

La elevada degradación de la península existente en el Lago de las Truchas exigió una drástica intervención para poder recuperar el espacio: tras las labores de limpieza y restauración, similares a las indicadas para las acumulaciones de bolos, se procedió a la apertura de un canal de entre 20 y 25 m de anchura que independizó una isla en medio del lago, creándose de esta forma un hábitat para la vegetación y la fauna libre de perturbaciones.

La isla se diseñó cuidadosamente buscando la mayor naturalidad, creándose taludes escarpados en la parte del canal y playas tendidas y digitadas en planta en la parte opuesta, con el objeto de favorecer la diversidad espacial, la localización de formaciones vegetales variada y para servir de refugio a los peces y aves limnícolas.

Esta actuación ha resultado un completo éxito, de forma que la isla y el lago se han convertido en uno de los espacios más naturales del Galacho y uno de los más atractivos desde el punto de vista paisajístico, siendo su observación una de las actividades más practicadas por los visitantes.

- Mejora del camino de acceso al Galacho desde Juslibol.

El acceso tradicional al Galacho, que discurría entre el escarpe y la acequia de Juslibol, presentaba graves problemas de seguridad debidos a la inestabilidad de los materiales yesíferos. Tras proponerse varias soluciones se optó finalmente por separar el camino de aquellos puntos que creaban un mayor riesgo, construyéndose dos nuevos tramos que llevan el camino al otro lado de la acequia. El trazado del tramo final por el término de El Plano, aleja definitivamente el camino del escarpe y sus peligros, y por consiguiente desaparece el riesgo inicial.

II. 1.2. Área de acogida.

Esta área está en fase de acondicionamiento. Tras la adquisición de una superficie de 13 has., en la partida denominada “El Plano”, se ha construido un Centro de Visitantes y un camino de acceso. Se ha construido una laguna artificial para facilitar la observación de las aves a los visitantes del Galacho.

II. 2. EL EBRO Y SUS RIBERAS

II. 2.1. Aspectos hidrogeomorfológicos

El cauce actual del Ebro en el tramo estudiado presenta un canal meandriforme de baja sinuosidad, con pendiente similar a la del Ebro medio (66,6 cm/km). La anchura del cauce entre el puente de Alfocea y el meandro de Torre Alqué varía, en estiaje, entre los 90 y los 115 m, siendo inferior aguas abajo. En invierno, la anchura puede ser de unos 20 a 25 m superior a la del verano, y en momentos de crecida pueden alcanzarse excepcionales anchuras. En cuanto a la profundidad, no suelen superarse los 2 ó 2,5 m.

Desde el límite del término municipal con el de Utebo hasta el puente de la autopista existen siete vértices de meandro: Esponera, Alfocea, Galacho de Juslibol, Torre Alqué, Partinchas, Benavén y Puente de la Autopista. De ellos, los de Esponera, Alfocea y Galacho son los que han sufrido variaciones destacadas en su trazado en las últimas décadas, siendo los otros cuatro más estables.

Destaca la abundancia de barras migrantes, laterales, adosadas a las orillas rectas o bien en las convexidades, que en casi todos los casos responden sedimentológicamente al tipo *point-bar*: sucesión de scrolls y swales, con pendientes suaves hacia la orilla del río y escarpadas hacia

el canal de inundación, en donde la colonización vegetal progresa a partir de la zona del ápice de la barra, y con brazos ciegos que se abren, en ocasiones, en el primer swale, como sucede en este sector. Existe un predominio general de finos sobre gruesos, contando las gravas con índices de rodamiento muy elevados. El material aluvial (arcillas, limos, arenas, gravas) cuenta con una considerable profundidad, en torno a los 10 m, por lo que el sustrato no aflora en ningún punto del cauce.

II. 2.2. Hidrología

A partir de los datos de la estación de aforos del Puente de Piedra de Zaragoza se ha podido establecer el régimen hidrológico del río Ebro en este sector. En la tabla siguiente se incluyen los datos medios, máximos y mínimos para la serie 1950-1985, en m³/s.

