



Congreso Nacional del Medio Ambiente
Cumbre del Desarrollo Sostenible

COMUNICACIÓN TÉCNICA

Restauración de riberas: elección de especies a utilizar en la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir

Autor: Elisa María Estévez Bazán

Institución: Departamento de Botánica. Universidad de Granada
E-mail: elisa_eb@hotmail.com

Otros autores: Francisco Valle Tendero (Departamento de Botánica. Universidad de Granada); Pablo Guerrero Rodríguez (Universidad de Granada)



RESUMEN:

JUSTIFICACIÓN La restauración de la vegetación, es una actividad, con el que se pretende devolver a los lugares degradados a una situación previa a las perturbaciones, donde se restablece la estructura y función de los ecosistemas, en este caso el ripario. Para que una restauración tenga éxito se deben estudiar multitud de variables (litología, edafología, climatología, etc.), una vez se ha realizado un estudio en profundidad, se deben elegir las actuaciones que se aplicarán en cada caso concreto. Uno de los puntos fundamentales es la selección de especies, que serán diferentes dependiendo de la ubicación de los proyectos. En este trabajo se hablará de las especies presentes en los ríos, que ayudan a configurar uno de los ecosistemas más frágiles, debido a que cualquier pequeña alteración, conlleva la modificación de estos ecosistemas.

OBJETIVOS El objetivo fundamental de este trabajo, es la realización de modelos de restauración, en el que contemplando las principales variables que puedan afectar a los ríos, se pueda elegir de una manera correcta y sencilla las especies vegetales que puedan usarse en restauración

METODOLOGÍA Este trabajo, está basado en un estudio de la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir, utilizando como unidad menor las subcuencas, en las que se ha estudiado, climatología, biogeografía, bioclimatología, se ha identificado la vegetación y flora presente, así como las series de vegetación y su dinámica. Otras variables consideradas referidas exclusivamente a los ríos serán el régimen hídrico y el régimen hidráulico.

RESULTADOS La Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir, se sitúa en el sur de la Península Ibérica, principalmente en la comunidad Autónoma Andaluza. Sus ríos atraviesan multitud de ecosistemas, desde la alta montaña mediterránea en Sierra Nevada, pasando por una gran depresión postorogénica (Depresión del Guadalquivir), hasta su desembocadura en las marismas del Parque Natural de Doñana. Esta gran variedad de lugares y características ambientales, hacen que la selección de especies vegetales sea compleja. Por ello, basándose en el concepto de geoserie, y teniendo en cuenta las variables del estudio, se pretenden establecer distintos modelos que recojan la variabilidad de ecosistemas y facilitar la selección de especies vegetales en las restauraciones de riberas.



INTRODUCCIÓN

La restauración de la vegetación, es una actividad que pretende devolver a los lugares degradados a una situación previa a las perturbaciones, intentando reestablecer la función y la estructura de los ríos. Los ecosistemas riparios han sido uno de los más usados por el hombre porque de ellos extraía el agua necesaria para el suministro, la pesca y le proporciona suelos fértiles en las llanuras de inundación. Muchas de las actividades antrópicas realizadas sobre los ríos, han llevado a que estos ecosistemas se encuentren altamente degradados, muy alejados de las condiciones naturales.

La vegetación riparia es muy frágil y se ve afectada de forma directa e inminente, cuando se produce perturbaciones en su medio. Con la creciente concienciación ambiental los ríos se han valorado como espacios singulares y de un alto valor ecológico y paisajístico, prueba de ello, son las numerosas actuaciones encaminadas a devolver a los cauces a su estado natural. En este sentido venimos trabajando con la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir en base a distintos convenios y contratos de investigación suscritos entre este organismo y la Universidad de Granada, en cuyo contexto se encuadra esta comunicación.

METODOLOGÍA

La base de este trabajo es el estudio “*Identificación y valoración de la vegetación en la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir*” VALLE et al (2006), donde se estudia el medio físico que afecta a la cuenca (VARIOS, 1995; RIVAS MARTINEZ, 1996 Y RIVAS MARTINEZ & al., 1997); se identifican las especies y comunidades vegetales (MOLERO et al., 1992; SALAZAR et al, 2001; VALLE, 1985; VALLE, 1991; VALLE & GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ, 1990 y VALLE, 2003), así como las distintas unidades fitosociológicas (RIVAS MARTINEZ & al., 2002). Por último, siguiendo a SALAZAR & VALLE (2004) y VALLE (2003) hemos establecido las geoserias que se extienden a lo largo del río Guadalquivir y sus numerosos afluentes.

A partir de los datos bibliográficos, utilizando ortofotografías, y basándonos en numerosos trabajos de campo hemos cartografiado diferentes tramos ecológicamente homogéneos, que coinciden con las geoserias de vegetación riparia, identificando las distintas series y comunidades. En cada uno de estos tramos se ha analizado su valor de naturalidad e importancia ambiental VALLE & ESTÉVEZ (2005), describiendo cada una de las formaciones presentes, en base a su biogeografía y bioclimatología, sustrato, composición florística y dinámica.

Para la elaboración de los modelos de elección de especies, hemos partido de las Geoserias de vegetación, identificadas en base lo expuesto con anterioridad, y el Régimen Hídrico e Hidráulico variables que se han estudiado siguiendo el Plan Director de Riberas de Andalucía (COSTA, 2004). La geoserie permite conocer cuales son las especies a utilizar y el conocimiento de las distintas series la posición que ocupan en relación al lecho del río. El Régimen Hídrico nos permite conocer el periodo durante el cual el río lleva agua en su cauce: **Permanente** (transportan agua todo el año), **temporal** (permanecen secos en el estío, el periodo seco es menor de 6 meses) y **esporádico** (están secos más de 6 meses, aunque puede existir flujo subterráneo).

