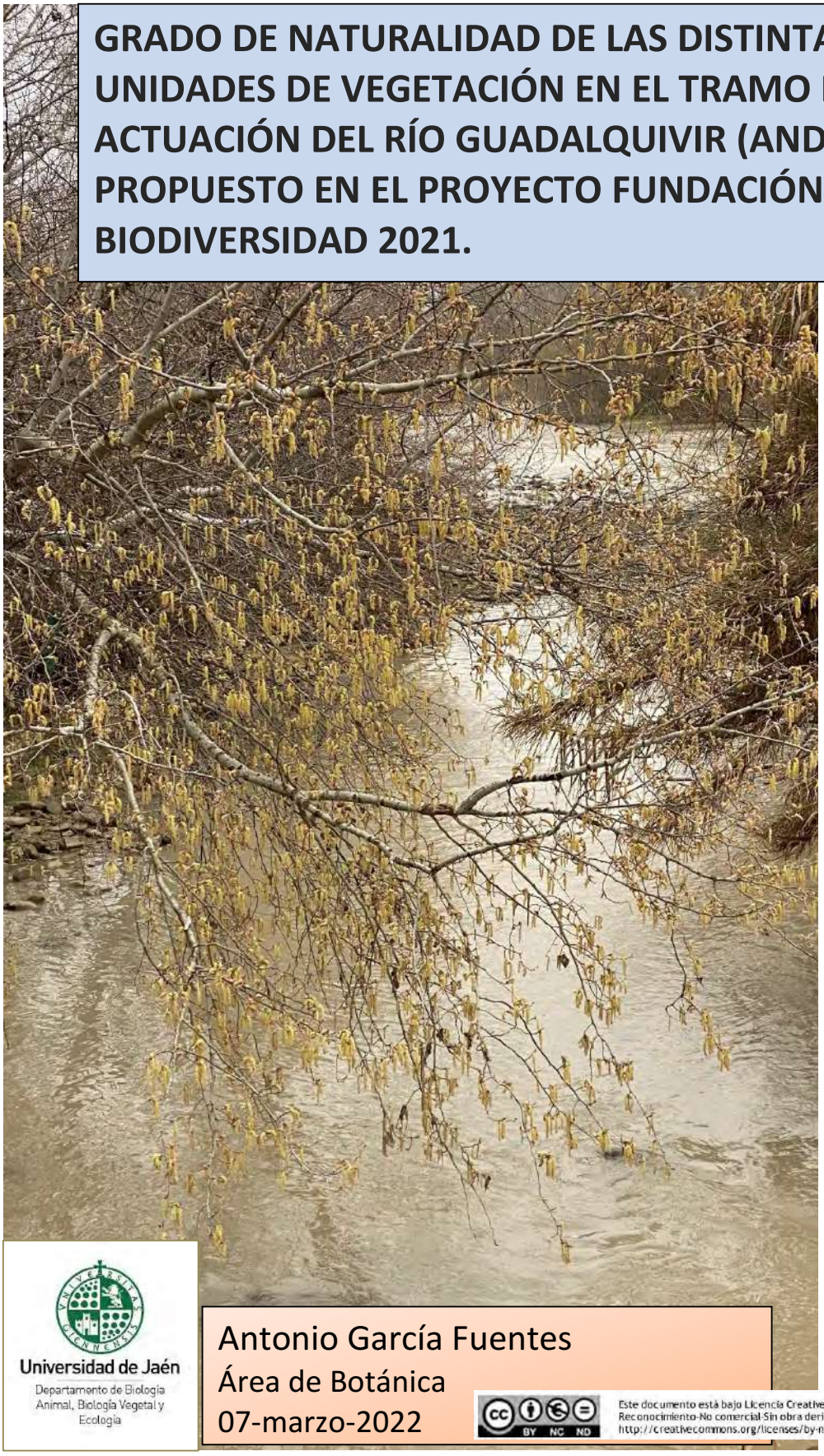
GRADO DE NATURALIDAD DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE VEGETACIÓN EN EL TRAMO DE ACTUACIÓN DEL RÍO GUADALQUIVIR (ANDÚJAR) PROPUESTO EN EL PROYECTO FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD 2021.



Universidad de Jaén
Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología

Antonio García Fuentes
Área de Botánica
07-marzo-2022

Este documento está bajo Licencia Creative Commons. Reconocimiento-No comercial-Sin obra derivada. http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es

Contenido

Resumen 3

Introducción 3

Objetivos 6

Metodología empleada 6

Diagnóstico de la situación real y propuestas de mejora 13

Diagnóstico de la situación actual 13

Propuestas generales de mejora 27

Bibliografía 31

Resumen

En este trabajo se aportan datos científicos y técnicos necesarios para obtener una visión clara y eficiente del estado actual de la vegetación riparia que forma parte de la ribera del río Guadalquivir a su paso por Andújar, en el tramo que se propone actuar en el marco del proyecto denominado PARQUE FLUVIAL ORGÁNICO: PREVENCIÓN AVENIDAS, RECUPERACIÓN ECOLÓGICA Y CONEXIÓN SOCIO-URBANA DEL GUADALQUIVIR A SU PASO POR ANDÚJAR (JAÉN) que se presentará a la Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021. Con los datos aquí aportados el lector se podrá hacer una idea de las fitocenosis más importantes presentes en este espacio de actuación y de su grado de conservación. Asimismo, se presentan alternativas de mejora para recuperar un alto grado de naturalidad y aportar valor ecológico a estas fitocenosis, actuaciones que redundarán en beneficio de la sociedad puesto que estas actuaciones van a poner en valor un territorio que actualmente se encuentra muy degradado y que incluso genera serios problemas frente a futuras inundaciones y avenidas.

Introducción

Los ríos son corrientes de agua continua, con mayor o menor caudal, que van a desembocar en otra, en un lago o en el mar (RAE, río | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE). Teóricamente a todos y todas nos maravilla ver un curso de agua limpia, observar esta masa de agua bien encauzada, y con vegetación arbórea y arbustiva a ambos lados de su cauce, así como poder disfrutar el sonido del agua y de innumerables especies de aves asociadas e incluso otros tipos de animales que pueden aparecer como insectos, reptiles, pequeños mamíferos, etc. etc.

Esta imagen idílica se trunca en el momento que la población por la que surca un río determinado ocupa los terrenos del río en épocas de bajo caudal continuado. Estos terrenos son zonas de expansión del propio río y aliviaderos, zonas que se pueden poblar de vegetación autóctona y generar un aumento en el sumidero de CO_2 favoreciendo la lucha contra el cambio climático, por poner un ejemplo de beneficio ecosistémico. Cuando esta época de escasez de lluvias cede su paso a uno o varios años continuados de altas precipitaciones y, sobre todo, de precipitaciones

descontroladas, con grandes cantidades de litros/m^2 en muy poco tiempo, esta situación idílica se trunca y el río se convierte en un enemigo a combatir.

Es necesario en todos estos puntos de la geografía española, conciliar la vida del río y los núcleos de población adyacentes. Los Parques Fluviales vienen a dar soluciones y a aportar esta conciliación de la sociedad con este gran recurso hídrico que no podemos permitir tenerlo como "enemigo", menos aún con las predicciones del Panel Intergubernamental del Cambio Climático cumpliéndose en estos últimos años para algunos de los peores escenarios analizados (IPCC — Intergovernmental Panel on Climate Change).

La localidad de Andújar y el poblado Llanos del Sotillo son dos puntos geográficos que tienen un alto riesgo por avenidas dentro del territorio andaluz (Figura 1).

Figura 1.- Vista general del río Guadalquivir a su paso por la localidad de Andújar. Fuente: Google Earth.