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Anual
med	127,4	261,9	410,5	461,7	483,0	440,2	373,2	267,2	185,0	68,7	59,4	76,0	266,76
máx.	335	962	1482	1451	1219	875	659	677	569	180	179	194	434
mín.	21	60	109	126	145	109	85	40	51	18	19	20	142

Fuente: datos de aforo. Elaboración: OLLERO OJEDA, 1991.

El Ebro a su paso por Zaragoza, y por el Galacho de Juslibol, es un río caudaloso, con un valor bajo del coeficiente de irregularidad anual. En la siguiente tabla se presentan los datos más significativos referidos al caudal, incluyéndose como referencia los datos de otras tres estaciones de aforo del Ebro medio.

CARACTERISTICAS DE LOS CAUDALES ANUALES EN LOS AFOROS DEL EBRO MEDIO				
(serie trabajada 1950-85, 35 años)				
	Mendavia	Castejón	Zaragoza	Sástago
- Aportación media anual (hm ³)	3.837,40	8.536,02	8.418,31	8.736,09
- Caudal anual absoluto (m ³ /s)	121,60	270,49	266,76	276,83
- Superficie de la cuenca drenada (km ²)	12.010	25.194	40.434	48.974
- Caudal específico (l/s/km ²)	10,12	10,74	6,60	5,65
- Lamina de agua escurrida (l/m ²)	319,5	338,8	208,2	178,4
- COE. Irregularidad anual (mx/mn)	2,98	3,16	3,06	2,82
- Coef. Variabilidad anual	26,95	26,61	27,36	25,03
- Cota del cero de la escala (m.s.n.m.)	325	259	189	130

Fuente: datos de aforo. Elaboración: OLLERO OJEDA, 1991

Los valores mensuales de caudal indican un máximo claro en febrero y un mínimo en agosto, prolongándose las aguas altas en primavera y las bajas en otoño. Las aguas altas se prolongan desde diciembre hasta abril, y los estiajes acontecen desde finales de junio a la primera quincena de octubre, pudiendo prolongarse si tardan en llegar las lluvias oceánicas.

El régimen puede definirse como pluvionival, con una marcada influencia pluvial oceánica, que se demuestra en los notables caudales invernales y en la mayor frecuencia de crecidas en dicha estación, y con un componente nival de escasa importancia.

CARACTERISTICAS DE LOS CAUDALES MENSUALES EN EL AFORO DE ZARAGOZA (1950-1985)						
	Caudal medio m ³ /s	si módulo=1	Mínimo	Máximo	Coef.variabil.	Desv.standard
OCT	127,40	0,478	21	335	63,63	81,07
NOV	261,89	0,982	60	962	83,34	218,24
DIC	410,49	1,539	109	1482	69,06	283,47
ENE	461,71	1,731	126	1451	57,04	263,38
FEB	483,03	1,811	145	1219	55,73	269,20
MAR	440,23	1,650	109	875	40,76	179,45
ABR	373,23	1,399	85	659	44,49	166,04
MAY	267,23	1,002	40	677	56,73	151,60
JUN	185,00	0,694	51	569	67,30	124,50
JUL	68,74	0,258	18	180	47,27	32,49
AGO	59,37	0,223	19	179	62,29	36,99
SEP	76,00	0,285	20	194	55,55	42,22
Fuente: Datos de aforo. Elaboración:OLLERO OJEDA, 1991.						

Este tramo del Ebro es muy vulnerable a las crecidas por la falta de encajamiento del río, cuyo cauce discurre describiendo meandros libres. Según OLLERO todas las crecidas del Ebro que han alcanzado y superado los 2.000 m³/s en el aforo de Castejón, y los 1.800 m³/s en el de Zaragoza, han producido desbordamientos más o menos puntuales o generalizados en el Ebro medio (34 para el periodo 1950-1985).