El Régimen Hidráulico aporta información sobre la velocidad de desagüe, las posibilidades de una mayor o menor infiltración del agua en el suelo y la magnitud y frecuencia de las crecidas. El parámetro que mejor define el régimen hidráulico es la pendiente longitudinal del tramo, pudiéndose clasificar los tramos fluviales en cuatro tipos: **Tranquilos** (son aquellos tramos que tienen una pendiente longitudinal baja, 0 - 0,2%); **rápidos** (tramos fluviales con pendiente longitudinal media, 0,2 – 1,5%); **torrenciales** (tramos con pendiente alta, 1,5 – 6,0%) y **torrentes** (con pendiente muy alta, > 6,0%).

RESULTADOS

De las distintas subcuencas que integran la Cuenca del Guadalquivir hemos seleccionado la 29: Guadalquivir del Retortillo al Huesna (Figura 1). Esta subcuenca corresponde a un tramo de la derecha del tronco del Guadalquivir, con diferentes ríos y arroyos que a él vierten desde Sierra Morena (figura 2) y en la tabla 1 se aportan distintos datos de interés.

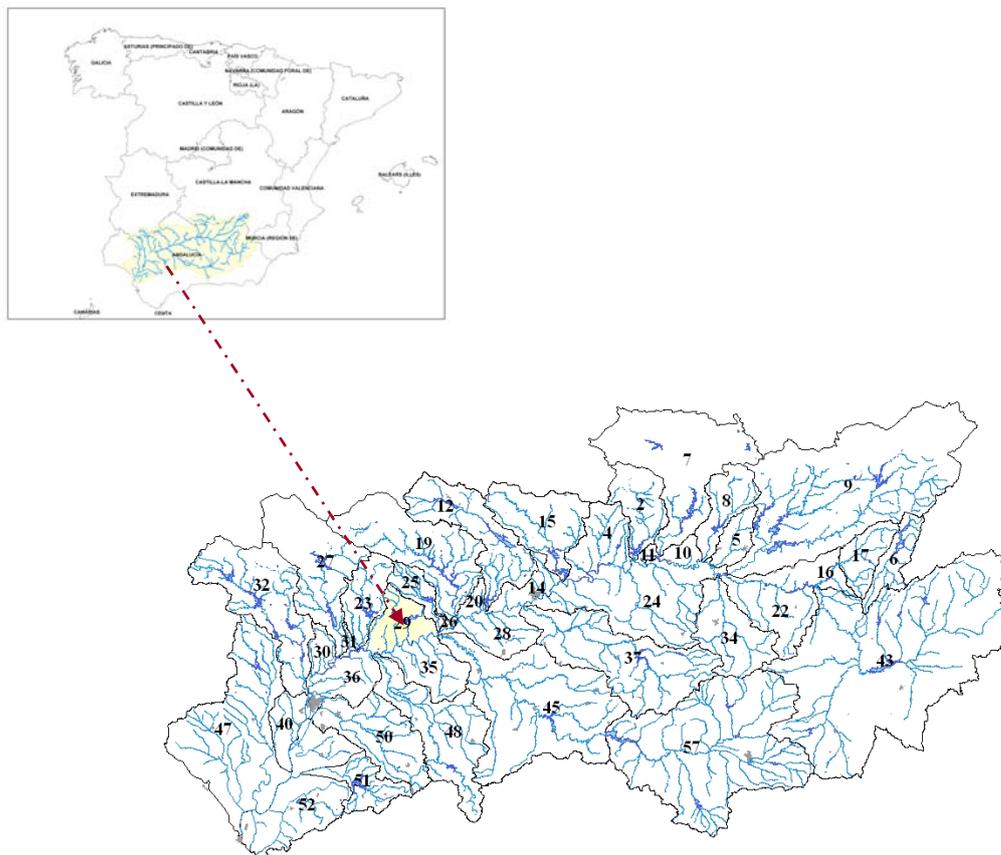


Figura 1: Localización de la subcuenca 29 en la cuenca del Guadalquivir

DATOS GENERALES		
ÁREA	64.549,35 Ha.	
PERÍMETRO	148,60 Km.	
PROVINCIAS	Sevilla.	
PUEBLOS	Alcolea del Río, Lora del Río, Peñaflor, La Puebla de los Infantes, Constantina.	
EMBALSES	Embalse José Torán.	
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	Parques Naturales: Sierra Norte	
MEDIO FÍSICO		
ALTITUD	Punto más alto	Gibarrayo (560 m.)
	Punto más bajo	(Alcolea del Río (33 m.)
GEOLOGÍA	Unidades tectónicas	Zona Ossa-Morena del macizo Hespérico y escasos materiales del Neógeno-Cuaternario.
	Materiales	Serie negra del Proterozoico superior; pizarras y arenitas del Cámbrico; complejo vulcano-sedimentario del Cámbrico; pizarras silúricas; rocas ígneas volcáicas (básicas: doleritas, diabasas, basalto) y plutónicas (granitos biotíticos, gabros); pizarras, grauvacas y calizas del Cámbrico.
	Yacimientos	Arcilla.
HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA:		Acuíferos detríticos de escasa entidad.
DATOS BOTÁNICOS:		
BIOCLIMATOLOGÍA	Bioclima	Pluviestacional-Oceánico.
	Termotipos	Termomediterráneo y mesomediterráneo.
	Ombrotipos	Seco y subhúmedo.
BIOGEOGRAFÍA		Provincia Luso-Extremadurensis: Sector Marianico- Monchiquense (Distrito Araceno-Pacense). Provincia Bética (puntualmente): Sector Hispalense (Distrito Hispalense).
SERIES DE VEGETACIÓN CLIMATÓFILA		McQr, PbQr.t y SaQs, puntualmente SmQr.
GEOSERIES RIPARIAS		G07b.- Geoserie edafohigrófila silicícola meso-termomediterránea mediterráneo-iberoatlántica. Faciación termófila. G11.- Geoserie edafohigrófila basófila mesomediterránea inferior y termomediterránea hispalense.
RÍOS DE LA SUBCUENCA		
RÍO PRINCIPAL	Guadalquivir	
MARGEN	Derecha.	
NACIMIENTO	Desembocadura del Retortillo en el Guadalquivir.	
LONGITUD	50 Km.	
RECORRIDO	Desde su inicio este tramo del Guadalquivir discurre en dirección NE-SO coincidiendo su curso inicialmente con el límite provincial Sevilla-Córdoba, límite que	

