereda de la Plana (anchura de 20'89 metros).
- Vereda de Épila (anchura de 20'89 metros).
- Vereda de la Ribera (anchura de 20'89 metros).
- Vereda de Villamayor a Farlete (anchura de 20'89 metros).

#### 6.3.4.4. Coladas:

- Colada del Paso de los Acampos (anchura de 10 metros).

El recorrido, la dirección, la superficie y el resto de las características de estas vías pecuarias, así como de los descansaderos y abrevaderos que existen en ellas, figura en el proyecto técnico de clasificación que sirvió de base a las órdenes ministeriales citadas.

Cuando, por causa de un plan de ordenación o de la ejecución de una obra pública, hayan de afectarse terrenos correspondientes a una vía pecuaria, el nuevo trazado que en su caso haya de realizarse deberá asegurar, previamente a la aprobación del plan o proyecto correspondiente, el mantenimiento de la integridad superficial, la idoneidad de los itinerarios y la continuidad de los trazados, tanto a efectos del tránsito ganadero como de los demás usos compatibles y complementarios, de acuerdo con el procedimiento establecido en el capítulo III del título primero de la ley 3/1995, de vías pecuarias.

Las vías pecuarias son bienes de dominio público, atribuido por la ley a las Comunidades Autónomas, y, consecuentemente, resultan inalienables, imprescriptibles e inembargables.

En las vías pecuarias y caminos públicos no se podrán realizar vallados transversales, ni se podrán ocupar por cultivos o plantaciones, ni, en general, podrá realizarse actuación alguna que impida, merme o altere el paso históricamente establecido.

A lo largo de la carretera que remonta la val de Valmadrid se encuentra la vía desmantelada del ferrocarril Zaragoza-Belchite-Utrillas (126 km), que dejó de funcionar en 1966. Fue construida entre 1900 y 1904 por el ingeniero D. Francisco Bastos como salida para el lignito turolense. En la actualidad reúne unas excepcionales condiciones para crear una vía verde que permita conocer y valorar el conjunto estepario del sureste del municipio.

#### 6.3.4.5. Red básica de acequias:

- Acequia de Camarera
- Acequia de Mamblas
- Acequia de la Almozara

- Acequia del Plano
- Acequia del Frasnó
- Acequia de Enmedio
- Acequia de la Almotilla
- Acequia de Escorredero
- Acequia de San Juan
- Acequia de Juslibol
- Acequia del Cascajo
- Acequia del Rabal
- Acequia de Urdan
- Acequia de Quinto
- Acequia de San Miguel
- Acequia del Acequiázo
- Acequia del Sasillo
- Acequia del Cano
- Acequia de Urdana
- Acequia de la Plana
- Acequia del Val
- Acequia de la Acequieta
- Acequia del Saso

Esta categoría de protección del patrimonio cultural en el medio rural se considera sustantiva y en ella se incluyen los bienes de interés cultural, los elementos catalogados, las edificaciones rurales tradicionales de interés, la red básica de caminos, los yacimientos arqueológicos y paleontológicos, los elementos del patrimonio arqueológico hidráulico -molinos, azudes, acequias y otros elementos con interés histórico de ingeniería e infraestructura hidráulica, de comunicaciones, agraria, etc. Este conjunto de elementos se cartografía en los planos del plan general como suelo no urbanizable especial de protección del patrimonio cultural en el medio rural y para ellos se establecen condiciones específicas de protección por concurrir valores históricos, arqueológicos, paleontológicos o culturales.

Aun cuando no se representen expresamente como pertenecientes a esta categoría en los planos del plan general, se considerarán incluidos en ella a todos los efectos los elementos construidos dispersos en el territorio rural que ostenten declaración o incoación como bienes de interés cultural, los incluidos en el catálogo de edificios y conjuntos de interés anejo al plan general, y los recogidos por el inventario de edificación tradicional en el medio rural.

#### 6. 4. Áreas de transición al tramo urbano del Ebro

En el paisaje fluvial urbano y periurbano se reconocen la ciudad y su entorno rural y natural. Esta fachada frente al agua, sujeto de crisis, conflictos e intereses, es uno de los sectores más ricos en cuanto a información sobre la vitalidad económica y ecológica de la ciudad. Es fiel exponente de la calidad ambiental, de la eficacia de la gestión, de la cultura y civismo de sus habitantes, o de la intensidad de los procesos especulativos.

Los espacios fluviales han tenido, con alguna notoria excepción, un fuerte carácter marginal, considerados siempre fuente de amenazas y barrera para el desarrollo urbanístico. En las últimas décadas, el modelo tradicional ha experimentado drásticos cambios debido a la fuerte demanda de suelo para expansión urbana (urbanización del ACTUR, equipamientos e infraestructuras diversas, vías de comunicación) y de materiales para la construcción (graveras), la gran capacidad técnica para la transformación de estos medios (encauzamientos, puentes, grandes infraestructuras), la desvalorización en términos económicos de las actividades agrícolas de su entorno periurbano, el vertido de desechos y la presión de los ciudadanos que reclaman lugares de ocio y esparcimiento públicos y privados.

Encontrar los medios para atravesar el río, defenderse de las crecidas, aprovechar sus aguas o acceder a la lámina de agua con fines lúdicos y recreativos es un desafío que desde

miles de años ha estimulado la imaginación de los habitantes de las ciudades ribereñas y ha sido un factor de progreso para las mismas. Desde su propia fundación en las inmediaciones de un vado, Zaragoza ha intentado de mil formas establecer una relación más segura, más productiva o más agradable con sus ríos y en particular con el Ebro.