Estas crecidas responden a diversos orígenes, siendo las de invierno, producidas por temporales lluviosos en la cuenca alta derivados de situaciones meteorológicas del NW, las más numerosas y fuertes. El adecuado escalonamiento de los afluentes permite que las concentraciones puntuales de caudal no sean excesivas en este tramo.

Las crecidas ordinarias presentan una periodicidad anual, y las extraordinarias, con distintos niveles de importancia, acontecen aproximadamente cada 5 años. Las crecidas que superan los 3.000 m³/s, de notable gravedad en el área de Zaragoza, presentan una periodicidad de 10 a 15 años, mientras que las de más de 4.000 m³/s, como la mayor del siglo (enero de 1961), acontecen con una cadencia de 30 a 50 años.

II. 2.3. Vegetación

Los ecosistemas ribereños constituyen uno de los mejores ejemplos de diversidad, de dinámica natural y de elemento favorecedor para la penetración de diferentes elementos bióticos en ambientes variados. La naturaleza nos muestra a través de ellos los verdaderos corredores biológicos, auténticas vías de comunicación por donde continuamente llegan elementos en dispersión, facilitando el movimiento de la fauna y el incesante intercambio de actividad entre diferentes puntos y seres vivos.

En la actualidad, estos ecosistemas ligados a los cursos fluviales, son también un buen ejemplo de la capacidad de degradación que el hombre ejerce sobre los ecosistemas naturales: el fértil suelo sobre el que se asientan, sometido a una gran demanda, la presencia de una agricultura y ganadería extensivas y la facilidad para construir en ellos por la topografía del terreno, han

provocado la desaparición de grandes extensiones de ecosistemas de ribera, conduciéndolos a situaciones extremas en las que se convierten en refugio de fauna y flora en medio de un paisaje altamente humanizado.

En el caso concreto de las riberas del Ebro, la evolución histórica no ha sido diferente: el tradicional e intenso aprovechamiento de la llanura de inundación ha traído consigo la desaparición de lo que STERLING denomina conectividad del bosque galería, el cual, en situaciones normales, acompañaría en todo momento al cauce fluvial.

A pesar de la situación descrita anteriormente, en las riberas del Ebro todavía existen enclaves donde la fauna y la flora pueden encontrar refugio y lugares para su expansión y desarrollo. Estos lugares ofrecen una variedad de biotopos que favorecen la presencia de unos u otros seres vivos, pero el rasgo común es la inconexión entre ellos, que dificulta su desarrollo y provoca la concentración de las especies en los espacios más favorables, situación que se observa en el mosaico que conforma el Galacho de Juslibol, donde esta isla natural atrae un gran número de fauna.

Las orillas del río son zonas inundadas de forma permanente o esporádica, que además se encuentran afectadas por procesos de erosión y de sedimentación; por ello, la vegetación se encuentra en constante evolución. Por otra parte, las zonas inundables constituyen sistemas de retención de nutrientes, y de esta forma aumentan la eficacia del sistema fluvial para producir materia viva.

En las zonas de inundación habitual, sobre los depósitos limosos acumulados tras las riadas del invierno y en las zonas que mantienen más tiempo su encharcamiento, suele desarrollarse la asociación *Paspaleto-Agrostidetum* que forma densos céspedes estabilizadores del sustrato suelto y favorece la implantación de otras especies. La especie más representativa y fácil de apreciar es la grama de agua (*Paspalum distichum*) que soporta la inmersión. Suele acompañar a esta comunidad una poligonácea que se extiende por la orilla e incluso dentro del río, la persicaria (*Polygonum persicaria*). También destaca un tipo de cardo, el arrancamoños (*Xanthium strumarium*).

El período de máxima floración sobre estas playas aluviales se da entre los meses de agosto y octubre con un gran número de plantas ruderales nitrófilas entre las que caben destacar varias especies del género *Amaranthus* y del género *Chenopodium*.

En estas zonas de la orilla del río el estrato arbóreo está dominado por el tamariz (*Tamarix gallica*).