	abandona aguas debajo de Peñaflor para internarse en la provincia de Sevilla manteniendo la dirección mencionada hasta Alcolea del Río, localidad donde cambia de rumbo hasta la desembocadura del Huesna (E-O).
GEOGRAFÍA FÍSICA	Sierra León con una altitud máxima de 466 m.
GEOGRAFÍA POLÍTICA	Peñaflor, Lora del Río, Alcolea del Río y Villanueva del Río.
PROTECCIÓN AMBIENTAL	Parque Natural Sierra Norte.
RÍOS SECUNDARIOS	Son diversos los arroyos que alcanzan este tramo del Guadalquivir como: A. del Galapagar, A. del Guadalbarcal, A. de Churri, A. de Algarín, A. de la Almenara, A. del Gato, A. del Muerto, A. del Morón, A. de las Tonecillas y A. del Puerto.

TABLA 1: Características de la subcuenca 29

Las Geoseries que se han identificado se reconocen por los códigos G07b y G11. En la tabla 2 se indica la descripción de las mismas y la disposición de las series que la componen (bandas de vegetación)

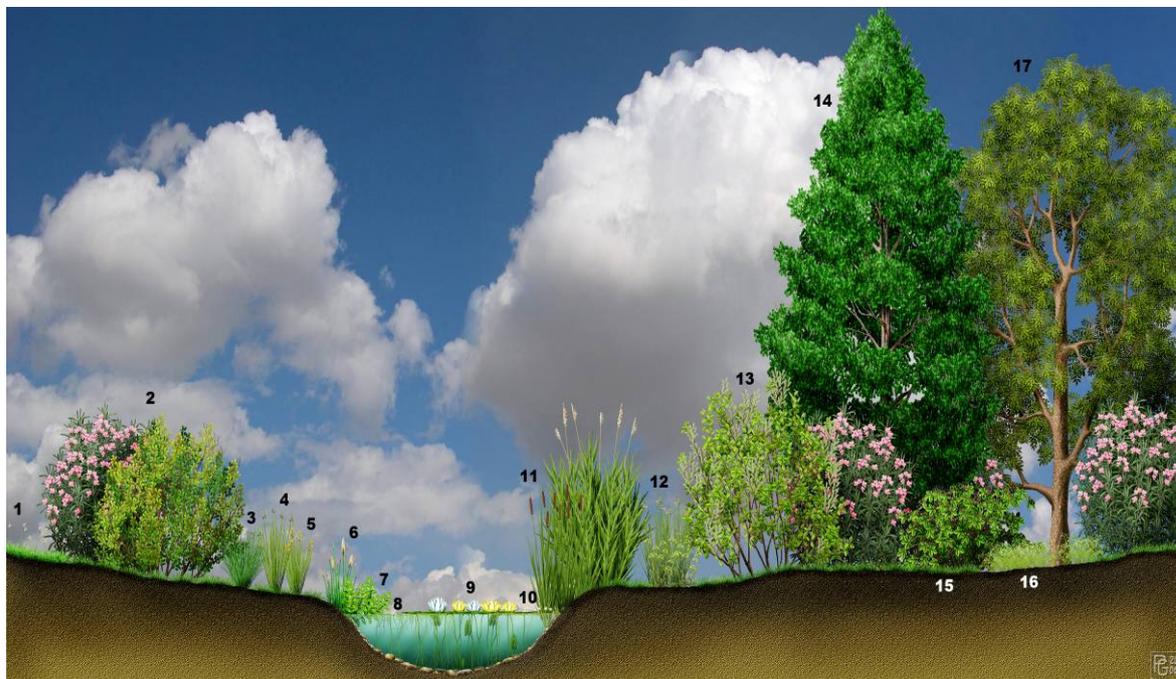
GEOSERIES RIPARIAS					
Cod Geoserie	Geoserie	Termoclima	Biogeografía	Litología	Tramo fluvial
G07b.	Geoserie edafohigrófila silicícola meso-termomediterránea mediterráneo-iberoatlántica. faciación termófila	Meso-Termomediterráneo	Sector Mariánico-Monchiquense	Silíceo	Medio
G11	Geoserie edafohigrófila basófila mesomediterránea inferior y termomediterránea hispalense	Meso inferior-Termomediterráneo	Sector Hispalense	Básico	Medio-Bajo

SERIES RIPARIAS (BANDAS DE VEGETACIÓN)				
Geoserie	Bandas de vegetación	Código	Nombre científico	Nombre común
G07b	Primera	G07bS1	<i>Nerio oleandri-Salico pedicellatae</i> S.	Serie riparia del sauce pedicelado

	Segunda	G07bS2	<i>Scrophulario scorodoniae-Alno glutinosae</i> S. Faciación termófila mariánico-monchiquense con <i>Nerium oleander</i>	Serie riparia del aliso
	Tercera	G07bS3	<i>Ficario ranunculoidis-Fraxino angustifoliae</i> S. Faciación termófila mariánico-monchiquense con <i>Nerium oleander</i> .	Serie edafohigrófila no riparia luso-extremadureense del fresno
	Complejos Exoseriales	G07bCE		Complejos Exoseriales de la Geoserie edafohigrófila silicícola meso-termomediterránea mediterráneo-iberoatlántica. Faciación termófila
G11	Primera	G11S1	<i>Salico neotrichae</i> S. faciación termófila hispalense	Serie riparia de la mimbre roja
	Segunda	G11S2	<i>Nerio oleandri-Populo albae</i> S.	Serie riparia del álamo blanco
	Tercera	G11S3	<i>Hedero-Ulmo minoris</i> S.	Serie edafohigrófila no riparia del olmo
	Complejos Exoseriales	G11CE		Complejos Exoseriales de la Geoserie edafohigrófila basófila mesomediterránea inferior y termomediterránea hispalense.