En la actualidad el curso fluvial está difuminando su carácter tradicional de frontera líquida y maldición desbordada para convertirse en adorno precioso de desarrollo. La incorporación del Ebro como espacio central de la ciudad, cuajado de vitalidad ecológica, social y económica, depende en buena parte de algunas decisiones que deben resolverse en un plazo temporal muy corto o inmediato y que han sido definidas en el Anteproyecto general de los espacios públicos de la ribera urbana del Ebro (Estación intermodal, futura Expo 2008, azud de Vadorrey-Las Fuentes, renovación urbanística de los frentes fluviales, pasarelas, puentes y senderos longitudinales).

##### 6.4.1. El Meandro de Ranillas

El Meandro de Ranillas constituye una de las piezas clave del futuro de Zaragoza. Esta valiosa cuña verde, inserta en la mancha groseramente circular del espacio construido, está llamada a desempeñar unas funciones ecológicas imprescindibles para la calidad ambiental de la ciudad, satisfaciendo además necesidades de actividad económica, ocio y esparcimiento de la población.

Su localización entre el río y el borde de la ciudad, la disponibilidad de superficie y agua abundante, la calidad del suelo aluvial y el valor natural de los sotos, convierten este espacio en pieza estratégica del sistema de espacios verdes de la ciudad.

La viabilidad de este gran parque está ligada a la implantación de algunos equipamientos potentes y atractivos, compatibles con el medio, que dinamicen las actividades económicas, atraigan a la población y cualifiquen patrimonialmente el lugar.

El cierre del Tercer Cinturón por el oeste de la ciudad representa una servidumbre importante que lleva consigo un considerable impacto ecológico y paisajístico, pero que al mismo tiempo proporciona unas oportunidades inéditas. La resolución de este problema debe atender de modo global a las necesidades viarias, integración y calidad urbanística y a la conservación de los valores y funciones del medio natural.

El soto e isla de la Torre de Bergua destaca por sus valores naturales. En el vértice interior del meandro y en buena parte de la margen izquierda las condiciones naturales del relieve y la vegetación han sido muy alteradas por extracciones de gravas y vertidos sólidos. Los usos de las riberas son fundamentalmente recreativos dispersos.

La margen derecha del río apenas mantiene algunos tramos lineales de soto, muy degradados; ha sido un espacio amenazado de erosión por las crecidas y lugar tradicional de vertido. El escarpe natural está acentuado precisamente por el terraplén de vertidos sólidos acumulados durante decenios.

Las huertas de Ranillas y de la Almozara mantienen las características básicas de un paisaje rural: cultivos, parcelario, sistema de riego, torres y casetas. En Ranillas se conservan las torres tradicionales de Bergua, del Castillo y de Lorenzo, y en La Almozara las torres de Torre de Peche y la adyacente y la Torre de Chaperó.

Como pieza estratégica del sistema de espacios verdes, forma una cuña que permite la entrada de la naturaleza en la ciudad. Sus beneficios más destacados son:

Mejora del clima urbano con la aportación de aire más limpio, húmedo y fresco.

Presencia de un paisaje más verde, abierto y natural que el de la ciudad.

Nodo en el corredor biológico del Ebro. Destruir este carácter natural-rural con intervenciones constructivas urbanas densas supondría perder una de las tres piezas más valiosas del ecosistema urbano de Zaragoza.

El Anteproyecto general de los espacios públicos de la ribera urbana del Ebro contempla la conservación y recuperación de los sotos, la construcción de un sistema de defensas frente a inundaciones y tratamiento de las márgenes, la creación de un parque agrícola en la orla oeste, entre el Ebro y la autopista, la creación de un gran parque fluvial en la orilla izquierda en el que se podrían incluir algunos equipamientos urbanos compatibles en el cuadrante suroriental del sector .

#### **6.4.2. El Meandro de Cantalobos.**

Constituye una réplica del sector de Ranillas en el sector oriental de la ciudad. Como elemento más significativo del medio natural, además del río, destaca el Soto de Cantalobos de 26,4 ha. Instalado en la convexidad del extenso meandro que describe el río frente a Movera constituye la masa vegetal de mayor interés aguas debajo de la ciudad. Las huertas presentan un buen grado de conservación aunque se observa una progresiva invasión de actividades e instalaciones ajenas a la huerta en el borde inmediato al barrio de las Fuentes.

El Anteproyecto general de los espacios públicos de la ribera urbana del Ebro contempla la conservación y recuperación de los sotos, la incorporación de un sistema de defensas frente a inundaciones y tratamiento de las márgenes, la creación de un parque agrícola y de un parque público fluvial. Admite asimismo un parque deportivo con instalaciones inscritas en un gran espacio verde.

De acuerdo con lo expuesto, se han cartografiado como unidades homogéneas las siguientes categorías:

- Sotos y riberas fluviales.
- Protección de cauces y canales de crecidas.
- Torres tradicionales.
- Huerta.
- Grandes parques fluviales.

En los planos del plan general se representan las zonas de suelo no urbanizable especial calificadas como áreas de transición al tramo urbano del Ebro, constituidas por aquellas riberas fluviales cuya localización y funciones en el modelo territorial como espacio natural incorporado a la estructura urbana requieren proteger y potenciar dicho medio junto con la posibilidad de realizar actuaciones de interés público al servicio de los ciudadanos.

### **6.5. Terrenos sujetos a protecciones sectoriales y complementarias.**

**Las protecciones sectoriales y complementarias** matizan las condiciones de ordenación sustantiva de las unidades de ordenación descritas. **En el suelo no urbanizable**, además de los LIC y ZEPA referidos a espacios naturales, pertenecen a la calificación adjetiva las categorías de protección siguientes:

#### **6.5.1 Suelo de protección del sistema de comunicaciones e infraestructuras (m)**

En los planos del plan general se superpone a las categorías sustantivas del suelo no urbanizable el grafiado del suelo no urbanizable especial de protección del sistema de comunicaciones e infraestructuras, definido por en forma de franjas destinadas a la

salvaguarda de la función de las vías de comunicación y transporte por carretera, autovía o autopista, ferrocarriles, líneas eléctricas, oleoductos, gasoductos, canales y demás infraestructuras territoriales existentes o previstas con exigencias de esta naturaleza.