Son varios los factores que intervienen en incrementar el riesgo por inundaciones en los momentos de grandes avenidas: elevada erosión en suelos con pendientes superiores al 15%, con cultivos de olivar y despoblados de cubiertas vegetales próximas estas fincas a la cuenca del río, reducción de la llanura de inundación por motas de protección, crecimientos urbanos descontrolados en la década de los años 70 y 80, elevación del nivel base de la caja del río por sedimentación en meandros, puntos con estrechamiento en zona de puentes, efecto

de reflujo en las desembocaduras de siete arroyos y en la del río Jándula, gran cantidad de vegetación muerta por ausencia de tratamientos silvícolas en la ribera del río, sin olvidar el problema causado por el embalse de Marmolejo.

El **Parque Fluvial Orgánico** que se plantea en el proyecto mencionado es un espacio natural cuyo eje principal es el río. Se pretende devolver un estado adecuado con alto grado de naturalidad del río, florístico y faunístico, sin que se ponga en riesgo la seguridad del núcleo de población cercano por peligro de inundación, además de suponer un lugar de esparcimiento para los habitantes de los núcleos de población cercanos, una gran puesta en valor para la sociedad, la cual verá aumentada su calidad de vida y al mismo tiempo se estará luchando contra el cambio climático al recuperar un espacio natural completamente disturbado.

Con este trabajo se pretende aportar información para que los técnicos-as y expertos-as de Medio Ambiente, así como, los políticos locales del Ayuntamiento de Andújar puedan tener una visión general del estado actual de la vegetación (Figura 2), de las asociaciones vegetales principales que actualmente se desarrollan en el tramo de actuación propuesta, y puedan aportar unos índices objetivos y sencillos de comprender, para poder cuantificar la calidad de estas fitocenosis riparias, dentro del seno del proyecto citado.

Figura 2.- Vista general del deteriorado estado de la vegetación del río Guadalquivir en la zona conocida como *Molino de las Aceñas*.

Objetivos

El principal objetivo de este trabajo es analizar el estado actual de la vegetación riparia en el río Guadalquivir en el tramo en el que se pretenden realizar las actuaciones enmarcadas dentro del proyecto denominado PARQUE FLUVIAL ORGÁNICO: PREVENCIÓN AVENIDAS, RECUPERACIÓN ECOLÓGICA Y CONEXIÓN SOCIO-URBANA DEL GUADALQUIVIR A SU PASO POR ANDÚJAR (JAÉN), presentado a la Convocatoria de subvenciones para la restauración de ecosistemas fluviales y la reducción del riesgo de inundación en entornos urbanos españoles 2021 (Ministerio para la Transición Ecológica y El Reto Demográfico, Fundación Biodiversidad). Cuantificar con datos objetivos el grado de naturalidad en el que se encuentran las fitocenosis riparias.

Metodología empleada

La evaluación del grado de conservación de la vegetación en la zona de trabajo se ha abordado mediante el estudio de las Geoseries de vegetación potencial del río Guadalquivir a su paso por Andújar.

Rivas-Martínez (1987) define el concepto de vegetación potencial como "*una comunidad estable que existiría en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el ser humano dejase de influir y, por tanto, alterar los ecosistemas vegetales*".

Ligado a esta definición aparece el concepto de "Serie de Vegetación", que viene a dar soporte en los estudios de la vegetación desde un enfoque sucesionista y paisajístico. Este enfoque se realiza a través de la Fitosociología integrada teselar o *Sinfitosociología*. Esta ciencia se deriva de la Fitosociología clásica y estudia complejos de comunidades vegetales relacionadas entre sí por el proceso de sucesión. Es decir, se intenta valorar el paisaje vegetal como una suma de diferentes etapas evolutivas que cohabitan bajo unas condiciones ecológicas determinadas y conllevan a una etapa óptima estable.

Esta suma (Σ) de etapas o comunidades relacionadas entre sí, las cuales convergen hacia una etapa madura o clímax es lo que se denomina Serie de Vegetación. Se trata de un conjunto de fitocenosis (comunidades vegetales, asociaciones de plantas) todas ellas interrelacionadas, presididas por la etapa que

supone el máximo ecológico estable o etapa clímax, y de ésta se derivan otras fitocenosis como consecuencia de la dinámica y sustitución (degradación) de la clímax. En la Figura 3 podemos ver un ejemplo de serie de vegetación para un territorio determinado.

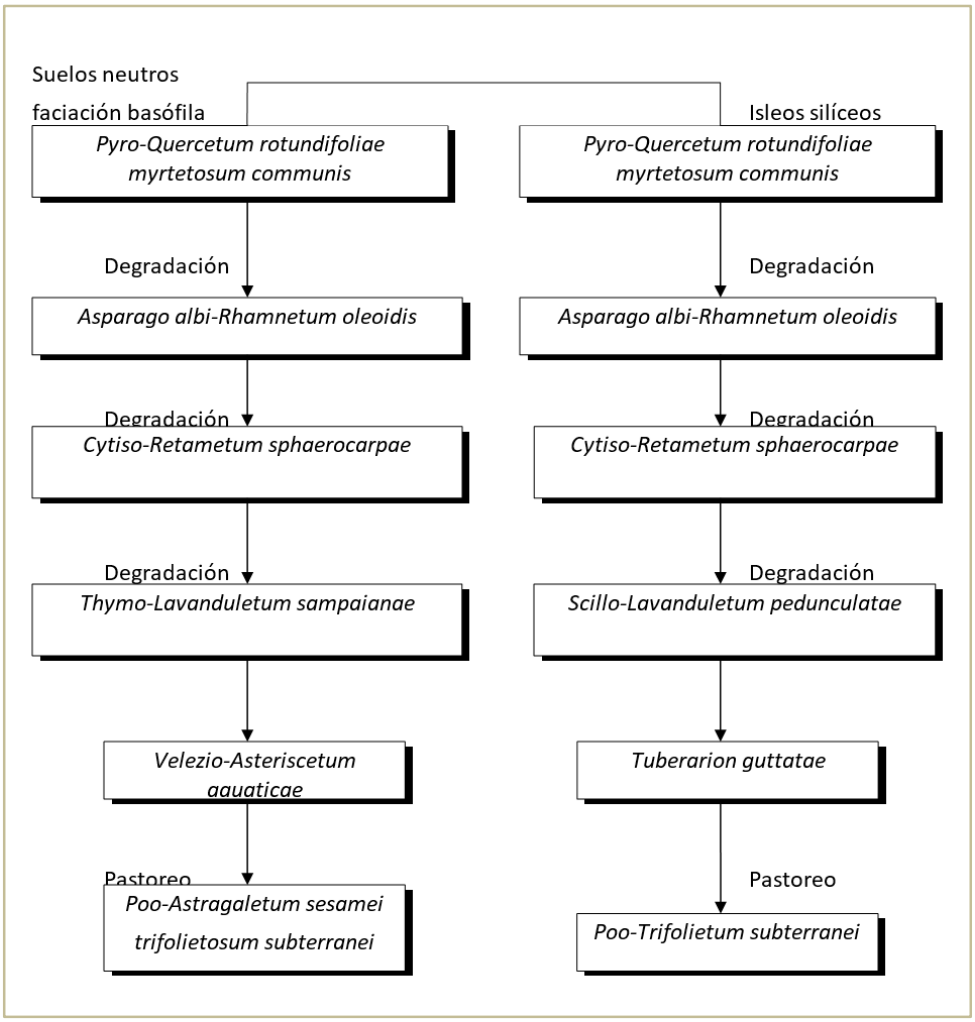


Figura 3.- Ejemplo de serie de vegetación: Serie mesomediterránea, luso-extremadurense, seco-subhúmeda y silicícola de la encina (*Quercus rotundifolia*): *Pyro bourgaeanae-Querco rotundifoliae* Sigmetum

A cada una de las series se la denomina mediante el nombre de la especie dominante en la asociación clímax, indicando a continuación el piso de vegetación, la distribución geográfica, rasgos ecológicos y los rasgos edáficos más significativos de la misma.