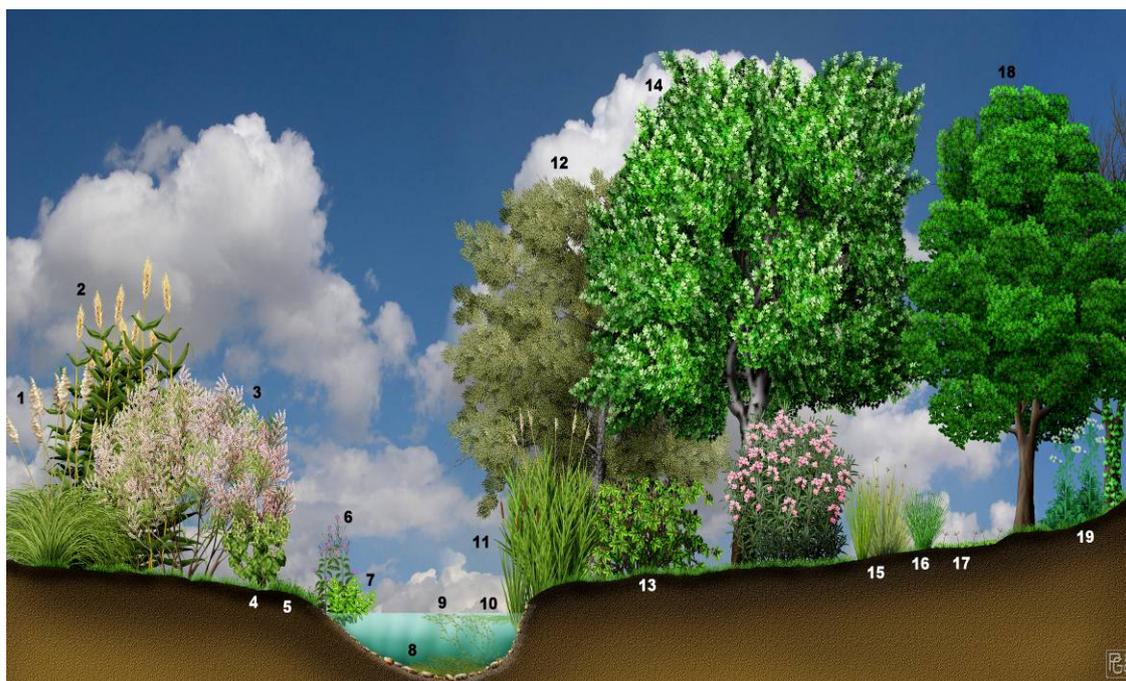
Tabla 2: Geoseries y series riparias

En la Figura 5 (plano con las distintas geoserias) se han cartografiado estas dos geoserias en la subcuenca. En las figuras 6 y 7 se han esquematizado las distintas comunidades y su localización transversal en el río.



1: Gramal silicícola (*Trifolio resupinati-Caricetum chaetophyllae*); **2:** Tamujar con adelfa (*Pyro bourgaeanae-Securinegetum tinctoriae* con *Nerium oleander*); **3:** Juncal glauco iberoatlántico (*Mentho suaveolentis-Juncetum inflexi*); **4:** Juncal churrero silicícola (*Triolio resupinati-Holoschoenetum vulgaris*); **5:** Juncal silicícola iberoatlántico (*Hyperico undulati-Juncetum acutiflori*); **6:** Comunidad helofítica silicícola termófila luso-extremadurensis y aljibica de cárices (*Caricetum mauritanicae*); **7:** Berreda silicícola (*Glycerio declinatae-Apietum nodiflori*); **8:** Comunidad hidrofítica silicícola de ranúnculos (*Ranunculetum hederacei*); **9:** Comunidad hidrofítica de nenúfares (*Nymphaeetum albo-luteae*); **10:** Comunidad hidrofítica silicícola lenítica y de aguas templadas de ranúnculos (*Calitricho brutiae-Ranunculetum saniculifolii*); **11:** Espadañal neutro-silicícola iberoatlántico (*Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*); **12:** Herbazal nitrófilo de "nabos del diablo" (*Glycerio declinatae-Oenanthetum crocatae*); **13:** Saucedá silicícola termófila (*Nerio oleandri-Salicetum pedicellatae*); **14:** Aliseda iberoatlántica con adelfa (*Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae* con *Nerium oleander*); **15:** Zarzal termo-mesomediterráneo silicícola iberoatlántico (*Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifolii*); **16:** Herbazal escionitrófilo xerofítico (*Galio aparinellae-Anthriscetum caucalidis*); **17:** Fresneda silicícola con adelfa (*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* con *Nerium oleander*)