Las riberas del Ebro en la zona estudiada se hallan intensamente degradadas, pero todavía se conservan enclaves con un alto potencial natural, que en su mayor parte se encuentran desconectados entre sí (plano III.1):

- *Soto de Mejana Redonda*. Colgado junto al escarpe y que dada su inaccesibilidad ha permitido un importante estado de conservación.
- *Soto relicto junto al camino del Monte de Alfocea*. Presenta ejemplares de gran porte de *Populus alba* y *Tamarix gallica*, pero carece de sotobosque debido al aprovechamiento ganadero al que se ve sometido, de ahí que predominen las formaciones arbóreas con pastizal.
- *Soto de Alfocea*. Conserva una estructura vegetal en buen estado, especies de gran porte y madurez y un importante sotobosque.
- *Soto de la Mejana de Santa Catalina*. Importante bosque de tamarices de gran tamaño, que comparte espacio con otras especies arbustivas, como retamas (*Lygos*

sphaerocarpa), y arbóreas (*Populus alba*, *P. nigra*, *Fraxinus sp.*, *Salix sp.*), que con el tiempo conformarán, si no se interrumpe la dinámica natural, un extenso bosque de ribera.

- *Soto de Ferrerueta*. Situado en la margen derecha del río, presenta en algunos de sus tramos un buen estado de regeneración y mantiene una dinámica vegetal progresiva, con situaciones de mayor degradación y linealidad en sus extremos.
- *Soto y brazal de Torre de Aranda*. Prolongación natural del Galacho de Juslibol por la margen izquierda, presenta un estado de degradación alto por la afluencia de personas y vehículos. Cerca del cauce hay presencia de arbolado y un pequeño enclave de cañaveral en la confluencia con la acequia de fresnos.
- *Soto de la Almozara*. En la margen derecha del cauce, su parte más densa, madura y mejor conservada se encuentra en el lóbulo del meandro, mientras que el resto mantiene una estructura muy lineal y degradada, tanto aguas arriba como aguas abajo de esta zona.
- *Arboleda lineal frente al soto de la Almozara* (Soto de Juslibol). Predomina una estructura lineal de la vegetación, restringida entre el camino que discurre por la mota y los márgenes abruptos del cauce. Existe presencia de arbolado e incluso ejemplares arbóreos de gran porte de *Populus sp.* Soporta diferentes impactos favorecidos por un fácil acceso, destacando la presencia de escombros.

II. 2.4. Fauna

Las aves que pueden encontrarse en las orillas del río son, entre otras, la garza real (*Ardea cinerea*), la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), el martinete (*Nycticorax nycticorax*), el andarrión chico (*Actitis hypoleucos*), el chorliteratejo chico (*Charadrius dubius*), el martín pescador (*Alcedo atthis*), las gaviotas reidoras (*Larus ridibundus*) y los cormoranes grandes (*Phalacrocorax carbo*).

Según los ambientes que nos encontremos en las riberas se repetirán las especies descritas en el apartado referido al Galacho de Juslibol.

II. 2.5. Impactos humanos

En el tramo del río Ebro comprendido dentro de la zona del Plan Especial pueden contabilizarse diversas obras de defensa localizadas en ambas márgenes a lo largo del cauce, separadas por tramos sin defender (OLLERO, 1992):

- En *Monzalbarba*, en el paraje conocido como Mejana de Esponera, en la margen derecha del río, el IRYDA levantó en 1981 un dique de tierra compactada en dos tramos, aguas arriba y aguas abajo de las instalaciones del Regimiento de Pontoneros.

En total el dique tiene 2.264 m de longitud, con escollera natural en defensa de talud, 4 m de anchura de coronación y 1,5 m de altura sobre la llanura de inundación y 5 m sobre el nivel de estiaje. La escollera está reforzada en algunos tramos por vertido de escombros.