Podemos distinguir entre series *climatófilas* o *climácicas* y series *edafófilas* ó *edafohigrófilas*. Las primeras son las series que se inician y ubican en suelos que solo

reciben el agua de lluvia. Las series edafófilas son las que prosperan en suelos o medios azonales. Como ejemplo de estas últimas estarían las series riparias, las cuales se ubican en riberas y orillas de las aguas corrientes y suelos con un encharcamiento temporal o permanente gracias a las escorrentías, nivel freático alto o por un afloramiento de acuíferos (Rivas-Martínez 1987).

Siguiendo criterios estructurales y fisionómicos en el estudio de la vegetación, las etapas que forman una serie de vegetación se clasifican en cuatro grandes grupos (http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/documentos_tecnicos/subbeticas/184_275.pdf) (Figura 4):

1. *Etapa madura o climácica*: habitualmente se identifica con el bosque más o menos maduro, Existen excepciones en climas de alta montaña donde las etapas maduras pueden ser incluso pastizales xerófilos o matorrales camefíticos.
2. *Etapa subserial*: representada por un matorral alto, de diferentes composiciones y morfologías (bosquetes esclerófilos, espinales mesófilos, retamoides. etc.).
3. *Etapa serial*: formadas por fitocenosis ya alejadas de la clímax, ocupando normalmente suelos de una escasa potencia, sometidos a fuertes erosiones y con un alto grado de degradación (formaciones graminoides, tomillares subnitrófilos, piornales. etc.).
4. *Pastizal*: comunidades de gramíneas vivaces o no, junto con plantas con hojas en forma de roseta basal y algunos bulbosas o pequeñas hemicriptofíticas.

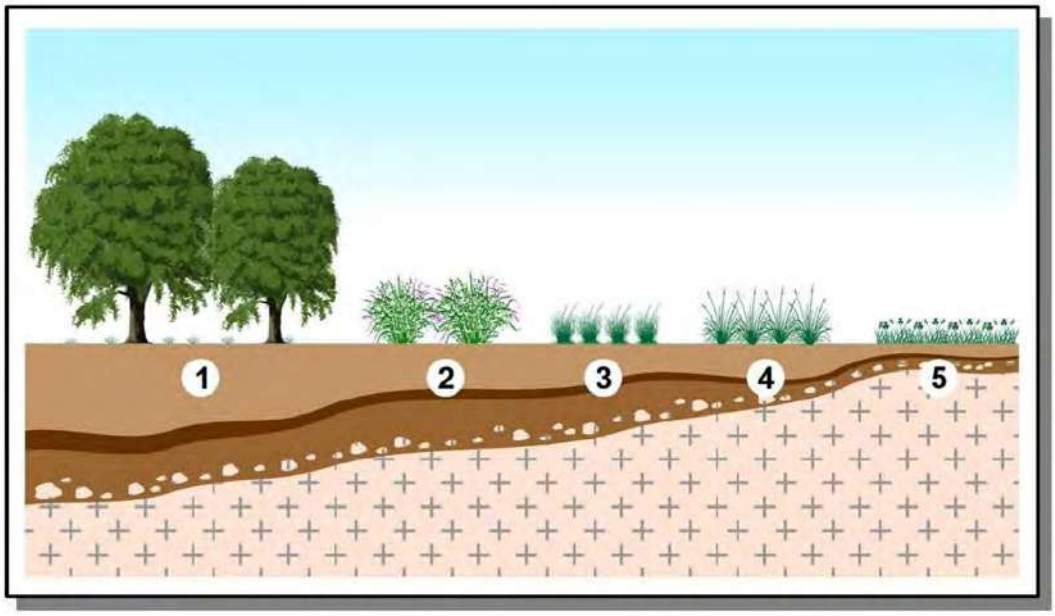


Figura 4.- Etapas de una serie de vegetación. Imagen tomada de https://www.um.es/docencia/geobotanica/ficheros/Presentaciones/PTema13.pdf donde se describe de forma gráfica las diferentes etapas que forman una serie de vegetación. La etapa 1 se corresponde con la "clímax" o bosque maduro, mientras que el número 5 se identificaría con la etapa serial (en este caso un pastizal) asentado sobre un suelo de escasa potencia.

Para concluir este apartado, diremos que esta metodología sinfitosociológica es de enorme ayuda y utilidad a la hora de abarcar el estudio de la vegetación de una determinada zona, puesto que nos permite predecir y analizar los cambios que sufre un determinado sinecosistema vegetal; es decir, **en un territorio alterado la existencia de restos de vegetación climácica y de comunidades pertenecientes a etapas sustituyentes de ésta nos ayuda a reconstruir la vegetación potencial de dicho lugar** y poder realizar un estudio y cartografiado adecuado del paisaje vegetal en el mismo. En estos términos se desarrollaron los Modelos de Regeneración de la vegetación basados en las Series de vegetación (Valle et al. 1990) (Figura 5) y los Modelos de Restauración Forestal (Costa & Valle 2004, https://www.juntadeandalucia.es/servicios/publicaciones/detalle/45731.html).

Figura 5.- Modelos de regeneración de la vegetación (Valle et al. 1990).

Una vez conocidas las series o geoseries de vegetación (propias de las catenas fluviales) (https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/consolidado/publicacionesdigitales/40-762_ANEXO_CARTOGRAFICO_Y_SERIES_DE_VEGETACION-MODELOS_DE_RESTAURACION_FORESTAL/40-762/33_SERIES_DE_VEGETACION_EDAFOHIGROFILAS.PDF) procederemos al estudio del grado de conservación de las fitocenosis riparias en la fecha actual y para el tramo de actuación en concreto. Este estudio lo realizaremos mediante el Índice de distancia de Potencialidad (PDI) (Penas et al. 2005).

Este índice proporciona un valor objetivo y cuantificable de la distancia al estado óptimo (clímax) de una fitocenosis concreta que se asienta en un determinado territorio. El índice se basa en la aplicación de la metodología sinfitosociológica o fitosociología dinámico-catenal.

La fórmula para el cálculo del PDI considera que el estado de conservación global de un territorio es óptimo cuando todo está cubierto por la cabeza de serie o vegetación climácica (normalmente bosques o etapas arbóreas completas). Por tanto, si se conoce la serie de vegetación que predomina en un determinado territorio, y la distancia de sus etapas seriales a la fase madura, es posible evaluar su estado de conservación (Penas et al. 2005).

Para evaluar el impacto se ha utilizado la fórmula definida como "valor de la distancia de potencialidad de la comunidad "iésima" de plantas" (DI):

$$DI_i = 1 - \frac{3P_i - NI_i}{3n}$$

Siendo:

P_i = posición de iésima comunidad de plantas respecto a la clímax en la serie de vegetación.

NI_i = índice de naturalidad de la iésima comunidad de plantas.

n = número de etapas seriales o subseriales presentes en la serie de vegetación en un proceso de sucesión vegetal. En el caso de comunidades permanentes, como muchas que crecen en roquedos (rupícolas), n = 1 porque estas formaciones carecen de dinámica sucesional debido a sus peculiaridades edáficas y ecológicas.

Con este índice las fitocenosis con **valores próximos a 1 tendrían un alto valor ecológico** y, por tanto, el impacto de cualquier actuación sería máximo en el caso de que se alterasen ya que se encuentran muy bien conservadas. En aquellas **fitocenosis con valores cercanos a 0 nos estaría indicando que se encuentran en un estado muy negativo de conservación**, con un escaso valor ecológico y sería necesaria una actuación de recuperación ambiental urgente.