Figura 6: Localización Transversal de las comunidades de la G07b



1: Ciscal mayor (*Equiseto ramosissimi-Erianthetum ravennae*); **2:** Cañaveral (Comunidad de *Arundo donax*); **3:** Tarayal subhalófilo (*Tamaricetum gallicae*); **4:** Herbazal nitrófilo anfíbio iberolevantino (*Xanthio italici-Polygonetum persicariae*); **5:** Gramal anfíbio bético (*Heliotropio supini-Paspaleetum paspalodis*); **6:** Herbazal helionitrófilo megafórbico (*Scrophulario auriculatae-Epilobietum hirsuti*); **7:** Berreda basófila (*Helosciadietum nodiflori*); **8:** Comunidad hidrofítica algal (*Charetum vulgaris*); **9:** Comunidad hidrofítica de espiga de agua (*Potametum pectinati*); **10:** Comunidad hidrofítica de broza de agua (*Zannichellietum contortae*); **11:** Espadañal basófilo iberolevantino (*Typho-Schoenoplectetum glauci*); **12:** Saucedal basófilo con adelfa (*Salicetum neotrichae* con *Nerium oleander*); **13:** Zarzal termo-mesomediterráneo silicícola iberoatlántico (*Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifolii*); **14:** Chopera blanca hispalense (*Nerio oleandri-Populetum albae*); **15:** Juncal churrero subhalófilo (*Holoschoeno vulgaris-Juncetum acuti*); **16:** Juncal glauco iberolevantino (*Cirsio paniculati-Juncetum inflexi*); **17:** Gramal (*Trifolio fragiferi-Cynodontetum dactylionis*); **18:** Olmeda (*Hedero helicis-Ulmetum minoris*); **19:** Cicutal (*Galio aparines-Conietum maculati*)

Figura 7: Localización Trasversal de las comunidades de la G11

MODELOS DE RESTAURACIÓN

Los modelos de especies a utilizar en cada zona concreta de la subcuenca se cartografían en la figura 8, donde se han localizado los diferentes tramos a los que se hace referencia en los modelos.

Las especies variarán dependiendo de la geoserie, así como de la disposición de las series, si se encuentran más cerca o más lejos del cauce del río, por lo que se diferencian las líneas de vegetación (primera, segunda, tercera e incluso en ocasiones una cuarta), la morfología de los distintos ríos (régimen hídrico e hidráulico) marcarán que especies deben usarse, por lo que existen varios modelos que pretenden responder a la mayor parte de la variabilidad.

Las especies a utilizar en cada modelo, así como la disposición de los grupos de especies en las orillas se indican en las siguientes tablas.

GEOSERIE G11

11. PERMANENTE RÁPIDO	
PRIMERA LÍNEA	<i>Salix atrocinerea</i>
	<i>Salix purpurea</i>
	<i>Paspalum paspaloides</i>
	<i>Polygonon maritimus</i>
	<i>Clematis vitalba</i>
SEGUNDA LÍNEA	<i>Populus alba</i>
	<i>Salix neotrichia</i>
	<i>Rosa canina</i>
	<i>Carex pendula</i>
	<i>Juncus effusus</i>
	<i>Agrostis stolonifera</i>
	<i>Trifolium repens</i>
	<i>Vitis vinifera</i>
<i>Bryonia dioica</i>	
TERCERA LÍNEA	<i>Ulmus minor</i>
	<i>Fraxinus angustifolia</i>
	<i>Rosa micrantha</i>
	<i>Scirpus holoschoenus</i>
	<i>Vinca difformis</i>
	<i>Cynodon dactylon</i>
	<i>Hedera helix</i>
CUARTA LINEA	<i>Nerium oleander</i>
	<i>Tamarix gallica</i>
	<i>Crataegus monogyna</i>
	<i>Brachypodium phoenicoides</i>
	<i>Lonicera hispanica</i>

	<i>Tamus communis</i>
11a. PERMANENTE TRANQUILO	
ZONAS EMBALSADAS	<i>Typha dominguensis</i>
	<i>Phragmites australis</i>
	<i>Lythrum salicaria</i>
	<i>Paspalum paspaloides</i>
PRIMERA LÍNEA	<i>Salix atrocinerea</i>
	<i>Salix purpurea</i>
	<i>Salix neotrichia</i>
	<i>Polygonon maritimum</i>
	<i>Epilobium hirsutum</i>
	<i>Carex pendula</i>
SEGUNDA LÍNEA	<i>Clematis vitalba</i>
	<i>Populus alba</i>
	<i>Fraxinus angustifolia</i>
	<i>Dorycnium rectum</i>
	<i>Juncus effusus</i>
	<i>Agrostis stolonifera</i>
	<i>Trifolium repens</i>
	<i>Brachypodium sylvaticum</i>
TERCERA LÍNEA	<i>Vitis vinifera</i>
	<i>Bryonia dioica</i>
	<i>Ulmus minor</i>
	<i>Nerium oleander</i>
	<i>Rosa micrantha</i>
	<i>Scirpus holoschoenus</i>
	<i>Vinca difformis</i>
CUARTA LINEA	<i>Cynodon dactylon</i>
	<i>Hedera helix</i>
	<i>Tamarix gallica</i>
	<i>Crataegus monogyna</i>
	<i>Brachypodium phoenicoides</i>
	<i>Lonicera hispanica</i>
	<i>Tamus communis</i>

11T. TEMPORAL RÁPIDO	
PRIMERA LÍNEA	<i>Populus alba</i>
	<i>Salix purpurea</i>
	<i>Salix neotrichia</i>
	<i>Polygonon maritimum</i>
	<i>Carex pendula</i>
	<i>Agrostis stolonifera</i>
	<i>Trifolium repens</i>
	<i>Ulmus minor</i>
	<i>Fraxinus angustifolia</i>
	<i>Rosa micrantha</i>
	<i>Scirpus holoschoenus</i>
	<i>Juncus effusus</i>
SEGUNDA LÍNEA	<i>Holcus lanatus</i>
	<i>Vinca difformis</i>
	<i>Cynodon dactylon</i>
	<i>Hedera helix</i>
	<i>Bryonia dioica</i>
TERCERA LÍNEA	<i>Nerium oleander</i>
	<i>Tamarix africana</i>
	<i>Tamarix gallica</i>
	<i>Juncus inflexus</i>
	<i>Brachypodium phoenicoides</i>
	<i>Lonicera hispanica</i>
	<i>Tamus communis</i>

