



CLAVE:

08.411.310/2111

TIPO:

**PROYECTO CONSTRUCTIVO**

REF. CRONOLÓGICA:

**JUN-2009**

TÍTULO DEL PROYECTO:

**PROYECTO DE RESTAURACIÓN DEL TRAMO MEDIO-ALTO DEL RÍO JARDÍN E INTEGRACIÓN CON EL ENTORNO DE LA LAGUNA DE LOS OJOS DE VILLAVERDE (DE ROBLEDO A CASAS DE LÁZARO)**

TÍTULO DEL DOCUMENTO:

**DOCUMENTO AMBIENTAL**  
**Memoria**

PROVINCIA:

**ALBACETE**

TT.MM.

**ROBLEDO, ALCARAZ Y CASAS DE LÁZARO**

RÍO:

**JARDÍN**

CONSULTOR:



ARQUITECTOS/  
INGENIEROS CONSULTORES S.L.

**U.T.E.**

DIRECTOR DEL PROYECTO:

**TOMÁS NEBOT DOMÍNGUEZ**



## DOCUMENTO AMBIENTAL

### PROYECTO DE RESTAURACIÓN DEL TRAMO MEDIO-ALTO DEL RÍO JARDÍN E INTEGRACIÓN CON EL ENTORNO DE LA LAGUNA DE LOS OJOS DE VILLAVERDE (DE ROBLEDO A CASAS DE LÁZARO)

## ÍNDICE

### MEMORIA

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>UBICACIÓN, OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN</b>	<b>1</b>
	2.1. UBICACIÓN	1
	2.2. OBJETIVOS	2
	2.3. JUSTIFICACIÓN	2
<b>3.</b>	<b>ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA ACTUAL. PRESIONES E IMPACTOS</b>	<b>3</b>
	3.1. PRESIONES	3
	3.1.1. VERTIDOS ORGÁNICOS	4
	3.1.2. VERTIDOS INDUSTRIALES	5
	3.1.3. VERTIDOS DE PISCIFACTORÍAS	5
	3.1.4. NITRÓGENO AGRÍCOLA	5
	3.1.5. FITOSANITARIOS	6
	3.1.6. SUELOS CONTAMINADOS	6
	3.1.7. EXTRACCIONES CONSUNTIVAS	7
	3.1.8. EXTRACCIONES HIDROELÉCTRICAS	7
	3.1.9. REGULACIÓN DE EMBALSES	8
	3.1.10. AZUDES: EFECTO BARRERA Y EFECTO REMANSO	8
	3.1.11. ENCAUZAMIENTOS	10
	3.1.12. EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS	10
	3.1.13. ESPECIES ALÓCTONAS	11
	3.1.14. INCENDIOS FORESTALES	12
	3.2. IMPACTOS	12
	3.2.1. ESTADO BIOLÓGICO	12
	3.2.2. ESTADO FÍSICO-QUÍMICO	13
	3.2.3. ESTADO HIDROMORFOLÓGICO	14
<b>4.</b>	<b>PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS</b>	<b>20</b>
	4.1. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS	20
	4.1.1. RECUPERACIÓN DEL ESPACIO Y MORFOLOGÍA FLUVIAL	20
	4.1.2. CONTINUIDAD LONGITUDINAL	21
	4.1.3. RESIDUOS SÓLIDOS	22
	4.1.4. COMPOSICIÓN DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA	22

---

4.1.5.	RECUPERACIÓN DEL ENTORNO DE LA LAGUNA DE LOS OJOS VILLAVERDE	24
4.2.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	24
4.2.1.	RECUPERACIÓN DEL ESPACIO FLUVIAL	24
4.2.2.	CONTINUIDAD LONGITUDINAL	25
4.2.3.	RESIDUOS SÓLIDOS	26
4.2.4.	COMPOSICIÓN DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA	26
4.2.5.	RECUPERACIÓN DEL ENTORNO DE LA LAGUNA DE LOS OJOS VILLAVERDE	27
<b>5.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO</b>	<b>27</b>
5.1.	IMAGEN DE REFERENCIA	27
5.1.1.	RÉGIMEN DE CAUDALES	28
5.1.2.	ESPACIO DE MOVILIDAD Y MORFOLOGÍA	28
5.1.3.	COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA	29
5.2.	PRINCIPALES ACTUACIONES	29
5.2.1.	RECUPERACIÓN DEL ESPACIO Y MORFOLOGÍA FLUVIAL	29
5.2.2.	MEJORA DE LA CONTINUIDAD LONGITUDINAL	32
5.2.3.	LIMPIEZA DE RESIDUOS	33
5.2.4.	MEJORA DE LA COMPOSICIÓN DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA	34
5.2.5.	RECUPERACIÓN DEL ENTORNO DE LA LAGUNA DE LOS OJOS VILLAVERDE	35
5.2.6.	INSTALACIÓN DE PANELES INFORMATIVOS	36
5.3.	MANTENIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL	36
5.3.1.	CONTROL DE ADVENTICIAS	36
5.3.2.	RIEGOS DE MANTENIMIENTO DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA	36
5.3.3.	REPOSICIÓN DE MARRAS	37
5.4.	SERVICIOS AFECTADOS	37
5.5.	NECESIDADES DE SUELO	37
5.6.	MEDICIONES Y ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA	37
5.7.	PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA	38
5.7.1.	OBJETIVOS	38
5.7.2.	PARTICIPACIÓN ACTIVA	38
<b>6.</b>	<b>NORMATIVA DE APLICACIÓN, TIPIFICACIÓN AMBIENTAL Y AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000</b>	<b>40</b>
6.1.	NORMATIVA APLICABLE	40
6.2.	TIPIFICACIÓN AMBIENTAL	42
6.3.	CONCLUSIÓN	46
<b>7.</b>	<b>CALENDARIO PREVISTO</b>	<b>47</b>
<b>8.</b>	<b>DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO</b>	<b>47</b>
8.1.	MEDIO FÍSICO Y BIOLÓGICO	47
8.1.1.	CUENCA VERTIENTE	47
8.1.2.	RÉGIMEN DE CAUDALES	56
8.1.3.	CALIDAD DE LAS AGUAS	57