#### **6.5.2. Suelo de protección de áreas de la Defensa (zonas de servidumbre próxima) (n)**

En los planos del plan general se superpone a las categorías sustantivas del suelo no urbanizable el grafiado del suelo no urbanizable especial de protección de las áreas de la Defensa, definido como aquel que está sometido a medidas específicas de protección y servidumbre en razón de su situación con respecto a instalaciones de interés militar.

#### **6.5.3. Suelo de protección del paisaje (o)**

En los planos del plan general se superpone a las categorías sustantivas del suelo no urbanizable el grafiado del suelo no urbanizable especial de protección del paisaje. La finalidad de esta categoría adjetiva de protección se reduce a evitar la instauración de usos y construcciones que impliquen un impacto visual negativo

El suelo no urbanizable especial de protección del paisaje se subdivide en tres grados en razón de la finalidad de la protección:

Protección pasiva del paisaje: categoría sobreimpresa con el fin de preservar la imagen del territorio percible desde elementos significados, tales como determinados enclaves urbanos, arquitectónicos o naturales o desde infraestructuras de transporte.

Protección activa del paisaje: categoría sobreimpresa con el fin de preservar el entorno de elementos naturales, culturales o construidos relevantes, a fin de proteger la imagen y perspectivas de éstos desde el resto del territorio.

Restauración del paisaje: categoría sobreimpresa que indica los espacios degradados que requieren medidas correctoras a realizar por los agentes generadores de tales impactos.

#### **6.5.4. Suelos que presentan riesgos naturales singulares (p)**

En los planos del plan general se superpone a las categorías de naturaleza intrínseca del suelo no urbanizable el grafiado de aquellos terrenos cuyas características geotécnicas o morfológicas los hacen naturalmente inadecuados para la urbanización:

##### **6.5.4.1. Dolinas. Grado muy alto.**

Bajo esta categoría, se cartografían las depresiones cerradas (dolinas) en las que el suelo experimenta una subsidencia continuada e inevitable a razón de unos centímetros por año, con riesgo añadido de colapsos repentinos ocasionales que pueden causar daños graves en edificaciones e infraestructuras. Por lo general, presentan bordes netos y frecuentemente aflora el agua en su interior, creando interesantes humedales. Ha sido práctica común aterrizar con escombros y otros vertidos las dolinas para ganar tierras de cultivo e incluso para construir encima, con los consiguientes riesgos y pérdidas económicas. En esta categoría se incluyen aquellas dolinas constatadas cuya persistencia y actividad continuada se pone de manifiesto por haber sido observadas en todos o en la mayoría de los años de los que se tiene información, independientemente de que se hayan generado por colapso o por subsidencia lenta.

#### **6.5.4.2. Riesgo de hundimientos por disolución del sustrato yesífero. Grado alto.**

Riesgo de hundimientos del terreno por disolución de los yesos del sustrato mioceno bajo depósitos de glaciares, terrazas o rellenos limosos. Abarca una superficie notablemente mayor que las dolinas incluidas en el apartado anterior; el carácter más difuso de estas depresiones enmascara el peligro existente. Se ha representado bajo esta categoría solamente las áreas con riesgo alto, incluyendo un entorno de seguridad de 15 metros, por la tendencia de las depresiones a crecer y para compensar imprecisiones cartográficas. Considerando la experiencia regional y las velocidades de subsidencia medidas (en torno a 5 centímetros por año), puede considerarse que en las zonas asignadas a esta categoría existe la probabilidad elevada de que, en un plazo de 10 a 15 años, los movimientos diferenciales del terreno produzcan daños en las construcciones que pudieran existir sobre él.

#### **6.5.4.3. Zonas inundables.**

El riesgo de inundaciones está presente en las llanuras aluviales de los ríos Ebro, Gállego y Huerva, en las depresiones, en los cauces de las vales y barrancos y en los conos aluviales.

Se cartografían las zonas de riesgo de inundaciones por lluvias torrenciales, que en suelos cuya constitución geológica de yesos parcialmente recubiertos de limos yesíferos producen, además, peligro de hundimiento por disolución de yesos. El riesgo de inundaciones por lluvias torrenciales se circunscribe principalmente a la depresión de Valdespartera. La topografía original cerrada, su amplia cuenca de recepción, agravadas por la modificación antrópica que ha supuesto la construcción de la autovía y de la Feria de Muestras, hacen que una lluvia torrencial sobre los relieves situados al sur y al oeste pudiera acarrear una inundación grave en la zona central más baja. La depresión de Valdespartera, con una constitución geológica de yesos parcialmente recubiertos de limos yesíferos resulta propensa además de a este tipo de fenómenos, a los riesgos de hundimiento por disolución de los yesos. También hay riesgo de inundación, inducida en este caso por la autovía de Huesca, en el tramo entre la Academia General Militar y el límite municipal con Villanueva de Gállego.

No se han representado los terrenos sujetos a riesgo de inundaciones fluviales, puesto que se integran por sistema en las categorías de protección de sotos, galachos y riberas fluviales, de cauces y canales de crecida, y de protección de la huerta honda, en las que la propia regulación contenida en el plan general contempla ese peligro.

Se consideran áreas de riesgo, así mismo, todos los terrenos incluidos en la categoría de protección del ecosistema natural en el grupo de protección de vaguadas y barrancos que encauzan las aguas torrenciales debidas a precipitaciones intensas. Son también áreas de riesgo las vales, valles de fondo plano que se inundan de lado a lado cuando descargan las fuertes tormentas. Estos riesgos se relacionan con la erosión en las laderas fuertemente inclinadas de los yesos en los que se producen fenómenos de arroyada y con los procesos de piping en el fondo de los vales que provocan huecos y conductos en los rellenos sedimentarios de limos yesíferos, que, a su vez, dan lugar a colapsos y hundimientos.