11ta. TEMPORAL TRANQUILO	
ZONAS EMBALSADAS	<i>Typha dominguensis</i>
	<i>Phragmites australis</i>
	<i>Paspalum paspaloides</i>
PRIMERA LÍNEA	<i>Populus alba</i>
	<i>Salix neotrichia</i>
	<i>Fraxinus angustifolia</i>
	<i>Epilobium hirsutum</i>
	<i>Agrostis stolonifera</i>
	<i>Holcus lanatus</i>
SEGUNDA LÍNEA	<i>Trifolium repens</i>
	<i>Ulmus minor</i>
	<i>Nerium oleander</i>
	<i>Rosa micrantha</i>
	<i>Scirpus holoschoenus</i>
	<i>Vinca difformis</i>
	<i>Cynodon dactylon</i>
	<i>Hedera helix</i>
<i>Tamus communis</i>	
TERCERA LÍNEA	<i>Tamarix gallica</i>
	<i>Tamarix africana</i>
	<i>Sorghum halepense</i>
	<i>Panicum repens</i>
	<i>Brachypodium phoenicoides</i>
	<i>Lonicera hispanica</i>

GEOSERIE G07b

7. PERMANENTE RÁPIDO	
PRIMERA LÍNEA	<i>Salix atrocinerea</i>
	<i>Salix pedicellata</i>
	<i>Salix x mairei</i>
	<i>Phragmites australis</i>
	<i>Typha angustifolia</i>
	<i>Carex elata</i>
	<i>Cyperus longus</i>
SEGUNDA LÍNEA	<i>Alnus glutinosa</i>
	<i>Rosa corymbifera</i>
	<i>Juncus acutifolius</i>
	<i>Brachypodium sylvaticum</i>
	<i>Trifolium repens</i>
	<i>Vitis vinifera</i>
TERCERA LÍNEA	<i>Fraxinus angustifolia</i>
	<i>Rosa pouzinii</i>
	<i>Scirpus holoschoenus</i>
	<i>Trifolium pratense</i>
	<i>Plantago lanceolata</i>
	<i>Mentha longifolia</i>
	<i>Agrostis castellana</i>
	<i>Hedera helix</i>
<i>Brionia dioica</i>	
CUARTA LINEA	<i>Nerium oleander</i>
	<i>Securinega tinctoria</i>
	<i>Crataegus monogyna</i>
	<i>Cynodon dactylon</i>
	<i>Tamus communis</i>
	<i>Lonicera hispanica</i>

7b. PERMANENTE TORRENCIAL	
PRIMERA LÍNEA	<i>Salix atrocinerea</i>
	<i>Salix pedicellata</i>
	<i>Salix x mairei</i>
	<i>Alnus glutinosa</i>
	<i>Carex elata</i>
	<i>Cyperus longus</i>
	<i>Trifolium repens</i>
	<i>Vitis vinifera</i>
SEGUNDA LÍNEA	<i>Fraxinus angustifolia</i>
	<i>Rosa pouzinii</i>
	<i>Juncus acutifolius</i>
	<i>Trifolium pratense</i>
	<i>Brachypodium sylvaticum</i>
	<i>Hedera helix</i>
	<i>Brionia dioica</i>
TERCERA LÍNEA	<i>Nerium oleander</i>
	<i>Securinega tinctoria</i>
	<i>Scirpus holoschoenus</i>
	<i>Mentha longifolia</i>
	<i>Agrostis castellana</i>
	<i>Cynodon dactylon</i>
	<i>Tamus communis</i>
	<i>Lonicera hispanica</i>

7t. TEMPORAL RÁPIDO

PRIMERA LÍNEA	<i>Salix pedicellata</i>
	<i>Salix purpurea</i>
	<i>Alnus glutinosa</i>
	<i>Rosa corymbifera</i>
	<i>Juncus acutifolius</i>
	<i>Trifolium repens</i>
	<i>Vitis vinifera</i>
SEGUNDA LÍNEA	<i>Fraxinus angustifolia</i>
	<i>Rosa pouzinii</i>
	<i>Scirpus holoschoenus</i>
	<i>Trifolium pratense</i>
	<i>Plantago lanceolata</i>
	<i>Mentha longifolia</i>
	<i>Agrostis castellana</i>
	<i>Hedera helix</i>
	<i>Brionia dioica</i>
	<i>Nerium oleander</i>
TERCERA LÍNEA	<i>Securinega tinctoria</i>
	<i>Crataegus monogyna</i>
	<i>Rubus ulmifolius</i>
	<i>Trifolium resupinatum</i>
	<i>Cynodon dactylon</i>
	<i>Tamus communis</i>
	<i>Lonicera hispanica</i>

7tb. TEMPORAL TORRENCIAL	
PRIMERA LÍNEA	<i>Salix purpurea</i>
	<i>Salix pedicellata</i>
	<i>Alnus glutinosa</i>
	<i>Rosa corymbifera</i>
	<i>Juncus acutifolius</i>
	<i>Trifolium repens</i>
	<i>Hedera helix</i>
	<i>Brionia dioica</i>
SEGUNDA LÍNEA	<i>Fraxinus angustifolia</i>
	<i>Nerium oleander</i>
	<i>Rosa pouzinii</i>
	<i>Crataegus monogyna</i>
	<i>Scirpus holoschoenus</i>
	<i>Trifolium pratense</i>
	<i>Mentha longifolia</i>
	<i>Agrostis castellana</i>
	<i>Cynodon dactylon</i>
	<i>Tamus communis</i>
	<i>Lonicera hispanica</i>