A modo de ejemplo, en la Figura 6 se presenta la Serie riparia mesomediterránea inferior y termomediterránea hispalense basófila del álamo blanco (*Populus alba*): *Nerio oleandri-Populeto albae* S. Esta serie es la segunda banda de vegetación representada por una chopera más o menos termófila presidida por el álamo blanco (*Populus alba*) enriquecida por elementos de la vegetación termófila como *Nerium oleander*, *Asparagus albus*, *Smilax aspera*, *Capparis spinosa*, *Olea sylvestris* y *Jasminum fruticans*. Estas plantas son propias de vegetación de series climatófilas, pero aparecen en ambientes riparios secos y cálidos (montaje (juntadeandalucia.es)). Cuando la chopera se degrada en mayor o menor medida, aparecen los tarayales de *Tamaricetum gallicae*. En muchas ocasiones coexisten ambos debido a la eutrofización de los suelos. Aparecen también las comunidades de zarzal de *Lonicero-Rubetum ulmifolii* y en las partes más húmedas próximos a taludes del cauce encontramos la comunidad de cañaveral de *Arundini-Convolvuletum sepii*. Como también existe una presión ganadera en esta serie, ya que existen comunidades con cierto valor pascícola durante el otoño, primavera temprana y verano, aparecen las comunidades propias de *Molinio-Arrhenatheretea* de ambientes húmedos y nitrificados (juncales de *Holoschoeno-Juncetum acuti* y *Mentho-Juncetum inflexi*) (Figuras 6 y 7).

ALAMEDA						
Nerio oleandri-Populeto albae S.	*Nerio oleandri-Populetum albae*	1	2	5	0.07	0.93
	Tamaricetum gallicae	2	2	5	0.27	0.73
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	3	0	5	1.00	0.00
	Arundini-Convolvuletum sepii	4	0	5	1.00	0.00
	Holoschoeno-Juncetum acuti	4	1	5	0.73	0.27
	Mentho-Juncetum inflexi	4	1	5	0.73	0.27
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	1	5	0.93	0.07
						0.45

Figura 6.- Etapas de la serie de vegetación del álamo blanco y sus valores según el índice de la distancia a la potencialidad (PDI, Penas et al. 2005). Abreviaturas: NI=índice de naturalidad (escala 1(bajo, mucha perturbación antrópica), 2(medio), 3 (alto, poca influencia antrópica); n=número de etapas seriales (asociaciones) que posee la serie de vegetación, resultado del proceso sucesional; DI parcial=distancia a la potencialidad para la comunidad concreta; DI=1-DI parcial (distancia a la potencialidad, valores próximos a 1 indican que nos encontramos en próximos a la etapa clímax).

Figura 7.- Serie de vegetación del álamo blanco a la altura del Molino de las Aceñas en Andújar. (1) *Nerio-Populetum albae*. (2) *Tamaricetum gallicae*. (3) *Lonicero-Rubetum ulmifoliae*. (4) *Arundini-Convolvuletum sepii*. (5) *Holoschoeno-Juncetum acuti*. (6) Comunidades nitrófilas de *Plantago major*.

Estas choperas se hallan mal conservadas, se distribuyen en todo lo largo del cauce del río Guadalquivir, y en determinados puntos llama la atención las repoblaciones con especies de *Eucalyptus* spp. que tuvieron lugar en décadas anteriores pero que todavía se mantienen sin ningún uso ni aprovechamiento actual.

Se han seleccionado 10 puntos a lo largo del recorrido del río sobre el que se realizaría la actuación de la propuesta del proyecto. De estos diez puntos se aportan datos del DI parcial para cada comunidad presente y el valor final de conjunto de comunidades. Estas comunidades se encuentran recogidas en la Directiva Hábitats 2000 (Red Natura 2000, https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/formulario_tcm30-197201.pdf).

Para los datos de flora nos hemos basado en las claves de **Flora de Andalucía Oriental** (Blanca et al. 2011).

Diagnóstico de la situación real y propuestas de mejora

Diagnóstico de la situación actual

Punto 1. Molino Las Aceñas. Coordenadas: 38°02'06.0"N 4°02'01.1"W

La vegetación dominante en este punto es una sauceda con un índice de naturalidad (NI) muy bajo y con presencia de eneas y gramales nitrófilos, junto a comunidades estivales de cadillos. El conjunto de etapas de la serie de vegetación arroja un valor medio en el índice de distancia a la potencialidad (DI) de 0.48 (Figura 8, Tabla 1).

Existe también una chopera de álamo blanco termófila con algunos ejemplares muy envejecidos, necesitados de actuaciones silvícolas y, sobre todo, se observa una expansión del tarayal. Escasos ejemplares de zarzales y sí una fuerte presencia de formaciones de juncal y gramales nitrófilos por la existencia de pastoreo.

La serie de la olmeda se encuentra completamente desaparecida en este punto del río, en su margen derecha.

Figura 8.- Localización y estado de la vegetación en Molino Las Aceñas (Punto 1)

Nombre de la serie	Clímax y etapas de serie	Posición	NI	n	DI parcial	DI
SAUCEDA	*Salicetum neotrichae*	1	1	3	0.22	0.78
Saliceto neotrichae S.	*Typho-Schoenoplectetum glauci*	2	1	3	0.56	0.44
	Heliotropio-Paspaletum paspalodis	3	1	3	0.89	0.11
	Xanthio italici-Polygonetum persicariae	3	1	3	0.89	0.11
						0.48
ALAMEDA						
Nerio oleandri-Populeto albae S.	*Nerio oleandri-Populetum albae*	1	1	5	0.13	0.87
	Tamaricetum gallicae	2	1	5	0.33	0.67
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	3	1	5	0.53	0.47
	Holoschoeno-Juncetum acuti	4	2	5	0.67	0.33
	Comunidad de *Imperato-Saccharon ravenae*	4	1	5	0.73	0.27
	Mentho-Juncetum inflexi	4	1	5	0.73	0.27
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	1	5	0.93	0.07
						0.59
OLMEDA						
Aro italici-Ulmeto minoris S.	*Aro italici-Ulmetum minoris*	1	0	5	1.00	0.00
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	2	0	5	1.00	0.00
	Holoschoeno-Juncetum acuti	3	0	5	1.00	0.00
	Mentho-Juncetum inflexi	3	0	5	1.00	0.00
	Galio-Conietum maculati	4	0	5	1.00	0.00
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	0	5	1.00	0.00
						0.00

Tabla 1.- Valores del índice DI (distancia a la potencialidad) de las fitocenosis presentes en el Punto 1.

Punto 2. Coordenadas: 38°02'03.1"N 4°02'08.4"W

La vegetación presente en este punto es una sauceda con un índice de naturalidad (NI) muy bajo y con presencia de algunos gramales nitrófilos. El conjunto de etapas de la serie de vegetación arroja un valor medio en el índice de distancia a la potencialidad (DI) de 0.44 (Figura 9, Tabla 2).

Existe también una chopera de álamo blanco termófila con algunos ejemplares de edad intermedia. De nuevo se observa una expansión del tarayal termófilo sobre suelos limo-arenosos. No hay ejemplares de zarzales, pero aparecen cercanos a los álamos blancos una presencia de formaciones de juncal y gramales nitrófilos. Los valores de DI para esta chopera termófila son de 0.34, un valor muy alejado del óptimo (1). Hay escasos ejemplares de álamo y el tarayal se encuentra dominando la ribera sin que se aprecien mayores especies propias de la serie de vegetación como *Nerium oleander* o *Rubus ulmifolius*.

La serie de la olmeda no se encuentra en este punto del río.

Figura 9.- Localización y estado de la vegetación en el punto 2.