#### **6.5.4.3. Escarpes inestables.**

El escarpe de Remolinos-Juslibol, desarrollado en la orilla izquierda del Ebro, presenta el riesgo de desprendimientos esporádicos de grandes paneles rocosos a partir de planos de despegue rotacional, coladas de bloques, derrumbes y caídas de cantos de yeso. Si la inestabilidad resulta relativamente peligrosa, la vulnerabilidad viene mitigada por la inexistencia de bienes susceptibles de recibir daños, por lo que el riesgo es bajo mientras se mantengan las actuales circunstancias y no se realicen construcciones o actividades incompatibles.

#### **6.5.4.4. Conos aluviales.**

Están formados por la descarga de fuertes caudales intensos y esporádicos de barrancos. Las laderas desnudas y la impermeabilidad de las formaciones litológicas dominantes se suman al carácter irregular e intenso de las precipitaciones para provocar respuestas espasmódicas en las cuencas fluviales. La descarga hídrica se acompaña de una considerable carga sólida con importantes aportes de sedimentos que presentan el peligro de aterramiento. Los principales conos aluviales se localizan en el contacto entre los afloramientos de los yesos miocenos y los rellenos aluviales de los valles. Destacan por su peligrosidad los que salen del escarpe de Alfocea-Juslibol, los de el sector Academia Militar-San Juan de Mozarrifar, y los del sector de La Cartuja.

Las zonas caracterizadas en planos por sus riesgos naturales no tienen carácter exhaustivo, por lo que no excluyen la existencia de otras áreas que, sin ostentar esta calificación, están sujetas a un nivel equivalente de peligro, pero en las que no se hayan presentado hasta el momento evidencias de riesgo.

#### **6.5.4.3. Erosión en las orillas cóncavas de meandros.**

Las orillas cóncavas de los meandros constituyen bordes con peligrosidad natural, que en algunos casos suponen riesgos para el hombre y sus actividades. En el tramo del río Ebro que se encuentra comprendido dentro de la zona de estudio se han localizado cuatro puntos que presentan este tipo de riesgo:

- En el meandro de Alfocea el río describe una curva de amplio radio, hecho que le confiere una menor peligrosidad que la existente en el meandro inmediatamente aguas abajo. Sin embargo, el riesgo es notablemente superior debido a la mayor vulnerabilidad del sector, en el que se han instalado numerosas construcciones ilegales y vallados. La regulación de usos de este sector de la huerta debe ser abordada de forma decidida.

- En el meandro de Partinchas las aguas del Ebro, después de un tramo recto, chocan frontalmente contra la orilla izquierda socavando el muro y la escollera de defensa. En la orilla opuesta, en cambio, se sedimentan acumulaciones de gravas formando una extensa playa de tipo "point-bar". En este punto el cauce se estrecha notablemente y, por consiguiente, se ahonda formando una poza o "spool". Este proceso natural se considera riesgo en la medida en que afecta a las defensas de Partinchas que defienden de las crecidas las huertas de Juslibol.

- En la concavidad del meandro que separa las huertas de Monzalbarba y la Almozara se ha observado cierta actividad erosiva desarrollada a lo largo del presente siglo. A la peligrosidad de grado medio de este tramo se le suma la vulnerabilidad alta, debida a una serie de construcciones localizadas entre la ribera y el camino de Monzalbarba. El resultado es una banda de riesgo considerable.

- En la concavidad del meandro siguiente, inmediatamente aguas arriba de Juslibol, representa otra zona de riesgo, pero en este caso inferior ya que no se localizan construcciones residenciales en el área que podría resultar afectada por la rotura de las defensas, que en su totalidad es un espacio agrícola.

- En la concavidad del meandro de Cantalobos, protegida por un muro de escorias de fundición con un impacto paisajístico deplorable. El dinamismo de este meandro, atestiguado por la fotogrametría diacrónica, queda patente además por el desarrollo reciente de una gran barra de point bar que provoca el estrechamiento mayor del río en todo el tramo del término municipal.

- Aguas debajo de La Cartuja hasta el límite del término municipal por el este, el río tiene un importante dinamismo que convierte a sus orillas en altamente inestables.

## 7. LIMITACIONES DE USOS Y APROVECHAMIENTOS

La elaboración del instrumento necesario para articular la protección y potenciación de los espacios naturales y rurales del término municipal de Zaragoza se enmarca dentro de las figuras de planeamiento de la legislación urbanística vigente, en concreto la Ley del Suelo 6/98 y la Ley Urbanística de Aragón de 1999.

La Ley del Suelo 6/98, con el fin de facilitar el aumento de la oferta de suelo, considera susceptible de ser urbanizado todo el suelo que todavía no ha sido incorporado al proceso urbano, en el que no concurren razones objetivas determinantes de su preservación de acuerdo con el planeamiento y la legislación sectorial en razón de sus valores ambientales, paisajísticos, históricos, arqueológicos, científicos o culturales, de su riqueza agrícola forestal o ganadera o de otra índole.

La ley 6/98 acota como suelo no urbanizable únicamente a los siguientes supuestos: terrenos sujetos a un régimen de especial protección de acuerdo con los planes de ordenación territorial o con la legislación sectorial, es decir, el actual suelo no urbanizable de especial protección, y aquellos otros en los que existan valores específicos a proteger.

El art. 10 de la Ley 6/98 dispone que el suelo que no tenga la consideración de urbano o de no urbanizable (sujetos a un régimen de especial protección), tendrá la consideración de suelo urbanizable y podrá ser objeto de transformación en los términos establecidos en la legislación urbanística y el planeamiento aplicable.