***MODELOS CON CHOPERA BLANCA**

7*. PERMANENTE RÁPIDO	
PRIMERA LÍNEA	<i>Salix purpurea</i>
	<i>Salix pedicellata</i>
	<i>Salix purpurea</i>
	<i>Salix x mairei</i>
	<i>Phragmites australis</i>
	<i>Typha dominguensis</i>
	<i>Paspalum paspaloides</i>
	<i>Clematis vitalba</i>
SEGUNDA LÍNEA	<i>Alnus glutinosa</i>
	<i>Populus alba</i>
	<i>Salix neotrichia</i>
	<i>Rosa corymbifera</i>
	<i>Agrostis stolonifera</i>
	<i>Juncus effusus</i>
	<i>Brachypodium sylvaticum</i>
	<i>Trifolium repens</i>
<i>Vitis vinifera</i>	
TERCERA LÍNEA	<i>Fraxinus angustifolia</i>
	<i>Celtis australis</i>
	<i>Rosa micrantha</i>
	<i>Scirpus holoschoenus</i>
	<i>Trifolium pratense</i>
	<i>Plantago lanceolata</i>
	<i>Mentha longifolia</i>
	<i>Hedera helix</i>
<i>Brionia dioica</i>	
CUARTA LINEA	<i>Nerium oleander</i>
	<i>Securinega tinctoria</i>
	<i>Tamarix gallica</i>
	<i>Crataegus monogyna</i>
	<i>Brachypodium phoenicoides</i>
	<i>Cynodon dactylon</i>
	<i>Tamus communis</i>
<i>Lonicera hispanica</i>	

7tb*. TEMPORAL TORRENCIAL	
PRIMERA LÍNEA	<i>Salix purpurea</i>
	<i>Populus alba</i>
	<i>Rosa corymbifera</i>
	<i>Juncus effusus</i>
	<i>Trifolium repen</i>
	<i>Hedera helix</i>
	<i>Brionia dioica</i>
SEGUNDA LÍNEA	<i>Fraxinus angustifolia</i>
	<i>Celtis australis</i>
	<i>Nerium oleander</i>
	<i>Rosa micrantha</i>
	<i>Crataegus monogyna</i>
	<i>Scirpus holoschoenus</i>
	<i>Agrostis stolonifera</i>
	<i>Trifolium pratense</i>
	<i>Plantago lanceolata</i>
	<i>Mentha longifolia</i>
	<i>Cynodon dactylon)</i>
	<i>Tamus communis</i>
<i>Lonicera hispanica</i>	

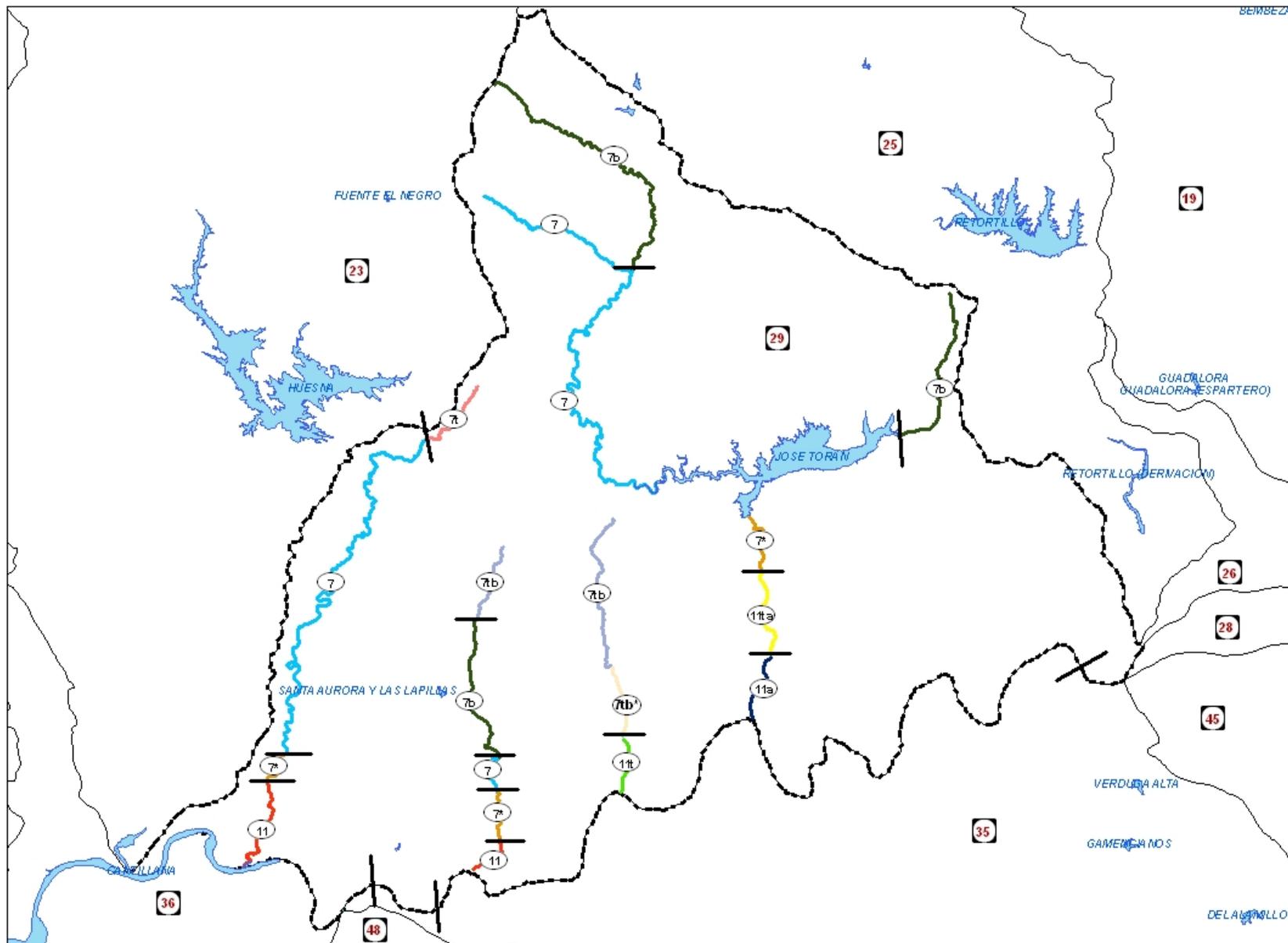
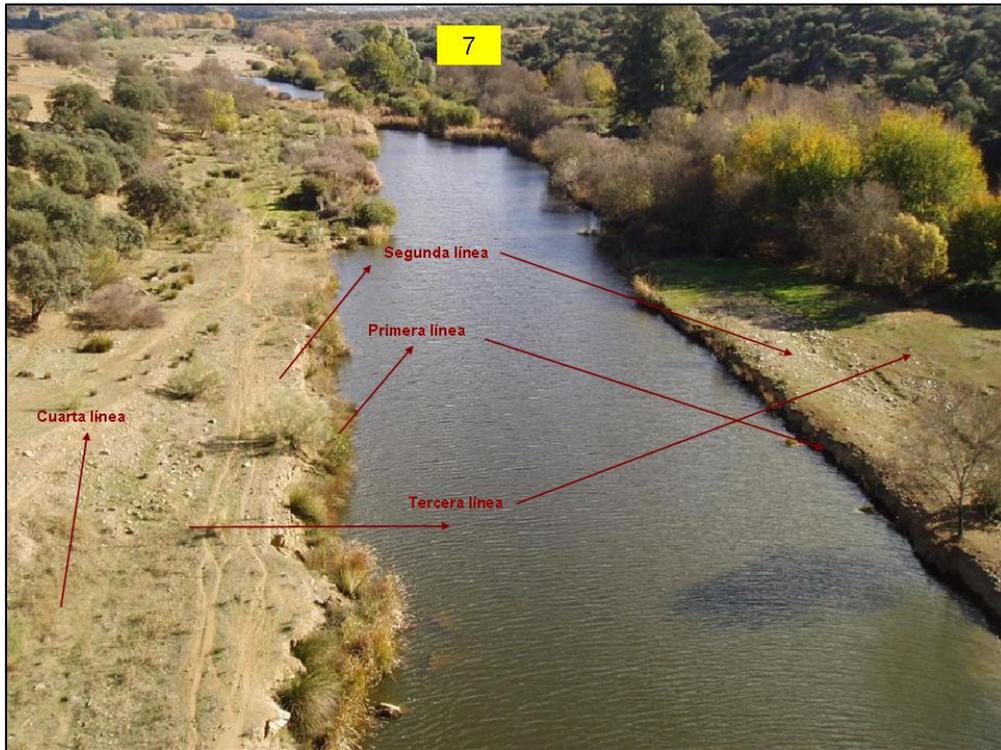