- En el barrio de *Alfocea*, en el paraje Soto de Alfocera en la margen izquierda del río, existía un dique de tierra y gaviones metálicos que fue destruido en varios puntos durante la avenida de 1961. Las obras de reparación tras la crecida supusieron la reconstrucción del dique, de 912 m de longitud, mediante rellenos de grava en los puntos de rotura, ataluzamiento y coronación del dique con muro de hormigón y mampostería, así como la estabilización del margen con escollera artificial y numerosas obras accesorias. En 1970 se prolongó el dique hasta alcanzar una longitud de

3,9 km, llegando al escarpe al pie del castillo de Miranda. Se trata de una mota, de 4 m de anchura de coronación, bien asentada pero de escasa altura (1 a 1,5 m). Actualmente se prolonga aguas arriba hasta el escarpe de Mejana Redonda, cerrando por completo la huerta de Alfocea con una longitud total de unos 5 km.

- En el barrio de *Juslibol*, en el paraje Soto y Partinchas en la margen izquierda del río, la crecida de 1961 rompió también el dique de tierra reforzado por escollera artificial que los propios vecinos habían levantado ante la amenaza de corta. Se reconstruyeron 327 m de dique y 171 m de escollera, y se construyó un muro de hormigón de 140 m de longitud ubicado entre el dique y la escollera. El dique lleva una acequia encajada, y presenta una anchura de coronación de 4 a 5 m y 2 m de altura. La escollera tiene una longitud de 400 m, y alcanza 6 m de altura sobre el nivel de estiaje. Posteriormente el dique se prolongó otros 2.850 m aguas abajo, con 3 m de anchura de coronación y de 1 a 2 m de altura, cerrando toda la huerta. Los últimos 1.000 m de este dique fueron reforzados en 1990 por el Ayuntamiento con vertido de escombros.
- En la *huerta de la Almozara*, en la llamada partida Galandiez en la margen derecha del río, se construyó en 1937 una escollera de bloques, que en 1982 fue reforzada mediante el vertido de escombros en dos tramos, uno a la entrada de la curva a lo largo de unos 700 m de longitud y otro a la salida de la misma de unos 1.400 m, quedando sin defender los 300 m centrales correspondientes al vértice del meandro.
- En ambas márgenes del río, inmediatamente aguas arriba del puente de la autopista, el Ayuntamiento realizó en 1990 un vertido de escombros para la protección de margen a lo largo de 350 m en la margen derecha y 550 m en la izquierda.

II. 2.6. Riesgos (plano III.2)

El riesgo principal de gran parte del espacio del área de estudio (exceptuada la zona del escarpe y la estepa) es su carácter inundable. El río Ebro en las proximidades de Zaragoza es muy susceptible a los desbordamientos, y si bien las obras de regulación en cabecera han permitido en las últimas décadas una disminución del número de crecidas ordinarias, sigue existiendo un alto factor de riesgo de crecida extraordinaria.

En el tramo Alfocea-Juslibol el sector de máximo riesgo hidrológico es el meandro de Partinchas, donde se localiza el Galacho, ya que a causa de la corta producida en 1961 se trata del único meandro no regularizado del tramo. El vértice de este meandro forma un ángulo brusco de más de 90 grados, de forma que las aguas chocan frontalmente contra las defensas y soto de Partinchas; en momentos de crecida, las aguas son enviadas tanto sobre el Galacho como sobre la convexidad de Torre Alqué, generándose peligrosas turbulencias y flujos en diversas direcciones que afectan a una amplia zona.

Tanto el sector del Galacho como la convexidad de Torre Alqué son fácilmente inundables, teniendo en cuenta además que el río sale del puente de Alfocea con las aguas concentradas tras recorrer un tramo con defensas muy próximas al cauce que canalizan los volúmenes de crecida.

Ante una posible crecida extraordinaria, la irregularidad de la curva de Partinchas puede repercutir negativamente aguas abajo y afectar a las defensas del siguiente meandro, cuya curvatura regular facilitaría, no obstante, la evacuación de las aguas.