Los propietarios tienen derecho a usar, disponer y disfrutar de sus terrenos de conformidad con la naturaleza de los mismos y con la obligación de destinarlos a los fines que justifican esta clasificación. Excepcionalmente, a través del procedimiento previsto en la legislación urbanística, podrán autorizarse actuaciones específicas de interés público en los suelos no urbanizables de carácter genérico por razón de protección de sus valores. Se prohíben igualmente las parcelaciones urbanísticas y los fraccionamientos de cualquier tipo en contra de lo establecido en la legislación agraria, forestal o de similar naturaleza.

### 7. 1.Condiciones de protección del ecosistema natural

En todas las categorías del suelo no urbanizable especial de protección del ecosistema natural, deberán aplicarse las limitaciones específicas de uso que se indican en este capítulo, mediante las que se pretenden diversos objetivos, que comprenden tanto la conservación y la mejora del ecosistema natural, como la preservación del paisaje característico de la región, el cumplimiento de los compromisos internacionales de conservación, y el fomento de los usos recreativos y culturales.

Salvo que en el futuro se establezca otra cosa por un plan de ordenación de los recursos naturales o por otros instrumentos de protección del medio ambiente o de desarrollo del Plan General, de los usos y actividades incluidos como de uso productivo rústico, solamente deberán admitirse, con la consideración de usos tolerados, los vinculados a las explotaciones agrarias existentes. Se deben prohibir las nuevas roturaciones, la tala de formaciones arbóreas o arbustivas de interés natural, y las edificaciones de nueva planta. Se prohíben expresamente las actividades extractivas, salvo en los lechos fluviales y terrazas inferiores, donde podrá autorizarse en localizaciones concretas, emprendidas por la Administración o aprobadas y supervisadas por ésta.

De los usos y actividades de interés público general, solamente deberán admitirse las actuaciones de carácter público que atiendan a la conservación y mejora del medio físico, o que sean necesarias para la adecuada utilización de los recursos naturales, tales como:

- instalaciones de investigación con esos fines; podrán incluirse operaciones programadas de extracción o explotación asociadas a ellas;
- estaciones de medición o control de calidad del medio;
- instalaciones vinculadas a la prevención de incendios forestales u otros siniestros;
- actuaciones de encauzamiento y protección de márgenes en cauces públicos, previo estudio ambiental, y mantenimiento y mejora de acequias y caminos generales;
- obras públicas que tengan por objeto el acceso y utilización de estos espacios;
- modalidades compatibles de recreo al aire libre en espacios controlados.
- centros e instalaciones de interpretación y observación de la naturaleza, acogida de visitantes y servicios vinculados a ella.

De las actuaciones específicas de interés público, solamente deberá admitirse la implantación de aulas de la naturaleza, excavaciones arqueológicas y actividades vinculadas a la protección y conservación del patrimonio histórico, artístico y cultural, así como la de aquellos usos asimilables a los servicios públicos que necesariamente deban situarse en estos suelos.

Podrán admitirse, como usos tolerados, los usos actualmente existentes y legalmente autorizados.

Deberán prohibirse expresamente los usos de carácter productivo incompatibles con el medio natural.

Deberán prohibirse las actividades residenciales, salvo que se trate de edificaciones rurales tradicionales inventariadas o, excepcionalmente, de viviendas necesariamente vinculadas a usos de interés público admitidos.

Deberán prohibirse los usos no incluidos en los epígrafes anteriores, y, en general, cualquier actuación que suponga contradicción con los fines de protección.

No obstante lo dispuesto en este capítulo de restricciones de carácter general y con independencia de las autorizaciones sectoriales que en cada caso pudieran concurrir, toda autorización de usos, instalaciones o edificaciones en el suelo no urbanizable especial de protección del ecosistema natural debería contar con informe favorable previo del servicio municipal competente en materia de medio ambiente, en virtud del que se podrían imponer cuantas restricciones procedan de acuerdo con cada particular situación que se produzca.

La inclusión de una parte de estos espacios naturales en la Red Natura 2000 obliga a que cualquier plan o proyecto, no relacionado directamente con su gestión, que vaya a desarrollarse dentro de sus límites o pueda afectarle de algún modo, se someta a una adecuada evaluación de sus repercusiones ambientales, considerando los objetivos de conservación del espacio. En el caso de que, conforme a la normativa específica, el proyecto sea autorizado, se deberá asegurar la restitución de los hábitats naturales o los hábitats de las especies que pudieran ser afectados.

#### 7.1.1. Sotos , galachos y riberas fluviales

Los sotos, galachos y riberas fluviales son considerados como espacios de máxima protección. Además de las condiciones de protección establecidas en la normativa propia de otros planes de protección específicos (PORN, LIC, ZEPA...) y en sus planes específicos de

gestión, protección y ordenación, deberán prohibirse subsidiariamente las siguientes actividades:

- explotaciones extractivas y forestales no ligadas a la mejora y conservación del medio, con las excepciones antes señaladas;
- nuevas roturaciones y quema de vegetación;
- vertidos a cauce público;
- accesos para el tráfico de vehículos que pudieran implicar deterioro del medio, así como la práctica de deportes o competiciones con vehículos motorizados;
- eliminación de vegetación autóctona e introducción de especies foráneas que puedan amenazar la conservación de la reserva autóctona;
- en general, de toda obra que no resulte estrictamente necesaria a los fines de protección y conservación de la naturaleza, admitiéndose únicamente usos públicos compatibles con dicha finalidad.

#### **7.1.2. Cauces y canales de crecida.**

Específicamente deberán prohibirse las construcciones, vallados y cuantos elementos pudieran entorpecer el flujo del agua en los momentos de crecida y que pudieran incrementar el riesgo natural.

Es obvio que deben respetarse prioritariamente las condiciones de protección establecidas en la normativa propia de otros planes de protección específicos (PORN, LIC, ZEPA...)

Queda taxativamente prohibido cualquier tipo de construcción y deberá actuarse decididamente sobre las construcciones existentes para su eliminación, entre otras razones por estar incluidas en situaciones de riesgo e inducir el incremento del mismo.