Figura 8: Modelos de restauración de la vegetación riparia

Para finalizar se muestran dos ejemplos de simulación, uno para cada geoserie, en los que se muestran la situación actual, y una vez restaurado, con especies de las distintas bandas de vegetación, definidas en el punto anterior en los modelo 7 y 11b.

Tramo de río correspondiente a la geoserie G07b



Tramo de río correspondiente a la geoserie G11





REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, J.C.; Coord. (2004). Plan Director de Riberas de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- MOLERO MESA, J; PÉREZ RAYA, F & F. VALLE (1992) Parque Natural de Sierra Nevada: Paisaje, fauna, flora e itinerarios. Editorial Rueda. Madrid. 520 pág.
- RIVAS MARTÍNEZ, S (1996). Clasificación bioclimática de la Tierra. Folia Bot. Matritensis
- RIVAS MARTÍNEZ, S; ASENSI, A.; DÍAZ- GARRETAS, B.; MOLERO, J; & VALLE, F. (1997). Biogeographical synthesis of Andalusia (southern Spain). *Journal of biogeography*, 24: 915-928
- SALAZAR, C.; J.A. TORRES; F.B. NAVARRO REYES & F. VALLE (2001). *Comunidades riparias en Andalucía: Composición, Estructura y Evolución*. Actas del III Congreso Forestal Español. Tomo I: 208-215.
- SALAZAR & VALLE (2004), Modelos de restauración forestal, Volumen IV, Series de vegetación edafohigrófilas. Junta de Andalucía
- VALLE, F. (1985) Mapa de series de Vegetación de sierra Nevada (España). *Ecología mediterránea* 11 (2/3):183- 199. Francia
- VALLE, F (1991). Vegétation du sud- est de la Péninsule Ibérique. *Bocconeae* 1: 124- 137. Italia
- VALLE, F & GONZÁLEZ- HERNÁNDEZ (1990). Vegetación de la hoja 5-11 Granada- Málaga; en RUIZ DE LA TORRE (ed.): "Mapa forestal de España a escala 1: 200000". Publicaciones del ICONA. I.S.B.N. 84-8014-015-1. España.
- VALLE, F. (ed.) 2003. Mapa de Series de Vegetación de Andalucía. 131 pág. Editorial Rueda. Madrid
- VALLE, F & ESTÉVEZ, E (2005). Valoración ambiental de la vegetación de ribera presente en la cuenca del Alto Genil. Bases para su gestión. Actas I Congreso Andaluz de Desarrollo Sostenible. 211-212
- VALLE, F et al (2006). Identificación y evaluación de la vegetación de ribera del Guadalquivir.
- VARIOS (1995). Atlas de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.