Nombre de la serie	Clímax y etapas de serie	Posición	NI	n	DI parcial	DI
SAUCEDA	*Salicetum neotrichae*	1	1	3	0.22	0.78
Saliceto neotrichae S.	*Typho-Schoenoplectetum glauci*	2	1	3	0.56	0.44
	Heliotropio-Paspaletum paspalodis	3	2	3	0.78	0.22
	Xanthio italici-Polygonetum persicariae	3	1	3	0.89	0.11
						0.52
ALAMEDA						
Nerio oleandri-Populeto albae S.	*Nerio oleandri-Populetum albae*	1	2	5	0.07	0.93
	Tamaricetum gallicae	2	2	5	0.27	0.73
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	3	0	5	1.00	0.00
	Holoschoeno-Juncetum acuti	3	1	5	0.53	0.47
	Mentho-Juncetum inflexi	4	1	5	0.73	0.27
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	1	5	0.93	0.07
						0.49
OLMEDA						
Aro italici-Ulmeto minoris S.	*Aro italici-Ulmetum minoris*	1	0	5	1.00	0.00
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	2	0	5	1.00	0.00
	Holoschoeno-Juncetum acuti	3	0	5	1.00	0.00
	Mentho-Juncetum inflexi	3	0	5	1.00	0.00
	Galio-Conietum maculati	4	0	5	1.00	0.00
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	0	5	1.00	0.00
						0.00

Tabla 2.- Valores del índice DI (distancia a la potencialidad) de las fitocenosis presentes en el Punto 2.

Punto 3. Coordenadas: 38°02'01.7"N 4°02'12.5"W

La vegetación presente en este punto es una sauceda con un índice de naturalidad (NI) muy bajo y un valor de DI de 0.41 (Figura 10, Tabla 3).

Figura 10.- Localización y estado de la vegetación en el punto 3.

La alameda se encuentra bastante fragmentada, no se encuentran individuos de diferentes edades, y sin vegetación arbustiva. La olmeda tampoco está presente, solamente algunos ejemplares sueltos de *Arum italicum*.

Nombre de la serie	Clímax y etapas de serie	Posición	NI	n	DI parcial	DI
SAUCEDA	*Salicetum neotrichae*	1	1	3	0.22	0.78
Saliceto neotrichae S.	*Typho-Schoenoplectetum glauci*	2	1	3	0.56	0.44
	Heliotropio-Paspaletum paspalodis	3	0	3	1.00	0.00
						0.41
ALAMEDA						
Nerio oleandri-Populeto albae S.	*Nerio oleandri-Populetum albae*	1	2	5	0.07	0.93
	Tamaricetum gallicae	2	2	5	0.27	0.73
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	3	0	5	1.00	0.00
	Arundini-Convolvuletum sepii	4	2	5	0.67	0.33
	Holoschoeno-Juncetum acuti	4	1	5	0.73	0.27
	Mentho-Juncetum inflexi	4	1	5	0.73	0.27
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	1	5	0.93	0.07
						0.52
OLMEDA						
Aro italici-Ulmeto minoris S.	*Aro italici-Ulmetum minoris*	1	0	5	1.00	0.00
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	2	0	5	1.00	0.00
	Holoschoeno-Juncetum acuti	3	0	5	1.00	0.00
	Mentho-Juncetum inflexi	3	0	5	1.00	0.00
	Galio-Conietum maculati	4	0	5	1.00	0.00
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	0	5	1.00	0.00
						0.00

Tabla 3.- Valores del índice DI (distancia a la potencialidad) de las fitocenosis presentes en el Punto 3.

Punto 4. Coordenadas: 38°01'59.9"N 4°02'22.7"W

En este punto encontramos una zona de ribera topográfica del río que actualmente ha sido roturada, y también presenta actividad ganadera con un rebaño caprino-ovino temporal. Hay una nula presencia de la sauceda, y la alameda termófila es la dominante. Existe un claro dominio de *Populus alba*, no hay presencia del tarayal, al menos en este punto alejado del cauce. Esta alameda presenta gran cantidad de renuevos y hay conexión con un zarzal y un cañaveral. También existe presencia del resto de etapas de la serie, juncal y gramales nitrófilos (Figura 11, Tabla4). La olmeda está presente en sus etapas regresivas, ya que la presencia de *Ulmus minor* es nula, solo encontramos la especie *Arum italicum* con cierta frecuencia.

Figura 11.- Localización y estado de la vegetación en el punto 4.

Nombre de la serie	Clímax y etapas de serie	Posición	NI	n	DI parcial	DI
SAUCEDA	*Salicetum neotrichae*	1	0	3	1.00	0.00
Saliceto neotrichae S.	*Typho-Schoenoplectetum glauci*	2	0	3	1.00	0.00
	Heliotropio-Paspaletum paspalodis	3	0	3	1.00	0.00
						0.00
ALAMEDA						
Nerio oleandri-Populeto albae S.	*Nerio oleandri-Populetum albae*	1	1	5	0.13	0.87
	Tamaricetum gallicae	2	0	5	1.00	0.00
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	3	1	5	0.53	0.47
	Arundini-Convolvuletum sepii	4	2	5	0.67	0.33
	Holoschoeno-Juncetum acuti	4	1	5	0.73	0.27
	Mentho-Juncetum inflexi	4	1	5	0.73	0.27
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	1	5	0.93	0.07
						0.45
OLMEDA						
Aro italici-Ulmeto minoris S.	*Aro italici-Ulmetum minoris*	1	1	5	0.13	0.87
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	2	1	5	0.33	0.67
	Holoschoeno-Juncetum acuti	3	1	5	0.53	0.47
	Mentho-Juncetum inflexi	3	1	5	0.53	0.47
	Galio-Conietum maculati	4	0	5	1.00	0.00
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	1	5	0.93	0.07
						0.51

Tabla 4.- Valores del índice DI (distancia a la potencialidad) de las fitocenosis presentes en el Punto 4.

Punto 5. Coordenadas: 38°01'55.8"N 4°02'26.4"W

En este punto encontramos presencia de una línea de vegetación en contacto con la lámina de agua correspondiente a la sauceda. Muy desdibujada y con ejemplares sueltos de *Salix neotricha* y *Salix sepulcralis* (*Salix babilonica* x *S. alba*) (Figura 12, Tabla 5).

La alameda se encuentra muy alterada, con solo ejemplares viejos y muchos ejemplares muertos. No se encuentra la etapa del tarayal, ni el resto de etapas regresivas. Solamente un zarzal bien conservado.

Figura 12.- Localización y estado de la vegetación en el punto 5.

La olmeda se encuentra presente de forma parcial ya que solo encontramos al geófito rizomatoso *Arum italicum* entre el cañaveral. Los valores medios del índice de distancia a la potencialidad siguen siendo bajos para las tres series de vegetación de la Geoserie.

Nombre de la serie	Clímax y etapas de serie	Posición	NI	n	DI parcial	DI
SAUCEDA	*Salicetum neotrichae*	1	2	3	0.11	0.89
Saliceto neotrichae S.	*Typho-Schoenoplectetum glauci*	2	1	3	0.56	0.44
	Heliotropio-Paspaletum paspalodis	3	0	3	1.00	0.00
						0.44
ALAMEDA						
Nerio oleandri-Populeto albae S.	*Nerio oleandri-Populetum albae*	1	1	5	0.13	0.87
	Tamaricetum gallicae	2	0	5	1.00	0.00
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	3	2	5	0.47	0.53
	Arundini-Convolvuletum sepii	4	0	5	1.00	0.00
	Holoschoeno-Juncetum acuti	4	0	5	1.00	0.00
	Mentho-Juncetum inflexi	4	0	5	0.80	0.20
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	1	5	0.93	0.07
						0.33
OLMEDA						
Aro italici-Ulmeto minoris S.	*Aro italici-Ulmetum minoris*	1	1	5	0.13	0.87
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	2	2	5	0.27	0.73
	Holoschoeno-Juncetum acuti	3	0	5	1.00	0.00
	Mentho-Juncetum inflexi	3	0	5	1.00	0.00
	Galio-Conietum maculati	4	0	5	1.00	0.00
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	1	5	0.93	0.07
						0.33

Tabla 5.- Valores del índice DI (distancia a la potencialidad) de las fitocenosis presentes en el Punto 5.