#### **7.1.3. Terrenos forestales naturales.**

Específicamente, en los terrenos forestales naturales debe prohibirse el aprovechamiento como pastos ganaderos.

En estos terrenos, incluidos en su mayor parte en otros planes de protección específicos (PORN, LIC, ZEPA...), deberán respetarse prioritariamente las condiciones de protección establecidas en la normativa propia.

#### **7.1.4. Montes de repoblación.**

Específicamente, en los montes de repoblación debe prohibirse el aprovechamiento como pastos ganaderos.

#### **7.1.5 Vaguadas y barrancos.**

Aun cuando no se represente expresamente en planos, todos los terrenos incluidos en el suelo no urbanizable especial de protección del ecosistema natural, dentro de la categoría de protección de vaguadas y barrancos, constituyen simultáneamente suelo sujeto a riesgos naturales.

Solamente se permiten usos y actuaciones de carácter público que atiendan a la conservación del medio físico o sean necesarias para la protección de márgenes o para la

corrección y prevención de posibles avenidas. No deben realizarse construcciones permanentes.

Las actuaciones relacionadas con la implantación de infraestructuras generales seguirán los procedimientos de la legislación de evaluación de impacto ambiental.

#### **7.1.6. Protección del suelo estepario.**

La singularidad florística, faunística y paisajística, además de los procesos generalizados de erosión y pérdida de suelo, son el fundamento de las limitaciones urbanísticas impuestas a este territorio frágil y de escasa capacidad productiva. En el ámbito de suelos esteparios, únicamente se permitirá el mantenimiento, mejora y restauración las instalaciones agropecuarias tradicionales y los cultivos de secano en los actuales límites.

En el suelo de protección de la estepa, el uso ganadero deberá limitarse a la capacidad de carga ganadera del ecosistema.

Deberá prohibirse el paso de bicicletas, motocicletas y automóviles fuera de la red de caminos y senderos existente.

#### **7.1.7. Otros espacios de interés natural.**

Las limitaciones de uso en los humedales y sus riberas son las mismas que las de los sotos y riberas. En el caso de las balsas en el secano y zonas esteparias, se procuraran las labores de mantenimiento, quedando expresamente prohibidas cuantas acciones comporten el relleno del vaso e impidan la alimentación de agua de la balsa. Se procurará el mantenimiento de taludes tendidos para facilitar el acceso de la fauna natural y los ganados a los bebederos, así como la conservación de la banda vegetal espontánea.

En el Canal Imperial de Aragón, obviamente se permitirán las labores de mantenimiento, conservación y explotación del cauce artificial. Se procurará la conservación de la banda vegetal de las márgenes. Las mejoras en el cauce –consolidación de márgenes, impermeabilización...- irán acompañadas de medidas correctoras conducentes al mantenimiento de los corredores vegetales de las márgenes.

### **7.2. Condiciones de protección del Ecosistema productivo agrario**

#### **7.2.1. . Huerta honda**

Los usos y edificaciones autorizados deberá ajustarse a las mismas normas contenidas para el ecosistema natural, con las siguientes salvedades:

- a) Se permitirán los usos de cultivo y las explotaciones agrarias, solamente cuando estén dedicadas a la producción hortofrutícola y forrajera. Los usos agrarios de distinto tipo ya existentes tendrán la condición de tolerados.
- b) Se permite el mantenimiento y transformación de la vivienda rural tradicional.
- c) No se permitirán las actividades extractivas.
- d) Se permite el mantenimiento de las torres tradicionales.

#### **k. Regadío alto tradicional**

Se permite el mantenimiento y transformación de la vivienda rural tradicional.

De las actividades pertenecientes al grupo de usos productivos rústicos en el suelo perteneciente al regadío tradicional no se deberán permitir las actividades extractivas.

De las actividades pertenecientes al grupo de actuaciones específicas de interés público en el suelo perteneciente al regadío tradicional no se deberán permitir las siguientes:

- a) las industrias nocivas, insalubres o peligrosas; almacenamiento, vertido o tratamiento de desechos; industrias de carácter extractivo a pie de yacimiento...
- b) los circuitos de motor y los campamentos de turismo.

### **7.2.2. Protección del secano tradicional.**

Se permite el mantenimiento y transformación de la vivienda rural y de las casetas agrícolas tradicionales.

Se procurará mantener la capacidad productiva del suelo y las características del paisaje abierto propias del lugar

Estos espacios están llamados a ser el soporte de numerosas actividades con las limitaciones sectoriales de cada actividad. Se permiten los usos productivos rústicos vinculados a la explotación racional de los recursos naturales: cultivos, ganadería y usos extractivos. Son también terrenos aptos para actuaciones de interés público general -mejora ambiental de los espacios naturales y los usos vinculados a la ejecución, entretenimiento y funcionamiento de las obras públicas-, así como actuaciones específicas de interés público -usos relacionados con la explotación agraria que por su dimensión industrial, grado de transformación de la materia prima u otros factores no están directamente ligados a la tierra, pero requieran emplazarse en medio rural, usos de carácter industrial, de almacenamiento o tratamiento de desechos, y otros similares que requieran emplazarse en medio rural, pero que implican una potencial incidencia negativa sobre el medio. Finalmente, son permisibles los servicios públicos, usos recreativos y asimilables a los de carácter dotacional y de infraestructura, cuando requieran emplazarse en esta clase de suelo.

### **7.2.3. Vales.**

Por la capacidad portante de los suelos, por la inundabilidad torrencial y por los procesos de "piping" que los afectan, las vales se consideran no urbanizables en todos los casos. Únicamente se permitirán construcciones de carácter agropecuario localizadas en las márgenes de la val y que no ocupen más de 1/10 de la anchura del fondo de la val. Cuando sea absolutamente necesario, se autorizará la construcción de infraestructuras viarias siempre que se contemplen medidas de corrección de los impactos sobre el medio hidráulico.