El puente de la autopista se encuentra ubicado en pleno vértice del meandro, lo cual no es recomendable; sin embargo, dada la regularidad de la curva y su amplio radios los efectos no deberían ser muy graves. Sí puede ser importante el efecto de dique que puede presentar, frente a una crecida extraordinaria, la propia autopista, así como la red viaria de enlace a la entrada del

Actur. Las consecuencias en caso de desbordamiento y retención de caudales en dicho punto pueden ser nefastas para toda la huerta de Juslibol y el lóbulo de Benavén.

Otros puntos de riesgo son las concavidades de los meandros de Esponera y Alfocea.

II. 3. EL ESCARPE Y LA ESTEPA.

II. 3.1. Geomorfología

El escarpe de yesos localizado en la margen izquierda del río Ebro consiste en un frente rocoso y vertical de color blanquecino, de 40 a 60 m de altura, que se extiende desde Remolinos hasta Juslibol. Su morfología escarpada y su linealidad parecen deberse a un origen erosivo, en el que el desplazamiento lateral de los trenes de meandros del río Ebro hacia el Norte y la existencia de colapsos kársticos en los yesos explicarían el retroceso del escarpe. Su linealidad estaría más relacionada con los procesos de detalle que se generan en el mismo, bien visibles y representados por paquetes de yesos deslizados rotacionalmente al pie del escarpe y bloques monolíticos resquebrajados y separados notablemente de la cornisa superior, en trance de desplomarse sobre el camino situado a su pie o sobre el propio Galacho. Estos procesos se ven facilitados por la existencia en el escarpe de fracturas paralelas al mismo, generadas por descompresión lateral, y por la generación de pequeños colapsos por piping.

La parte superior del escarpe no es una superficie plana y homogénea sino totalmente irregular. Corresponde a plataformas escalonadas de yesos, incididas por barrancos o vales mediante profundas entalladuras, sobre las que se mantienen pequeños retazos de la terraza IV del Ebro, a una altura entre 60 y 100 m, y restos de glacis, que hacia la zona interior constituyen los relieves más elevados, con morfología en crestas redondeadas y estrechas plataformas.

Los barrancos que discurren sobre el escarpe y descienden hacia el Ebro responden a la tipología de vales o valles de fondo plano holocenos, tan característica de los materiales yesosos del centro de la Depresión del Ebro. Como peculiaridad, en este sector los depósitos limoarcillosos del relleno de las vales llegan hasta el mismo escarpe, en donde bruscamente quedan cortados y colgados con respecto a su nivel de base, que es la llanura aluvial del río Ebro. En muchos casos, los materiales del relleno se hallan incididos por profundos tollos, originados por procesos de piping activos. Al pie del escarpe es frecuente la presencia de pequeños abanicos, acumulados como consecuencia de crecidas bruscas en la actividad de estas vales.

La val del Castillo de Miranda constituye una excepción a la tipología de vales colgadas descrita, ya que por la mayor longitud y extensión de su cuenca ha sido capaz de encajarse en los yesos y alcanzar el mismo pie del escarpe. Como consecuencia de la fuerte pendiente de su curso bajo, a la que no ha llegado a adaptarse todavía, se trata de un curso muy activo que aporta agua y sedimentos directamente al Galacho, como pudo comprobarse en 1990, cuando tras una fuerte tormenta generó un cono aluvial en el interior del Galacho.

II. 3.2. Vegetación

La vegetación existente en el escarpe y en las colinas de yesos presenta características esteparias, estando las especies que forman el ralo tapiz vegetal de este sector perfectamente adaptadas al yeso. El efecto del abarrancamiento y pérdida de suelo es bien manifiesto, reforzando el aspecto semidesértico del paisaje.

En el escarpe son pocas las especies vegetales que logran instalarse, pues la sequedad ambiental, el lavado de la roca por las aguas torrenciales de las tormentas y el barrido del viento impiden el desarrollo de suelo. Al pie de los cantiles, en las pendientes donde se acumula el yeso en polvo y el suelo es más profundo y ligero, se desarrolla una flora gipsófila representada por el falso tomillo (*Lepidium subulatum*) y la albada o albata (*Gypsophila hispanica*), entre otras.