Punto 6. Coordenadas: 38°01'48.1"N 4°02'34.1"W

En este punto encontramos solamente la presencia del tarayal, no hay sauceda ni tampoco olmeda. Además, en la parte más alejada del cauce de la margen derecha encontramos una antigua repoblación de *Eucalyptus camaldulensis* con ejemplares muy viejos, pero en buen estado de conservación (Figura 13, Tabla 6).

Figura 13.- Localización y estado de la vegetación en el punto 6.

Nombre de la serie	Clímax y etapas de serie	Posición	NI	n	DI parcial	DI
SAUCEDA	*Salicetum neotrichae*	1	0	3	1.00	0.00
Saliceto neotrichae S.	*Typho-Schoenoplectetum glauci*	2	0	3	1.00	0.00
	Heliotropio-Paspaletum paspalodis	3	0	3	1.00	0.00
						0.00
ALAMEDA						
Nerio oleandri-Populeto albae S.	*Nerio oleandri-Populetum albae*	1	1	5	0.13	0.87
	Tamaricetum gallicae	2	2	5	0.27	0.73
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	3	0	5	1.00	0.00
	Arundini-Convolvuletum sepii	4	0	5	1.00	0.00
	Holoschoeno-Juncetum acuti	4	0	5	1.00	0.00
	Mentho-Juncetum inflexi	4	0	5	0.80	0.20
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	0	5	1.00	0.00
	Repoblación Eucaliptus camaldulensis	6	-1	5	1.27	-0.27
						0.36
OLMEDA						
Aro italici-Ulmeto minoris S.	*Aro italici-Ulmetum minoris*	1	0	5	1.00	0.00
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	2	0	5	1.00	0.00
	Holoschoeno-Juncetum acuti	3	0	5	1.00	0.00
	Mentho-Juncetum inflexi	3	0	5	1.00	0.00
	Galio-Conietum maculati	4	0	5	1.00	0.00
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	0	5	1.00	0.00
						0.00

Tabla 6.- Valores del índice DI (distancia a la potencialidad) de las fitocenosis presentes en el Punto 6.

Punto 7. Coordenadas: 38°01'38.7"N 4°02'45.2"W

En este punto de la ribera la sauceda es muy pobre, apareciendo algún punto de eneas. Existe una chopera bien conservada, con ejemplares de diferentes edades, presencia de *Nerium oleander* en algún punto y también ejemplares de taray. No hay constancia de la serie de vegetación de la olmeda (Figura 14, Tabla 7).

En este punto, de fácil acceso con un vehículo desde la ciudad, existen vertidos procedentes de la construcción de forma continuada.

Los valores medios de DI de las dos series son muy similares y se corresponden con valores medios de naturalidad.

Figura 14.- Localización y estado de la vegetación en el punto 7.

Nombre de la serie	Clímax y etapas de serie	Posición	NI	n	DI parcial	DI
SAUCEDA	*Salicetum neotrichae*	1	1	3	0.22	0.78
Saliceto neotrichae S.	*Typho-Schoenoplectetum glauci*	2	1	3	0.56	0.44
	Heliotropio-Paspaletum paspalodis	3	0	3	1.00	0.00
						0.41
ALAMEDA						
Nerio oleandri-Populeto albae S.	*Nerio oleandri-Populetum albae*	1	3	5	0.00	1.00
	Tamaricetum gallicae	2	2	5	0.27	0.73
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	3	0	5	1.00	0.00
	Arundini-Convolvuletum sepii	4	1	5	0.73	0.27
	Holoschoeno-Juncetum acuti	4	1	5	0.73	0.27
	Mentho-Juncetum inflexi	4	1	5	0.73	0.27
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	1	5	0.93	0.07
						0.52
OLMEDA						
Aro italici-Ulmeto minoris S.	*Aro italici-Ulmetum minoris*	1	0	5	1.00	0.00
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	2	0	5	1.00	0.00
	Holoschoeno-Juncetum acuti	3	0	5	1.00	0.00
	Mentho-Juncetum inflexi	3	0	5	1.00	0.00
	Galio-Conietum maculati	4	0	5	1.00	0.00
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	0	5	1.00	0.00
						0.00

Tabla 7.- Valores del índice DI (distancia a la potencialidad) de las fitocenosis presentes en el Punto 7.

Punto 8. Coordenadas: 38°01'32.7"N 4°03'05.7"W

En este punto no encontramos la sauceda. Sin embargo, la alameda está muy bien representada, a pesar de encontrar numerosos ejemplares muertos que deberían ser retirados (Figura 15, Tabla 8).

Figura 15.- Localización y estado de la vegetación en el punto 8.

Aparece un zarzal bien representado, así como un juncal mezclado con especies nitrófilas de gramal y mastranzos (*Mentha suaveolens*) por presencia de nitrificación. La olmeda no presenta cabeza de serie, no se han encontrado restos de olmos, aunque sí de las etapas seriales.

Nombre de la serie	Clímax y etapas de serie	Posición	NI	n	DI parcial	DI
SAUCEDA	*Salicetum neotrichae*	1	0	3	1.00	0.00
Saliceto neotrichae S.	*Typho-Schoenoplectetum glauci*	2	0	3	1.00	0.00
	Heliotropio-Paspaletum paspalodis	3	0	3	1.00	0.00
						0.00
ALAMEDA						
Nerio oleandri-Populeto albae S.	*Nerio oleandri-Populetum albae*	1	1	5	0.13	0.87
	Tamaricetum gallicae	2	3	5	0.20	0.80
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	3	2	5	0.47	0.53
	Arundini-Convolvuletum sepii	4	0	5	1.00	0.00
	Holoschoeno-Juncetum acuti	4	1	5	0.73	0.27
	Mentho-Juncetum inflexi	4	1	5	0.73	0.27
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	1	5	0.93	0.07
						0.56
OLMEDA						
Aro italici-Ulmeto minoris S.	*Aro italici-Ulmetum minoris*	1	0	5	1.00	0.00
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	2	2	5	0.27	0.73
	Holoschoeno-Juncetum acuti	3	1	5	0.53	0.47
	Mentho-Juncetum inflexi	3	1	5	0.53	0.47
	Galio-Conietum maculati	4	0	5	1.00	0.00
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	1	5	0.93	0.07
						0.35

Tabla 8.- Valores del índice DI (distancia a la potencialidad) de las fitocenosis presentes en el Punto 8.

Punto 9. Coordenadas: 38°01'38.1"N 4°03'17.6"W

La presencia de la sauceda en esta margen derecha se limita a una pequeña mancha de eneas con carrizos, esto provoca que su valor de DI sea mínimo (Figura 16, Tabla 9).

Figura 16.- Localización y estado de la vegetación en el punto 9.

La alameda se encuentra fragmentada y muy aclarada, con pocos ejemplares jóvenes, y es el tarayal el que se encuentra en muy buen estado de conservación. Existe una pequeña mancha de repoblación de eucaliptos con edades avanzadas, son unos ejemplares con un diámetro considerable. La serie de vegetación de la olmeda se encuentra presente, si bien la cabeza de serie es inexistente, solo etapas seriales.