## **7. 3. Suelo de protección del patrimonio cultural**

Los suelos incluidos en esta categoría no deberán soportar más actividades que las relacionadas con la protección, conservación, utilización, mejora, o valorización de los bienes protegidos, de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial.

Deberá realizarse un inventario preciso y exhaustivo del patrimonio cultural y estar disponible de forma operativa para la correcta gestión del mismo.

Respecto a los suelos de protección de la red de vías pecuarias, con independencia de las competencias de la Comunidad Autónoma, en las vías pecuarias existentes en el término municipal de Zaragoza, y sin perjuicio que la calificación reflejada en planos no agote la aplicabilidad de la protección de las vías pecuarias a cuantas efectivamente atraviesen el

término, en el suelo afectado por esta calificación no debería realizarse ningún tipo de construcción ni usos del suelo que no estén explícitamente amparados en las normas citadas; en particular, se consideran usos terminantemente incompatibles la caza en todas sus formas, la publicidad -salvo paneles de señalización, interpretación o dispuestos por las administraciones públicas en cumplimiento de sus funciones-, las actividades extractivas, los vertidos de cualquier clase, el asfaltado o cualquier tratamiento de su superficie que desvirtúe su naturaleza, y el tránsito de automóviles todoterreno, motocicletas y demás vehículos motorizados no contemplados por la legislación específica.

La red de acequias tradicionales nominadas en este informe, cuando se efectúen mejoras en el cauce, deberán mantener las condiciones para el desarrollo de sendas bandas de vegetación característica en sus márgenes, procurando el funcionamiento como corredores biológicos y la aportación al paisaje de estos cierres visuales naturalizados. Se debe prohibir la quema para la eliminación de los cañaverales en las márgenes, así como el entubamiento de las acequias destacadas en el listado correspondiente de este estudio.

### **7.3.1.Transición al tramo urbano del Ebro**

Estas zonas están sujetas a desarrollo mediante planes especiales de protección, catalogación, conservación y mejora de los espacios naturales, del paisaje y del medio físico rural, del medio urbano y de sus vías de comunicación, modalidad prevista por la ley 5/1999, urbanística de Aragón.

A través de estos planes especiales, se deberán regular las condiciones para el establecimiento, en todo o en parte, de zonas verdes públicas, parques agrarios y equipamientos comunitarios deportivos y culturales de interés público que contribuyan al desarrollo de estos espacios abiertos. En todo caso, las edificaciones e instalaciones asociadas a estas actividades conservarán y respetarán las especies arbóreas propias de la ubicación, adaptándose al ambiente y al paisaje en que se sitúan.

En tanto no se redacten dichos planes especiales, los usos permitidos se deberán limitar a los usos de cultivo, equiparándose en este aspecto a efectos de su regulación al suelo no urbanizable especial de protección de la huerta honda.

## **7.4. Protecciones sectoriales y complementarias**

### **7.4.1 Suelo de protección del sistema de comunicaciones e infraestructuras**

Además de respetar las condiciones derivadas de la categoría sustantiva de suelo no urbanizable que le corresponda en virtud de su naturaleza intrínseca, el régimen jurídico, de uso y de edificación del suelo no urbanizable especial de protección del sistema de comunicaciones e infraestructuras se someterá a las limitaciones adicionales que le vengan impuestas por la legislación sectorial en razón de su situación con respecto a vías de comunicación u otras infraestructuras.

Se establecen las siguientes limitaciones urbanísticas para su uso:

- a) Serán de aplicación las limitaciones específicas que se deriven de la legislación sectorial vigente para cada tipo de infraestructura (carreteras, ferrocarriles, líneas de transporte de energía eléctrica, oleoductos y gasoductos, cauces u otras).
- b) Hasta el momento en que, en su caso, procediera su obtención o expropiación para su vinculación a la infraestructura de que se trate, en los terrenos delimitados por el plan con esta categoría sólo se permiten los usos propios de la condición natural intrínseca del suelo que sea subyacente a la protección del sistema de

comunicaciones e infraestructuras (protección del ecosistema natural, del ecosistema productivo agrario...) conforme a lo establecido en las normas, pero sin construcciones o instalaciones de carácter permanente.

c) En las zonas de protección de vías existentes que sean lindantes con suelo no urbanizable especial de protección del ecosistema productivo agrario del regadío o del secano tradicional, se permiten usos al servicio de los usuarios de las obras públicas en las condiciones que señale la administración competente.

#### **7.4.2 Suelo de protección de áreas de la Defensa (zonas de servidumbre próxima)**

Además de respetar las limitaciones que le vienen impuestas por la legislación sectorial en razón de su inclusión en las zonas de servidumbre definidas por dicha legislación como "zonas próximas de seguridad", en el entorno de las zonas de interés para la Defensa Nacional, los suelos de protección de áreas de la Defensa estarán sometidos a las limitaciones derivadas de la categoría sustantiva de suelo no urbanizable que le corresponda por su naturaleza intrínseca.

Conforme a la legislación sectorial vigente, en las zonas próximas de seguridad las autoridades militares regionales podrán autorizar los aprovechamientos agrícolas o forestales, así como construcciones e instalaciones, siempre que no obstaculicen las finalidades militares de la zona. En todo caso, deberán atenerse a las limitaciones que correspondan a su propia naturaleza (suelos no urbanizables de protección del ecosistema natural, de protección del ecosistema productivo...)

#### **7.4.3 Suelo de protección del paisaje**

Además de las condiciones de uso y edificación que correspondan por causa de su calificación sustantiva, en el suelo no urbanizable de protección pasiva del paisaje regirán, con carácter general, las condiciones específicas complementarias que se detallan a continuación:

- a) Se deben prohibir las actividades extractivas, los depósitos de áridos, de combustibles sólidos, de desechos y chatarras y los vertederos.
- b) Se deben prohibir las industrias nocivas, insalubres o peligrosas.
- c) Todas las obras y actos de uso del suelo sujetos a licencia que se realicen en estas zonas deberán acompañar la solicitud con un estudio de impacto paisajístico, en el que se valoren los efectos sobre el entorno y se propongan, en su caso, medidas correctoras. El Ayuntamiento podrá exigir la plantación de barreras vegetales y pantallas de arbolado en el perímetro de las parcelas, imponer motivadamente condiciones formales destinadas a propiciar la mejor inserción en el paisaje o incluso denegar motivadamente la autorización requerida.

Además de las condiciones de uso y edificación que correspondan por causa de su calificación sustantiva, en el suelo no urbanizable de protección activa del paisaje regirán, con carácter general, las condiciones señaladas en el apartado anterior para la protección pasiva, con la limitación añadida de la prohibición de cualquier tipo de edificación e instalación aérea, salvo las que se deban a la conservación, mejora o valorización del propio bien protegido.

En los espacios calificados como de restauración paisajística, se exigirá a los agentes causantes del impacto la restauración conforme a los términos de la concesión de licencia, en su caso, pudiendo actuar el Ayuntamiento subsidiariamente y con cargo a los infractores para restituir el paisaje a una situación similar a la original.

#### **7.4.4. Suelos que presentan riesgos naturales singulares**

Con carácter general, solamente se permiten en esta categoría adjetiva los usos y actividades primarias y las actuaciones de carácter público que resulten compatibles con las peculiares características de los terrenos, sin posibilidad de construcciones permanentes.

Previamente a la construcción de cualquier infraestructura que haya de situarse en terrenos con esta calificación, deberán realizarse sondeos y estudios geotécnicos detallados que permitan valorar las condiciones precisas de la obra.

En las zonas de riesgo real alto y muy alto en relación con los hundimientos kársticos (zonas de dolinas y de riesgo de hundimiento por disolución del sustrato yesífero), se evitará la realización de todo tipo de edificaciones y obras de infraestructura o trazado de conducciones.

En las zonas con riesgo potencial medio o alto, antes de acometer cualquier obra de edificación o infraestructura deberán realizarse estudios detallados que permitan zonificar y valorar la presencia y distribución de posibles focos de hundimiento no manifestados claramente en superficie; dichos estudios deben incluir campañas de sondeos mecánicos y reconocimientos geológicos y geomorfológicos adecuados. En todo caso, se utilizarán cimentaciones profundas (pilotes) que apoyen en niveles firmes bajo los que esté descartada la existencia de oquedades.

Dentro de las áreas de riesgo real y potencial medio y alto se evitará el riego excesivo en campos de labor y zonas ajardinadas; si en las zonas de riesgo real se disponen jardines o espacios deportivos se pavimentarán o se dispondrán acabados del suelo de tipo árido o mediterráneo.

En los terrenos sujetos a riesgo de inundaciones fluviales, deberán aplicarse los siguientes criterios de protección:

- a) Las áreas caracterizadas en por el Mapa de riesgos geológicos de Zaragoza (1987) como inundables cada 1'5 años, y como cauce, sotos y riberas en el Plan General, coincidentes básicamente con la zona 1 del PORN de los sotos del Ebro, deben conservarse íntegramente en su estado natural, sin ninguna construcción ni obra.
- b) Las áreas caracterizadas en por el Mapa de riesgos geológicos de Zaragoza (1987) como inundables cada 5 años (riesgo de inundación del 20 por ciento) y en las áreas denominadas cauces y riberas en este Plan General, deben conservarse también libres de construcciones, y su uso debe circunscribirse a la agricultura, vías de comunicación no estratégicas, campos públicos y campos de deportes sin construcciones en altura, tales como canchas de tenis, o campos de fútbol o baloncesto sin gradas ni vallados.
- d) Las áreas caracterizadas en por el Mapa de riesgos geológicos de Zaragoza (1987) como inundables cada 25 años o más, pueden utilizarse para las construcciones de edificios y fábricas de productos no tóxicos que se admiten en la categoría en que se incluyan, siempre que se prevean las medidas de seguridad que sean necesarias y que quede asegurado que su planta superior emerja de la inundación. No deben situarse en esta zona, bajo ningún concepto, instituciones hospitalarias, cuarteles de bomberos o cualesquiera otros servicios indispensables para la comunidad en caso de catástrofe. Tampoco resultan admisibles fábricas que produzcan productos tóxicos, insalubres o peligrosos.
- e) En las zonas inundables por encharcamiento para la realización de cualquier construcción u obra se exigirán medidas correctoras o de adaptación, en su caso, que garanticen la disminución del riesgo.

- f) En las márgenes fluviales con riesgos de erosión se deberá prohibir cualquier tipo de intervención que no vaya encaminada a la protección de las márgenes en los términos fijados por la autoridad competente. Se debe prohibir taxativamente el vertido de escombros y basuras, así como la construcción de defensas con materiales de derribo.
- g) En los escarpes inestables debe quedar prohibida cualquier intervención que aumente la inestabilidad o esté sujeta a riesgo. Específicamente deben prohibirse la apertura de pistas y caminos.
- h) En los conos aluviales debe prohibirse las construcciones que obstaculicen el flujo de las aguas y sedimentos.

El estudio sobre **El Medio Natural, Productivo, Agrario, Paisajístico y Cultural del Término Municipal de Zaragoza**, se ha realizado mediante un convenio entre el Ayuntamiento y la Universidad de Zaragoza, como asistencia técnica a la Oficina de Revisión del Plan General de Ordenación Urbana.

El equipo redactor, perteneciente al Departamento de Geografía y Ordenación del territorio de la Universidad de Zaragoza, está constituido por:

Francisco Pellicer Corellano  
Dr. Geógrafo  
Director del Estudio

Javier Albisu Iribe Sáenz  
Geógrafo

Luz Piedad López González  
Arquitecta

Isabel Rabanaque Hernández  
Geógrafa

César García Domínguez  
Geógrafo