Nombre de la serie	Clímax y etapas de serie	Posición	NI	n	DI parcial	DI
SAUCEDA	*Salicetum neotrichae*	1	0	3	1.00	0.00
Saliceto neotrichae S.	*Typho-Schoenoplectetum glauci*	2	1	3	0.56	0.44
	Heliotropio-Paspaletum paspalodis	3	1	3	0.89	0.11
						0.19
ALAMEDA						
Nerio oleandri-Populeto albae S.	*Nerio oleandri-Populetum albae*	1	1	5	0.13	0.87
	Tamaricetum gallicae	2	3	5	0.20	0.80
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	3	1	5	0.53	0.47
	Typho-Phragmitetum australis	4	1	5	0.73	0.27
	Holoschoeno-Juncetum acuti	4	0	5	1.00	0.00
	Mentho-Juncetum inflexi	4	1	5	0.73	0.27
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	1	5	0.93	0.07
	Repoblación Eucaliptus camaldulensis	6	-1	5	1.27	-0.27
						0.55
OLMEDA						
Aro italici-Ulmeto minoris S.	*Aro italici-Ulmetum minoris*	1	0	5	0.20	0.80
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	2	1	5	0.33	0.67
	Holoschoeno-Juncetum acuti	3	0	5	1.00	0.00
	Mentho-Juncetum inflexi	3	1	5	0.53	0.47
	Galio-Conietum maculati	4	0	5	0.80	0.20
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	1	5	0.93	0.07
						0.44

Tabla 9.- Valores del índice DI (distancia a la potencialidad) de las fitocenosis presentes en el Punto 9.

Punto 10. Coordenadas: 38°02'03.1"N 4°03'36.5"W

En este punto, final del tramo seleccionado (Puente Romano) encontramos vegetación autóctona propia del cauce ripario y también una serie de manchas de vegetación (adelfas y olmos) repoblados. Asimismo, existe una pequeña mancha de pinar (*P. halepensis*), también repoblada, que no la podemos considerar como vegetación riparia en ningún momento (Figura 17, Tabla 10).

Figura 17.- Localización y estado de la vegetación en el punto 10.

La sauceda está prácticamente desaparecida en este punto, siendo la alameda la dominante con ejemplares de diferentes edades de *P. alba* y un tarayal escasamente representado. Las demás etapas seriales no se encontraron, solamente algunas comunidades nitrófilas de herbáceas y gramales. Algo similar ocurre con la serie de la olmeda, donde aparece la clímax bien representada gracias a la repoblación que se hizo en su momento.

Nombre de la serie	Clímax y etapas de serie	Posición	NI	n	DI parcial	DI
SAUCEDA	*Salicetum neotrichae*	1	0	3	1.00	0.00
Saliceto neotrichae S.	*Typho-Schoenoplectetum glauci*	2	0	3	1.00	0.00
	Heliotropio-Paspaletum paspalodis	3	0	3	1.00	0.00
						0.00
ALAMEDA						
Nerio oleandri-Populeto albae S.	*Nerio oleandri-Populetum albae*	1	2	5	0.07	0.93
	Tamaricetum gallicae	2	1	5	0.33	0.67
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	3	1	5	0.53	0.47
	Arundini-Convolvuletum sepii	4	0	5	1.00	0.00
	Holoschoeno-Juncetum acuti	4	0	5	1.00	0.00
	Mentho-Juncetum inflexi	4	0	5	1.00	0.00
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	1	5	0.93	0.07
						0.43
OLMEDA						
Aro italici-Ulmeto minoris S.	*Aro italici-Ulmetum minoris*	1	2	5	0.07	0.93
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	2	0	5	0.40	0.60
	Holoschoeno-Juncetum acuti	3	0	5	1.00	0.00
	Mentho-Juncetum inflexi	3	0	5	1.00	0.00
	Galio-Conietum maculati	4	0	5	1.00	0.00
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	1	5	0.93	0.07
						0.32

Tabla 10.- Valores del índice DI (distancia a la potencialidad) de las fitocenosis presentes en el Punto 10.

Para finalizar se presenta en la Tabla 11 los valores de la Estructura de la Zona Ribereña (4.3.1 Ríos con Ribera Definida) del tramo Molino de Aceñas-Puente Romano con los indicadores acordes al Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos (Código M-R-HMF-2019) del Ministerio para la Transición Ecológica.

ESTRUCTURA DE LA ZONA RIBEREÑA	MARGEN DERECHA	MARGEN IZQUIERDA	VALOR GLOBAL DEL TRAMO
ESTRUCTURA DE LA ZONA RIBEREÑA: ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA	**MARGEN DERECHA**	**MARGEN IZQUIERDA**	**VALOR GLOBAL DEL TRAMO**
Conectividad ecológica longitudinal (%)	88.4	92.8	181.2
Porcentaje superficie del cauce sombreado por vegetación de ribera (%)	4.8	5.7	10.6
Anchura media de la ribera topográfica actual (m)	90.1	70.1	160.1
Anchura media de la ribera funcional (m)	43.5	28.1	71.6
Superficie de la ribera topográfica actual (ha)	30.7	23.9	54.5
Superficie de la ribera funcional (ha)	15.0	9.7	24.7
Conectividad ecológica transversal (%)	75	85	160
Categoría de conexión entre estratos	Escasa	Moderada	Escasa
ESTRUCTURA DE LA ZONA RIBEREÑA: COMPOSICIÓN ESPECÍFICA	**MARGEN DERECHA**	**MARGEN IZQUIERDA**	**VALOR GLOBAL DEL TRAMO**
Formación dominante de la vegetación ribereña	Alameda, tarayal	Sauceda, alameda	Alameda
Formación potencial de la vegetación ribereña	Sauceda, alameda, olmeda (Geoserie edafohigrófila mesomediterránea inferior y termomediterránea hispalense basófila)	Sauceda, alameda, olmeda (Geoserie edafohigrófila mesomediterránea inferior y termomediterránea hispalense basófila)	Sauceda, alameda, olmeda (Geoserie edafohigrófila mesomediterránea inferior y termomediterránea hispalense basófila)
Especies alóctonas presentes	*Populus x canadensis*	*Populus x canadensis*	*Populus x canadensis*
Especies acompañantes	*Trifolium repens*; *Cynodon dactylon*; *Plantago major*; *Populus nigra*	*Trifolium repens*; *Cynodon dactylon*; *Plantago major*; *Populus nigra*	*Trifolium repens*; *Cynodon dactylon*; *Plantago major*; *Populus nigra*
Naturalidad: porcentaje de la ribera funcional con especies autóctonas (%)	75	85	160
Categoría de diversidad de pisos/clases de edad, incluyendo regenerado	Baja	Baja	Baja
Porcentaje de superficie de la ribera funcional (%) con especies indicadoras de etapas regresivas	80	60	140
Presencia de árboles muertos (si/no)	SI	SI	SI
Hábitats presentes de la Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres	44.17 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*; 44.8 Galerías ribereñas termomediterráneas (*Nerio-Tamaricetea*)	44.17 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*; 44.8 Galerías ribereñas termomediterráneas (*Nerio-Tamaricetea*)	44.17 Bosques galería de Salix alba y *Populus alba*; 44.8 Galerías ribereñas termomediterráneas (*Nerio-Tamaricetea*)
ESTRUCTURA DE LA ZONA RIBEREÑA: DIMENSIONES DE LA ZONA DE RIBERA Y CALIDAD DEL HÁBITAT	**MARGEN DERECHA**	**MARGEN IZQUIERDA**	**VALOR GLOBAL DEL TRAMO**
Porcentaje de la ribera funcional con limitaciones en su conexión transversal con la ribera topográfica por estructuras artificiales (%)	25	25	50
Porcentaje de la ribera funcional con alteración de los materiales del sustrato por actividades humanas (%)	15	5	20

Tabla 11.- Valores del indicador "Estructura de la Zona Ribereña-4.3) en ríos con ribera definida del Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos (M-R-HMF-2019).

Propuestas generales de mejora

El Guadalquivir mantiene en la mayor parte del tramo estudiado una alameda de *Nerio-Populetum albae,* en la mayoría de las ocasiones domina el tarayal de

Tamaricetum gallicae. Estas dos formaciones suelen estar acompañada de una sauceda puntual y muy fragmentada de *Salicetum neotrichae*, junto a manchas de zarzal espinoso de *Lonicero-Rubetum ulmifolii*.

Propuestas de actuación mejora:

1. Mantenimiento de las formaciones existentes. Conservar las formaciones vegetales incluidas en el Anexo I de la Directiva Hábitats presentes en las zonas en que se prevé llevar a cabo las actuaciones: choperas blancas termófilas (*Nerio oleandri-Populetum albae*) y tarayal subhalófilo (*Tamaricetum gallicae*).
2. Plantación de *Populus alba* en las zonas de terraza, más alejadas al borde del agua y de *Salix purpurea* y *S. neotricha* en zonas más próximas al borde del agua. También, en zonas más térmicas, es factible repoblar con *Fraxinus angustifolia* y *Nerium oleander*, así como *Rubus ulmifolus* y *Ulmus minor* para reforzar la serie de la alameda y la olmeda respectivamente. Esta última es prácticamente inexistente en todo el tramo estudiado.
3. Al hilo del punto anterior, **se recomienda reforzar las asociaciones vegetales más próximas a la clímax o la propia clímax**. Para ello debemos repoblar mayoritariamente con las especies indicadas en el punto anterior. De esta forma, **conseguiremos subir el índice DI de cada serie de vegetación riparia al menos 0,3 puntos**, cumpliendo el objetivo de estar en una media en la serie en torno a **0,4 puntos** y subir a una media que oscila sobre **0,7 puntos** (Tabla 11). En el caso de la olmeda la subida del índice sería mucho más pronunciada, porque como se indica en el punto anterior, en la mayoría de los 10 puntos de toma de datos se encuentra prácticamente esquilmada.

PROPUESTA DE MEJORA						
Nombre de la serie	Clímax y etapas de serie	Posición	NI	n	DI parcial	DI
SAUCEDA	*Salicetum neotrichae*	1	2	3	0.11	0.89
Saliceto neotrichae S.	*Typho-Schoenoplectetum glauci*	2	2	3	0.44	0.56
	Heliotropio-Paspaletum paspalodis	3	3	3	0.67	0.33
	Xanthio italici-Polygonetum persicariae	3	3	3	0.67	0.33
						0.70
ALAMEDA						
Nerio oleandri-Populeto albae S.	*Nerio oleandri-Populetum albae*	1	3	5	0.00	1.00
	Tamaricetum gallicae	2	3	5	0.20	0.80
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	3	3	5	0.40	0.60
	Holoschoeno-Juncetum acuti	4	3	5	0.60	0.40
	Mentho-Juncetum inflexi	4	3	5	0.60	0.40
	Comunidad de *Imperato-Saccharon ravenae*	5	3	5	0.80	0.20
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	2	5	0.87	0.13
						0.71
OLMEDA						
Aro italici-Ulmeto minoris S.	*Aro italici-Ulmetum minoris*	1	3	5	0.00	1.00
	Lonicero-Rubetum ulmifolii	2	3	5	0.20	0.80
	Holoschoeno-Juncetum acuti	3	3	5	0.40	0.60
	Mentho-Juncetum inflexi	3	3	5	0.40	0.60
	Galio-Conietum maculati	4	2	5	0.67	0.33
	Comunidades nitrófilas asociadas a la serie	5	2	5	0.87	0.13
						0.69

Tabla 11.- Propuesta de mejora reforzando las especies de las asociaciones que se encuentran en una posición alta dentro de la dinámica de cada una de las series de vegetación riparias.

4. Especies incluidas en el proyecto que también pueden ser viables en la revegetación: *Crataegus monogyna, Populus nigra*, *Salix atrocinerea*, *Salix fragilis*, *Salix purpurea* y *Tamarix africana*. Asimismo, opinamos que es muy importante señalar que se ha de evitar la expansión de Salix x sepulcralis, un sauce de origen hibridógeno (*Salix babylonica* x *Salix alba*) que ocupa gran parte de la vegetación de ribera del Guadalquivir a su paso por el territorio. En el vivero de la Ropera se debe potenciar la producción del sauce blanco autóctono (*Salix neotricha*) presente en algunos tramos de la margen izquierda del río, así como otros sauces como *Salix atrocinerea*, *S. pedicellata* y *S. purpurea*, lo que contribuiría a una mayor diversificación y naturalidad de las plantaciones. En cuanto a especies arbustivas se pueden emplear para aumentar la biodiversidad: *Rosa canina* (Escaramujo); *Rubus ulmifolius* (Zarza) y *Nerium oleander* (Adelfa), *Crataegus monogyna* (Espino albar) y *Vitex agnus-castus* (Sauzgatillo).
5. Actuaciones de limpieza con retirada de madera muerta (con excepciones para general hábitats idóneos para insectos beneficiosos), actuaciones de poda en ejemplares sanos. En caso de realizarse podas o desbroces de la

vegetación deberán acometerse durante el periodo de reposo vegetativo y solamente deberán afectar a plantas muertas o en mal estado.

6. Los restos de plantas muertas o decrépitas que sean eliminados deben ser retirados en el menor tiempo posible para impedir la proliferación de plagas y enfermedades. Deberían acotarse al pastoreo todas las parcelas objeto de reforestación donde puedan preverse daños por ganado.
7. Sería conveniente que las plantas a emplear en la restauración vegetal procedieran de localidades cercanas y con condiciones climáticas y edáficas semejantes a las de la zona de estudio para así facilitar su adaptación al medio. Debe utilizarse material forestal de reproducción procedente de plantas sanas y bien conformadas.
8. Vigilancia para evitar el vertido de residuos industriales a estos ecosistemas. La acumulación continuada de vertidos puede llevar al fracaso en las actuaciones de repoblación y hacer que muchas zonas con alto valor ecológico se conviertan en basureros incontrolados.

Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-52546420E, givenName=ANTONIO, sn=GARCIA FUENTES, cn=GARCIA FUENTES ANTONIO - 52546420E
Fecha: 2022.03.09 12:04:23 +01'00'

Bibliografía

Blanca G., Cabezudo B., Cueto M., Salazar C. & Morales Torres C. (2011, eds.). Flora Vascular de Andalucía Oriental. Universidades de Almería, Granada, Jaén y Málaga, Granada.

Costa, J.C. & Valle, F. (eds.) 2004. Modelos de Restauración Forestal: datos botánicos aplicados a la gestión del medio ambiente andaluz. 4v. + CD. Disponible en: https://www.juntadeandalucia.es/servicios/publicaciones/detalle/45731.html. Fecha de consulta: 24-02-2022.

Penas, A., Del Río, S. & Herrero, L. 2005. A new methodology for the quantitative evaluation of the conservation status of vegetation: the potentiality distance index (PDI). Fitosociologia 42(2):23-31.

Rivas-Martínez, S. 1987. Memoria del mapa de series de vegetación de España. Icona, Serie Técnica. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. 269 pp.

Valle, F.; Alonso, R. & Salas, R. 1990. Modelos de regeneración de la vegetación: su aplicación a un caso concreto. "10ª Reunión Medio Ambiente en Andalucía": 85-91. Facultad de Ciencias y Jardín Botánico. Córdoba. I.S.B.N.: 84-87034-66-7.