---

---

8.1.4.	MORFOLOGÍA FLUVIAL	59
8.1.5.	COMUNIDADES BIOLÓGICAS DE LAS RIBERAS Y LLANURAS DE INUNDACIÓN	61
8.1.6.	COMUNIDADES BIOLÓGICAS DEL CAUCE	69
8.2.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	70
8.2.1.	CENSO POBLACIONAL	70
8.2.2.	USOS DEL SUELO	71
8.2.3.	PATRIMONIO CULTURAL	71
<b>9.</b>	<b>ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE</b>	<b>74</b>
9.1.	FASE DE EJECUCIÓN	75
9.2.	FASE DE FUNCIONAMIENTO	77
<b>10.</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS</b>	<b>78</b>
<b>11.</b>	<b>SEGUIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS</b>	<b>88</b>
11.1.	OBJETIVOS	88
11.2.	METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO	89
11.3.	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	89
11.3.1.	DELIMITACIÓN DEL PERÍMETRO DE OBRA	89
11.3.2.	PROTECCIÓN DE VEGETACIÓN	90
11.3.3.	PROTECCIÓN DE FAUNA	91
11.3.4.	LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES AUXILIARES Y RESTAURACIÓN DEL ÁREA AFECTADA	91
11.3.5.	REGULACIÓN DE LOS NIVELES DE EMISIÓN SONORA	92
11.3.6.	REGULACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	93
11.3.7.	GESTIÓN DE RESIDUOS	94
11.3.8.	PROTECCIÓN HIDROLÓGICA	94
11.3.9.	RETIRADA, ACOPIO, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE TIERRA VEGETAL	95
11.3.10.	PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO Y ARQUEOLÓGICO	95
<b>12.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>96</b>

---

## **APÉNDICES**

### **APÉNDICE 1. PLANOS**

- 1.1. Situación y emplazamiento
- 1.2. Actuaciones propuestas

### **APÉNDICE 2. CARTOGRAFÍA TEMÁTICA**

- 2.1. Sistema fluvial
  - 2.2. Litología
  - 2.3. Vegetación potencial
  - 2.4. Mapa forestal
  - 2.5. Sistemas acuíferos
  - 2.6. Usos del suelo
  - 2.7. Espacios Naturales Protegidos
  - 2.8.1. Presiones e impactos en la cuenca vertiente
  - 2.8.2. Presiones e impactos en el tramo de actuación
  - 2.9. Evolución geomorfológica del cauce
  - 2.10. Parcelario catastral
-

## **1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES**

El Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, a través del Programa A.G.U.A., que propone una nueva política hídrica basada en la gestión eficaz y sostenible de los recursos, está impulsando la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos, un novedoso proyecto que quiere recuperar nuestras masas fluviales.

En esta línea, y siguiendo las exigencias de la Directiva Marco de Agua, aprobada en diciembre de 2000 y de obligado cumplimiento para el Estado español, el objetivo final es lograr que los ríos y arroyos recuperen su buen estado ecológico, y hacer compatibles todos los usos y actuaciones administrativas con la conservación de sus valores naturales. Para ello, en el marco de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR), se han seleccionado 10 tramos de ríos de la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ), en los que se desarrollarán proyectos de restauración. Uno de estos 10 tramos se corresponde con el PROYECTO DE RESTAURACIÓN DEL TRAMO MEDIO-ALTO DEL RÍO JARDÍN E INTEGRACIÓN CON EL ENTORNO DE LA LAGUNA DE LOS OJOS DE VILLAVERDE (DE ROBLEDO A CASAS DE LÁZARO).

Para la elaboración del presente documento se ha seguido la guía *“Restauración de Ríos. Guía Metodológica para la elaboración de proyectos”*, elaborada por el Ministerio de Medioambiente y Medio Rural y Marino y la Universidad Politécnica de Madrid.

Con el fin de iniciar la tramitación ambiental necesaria para realizar el proyecto de restauración del río Jardín, es necesario redactar el correspondiente Documento Ambiental, el cual incluye los antecedentes, objetivos y justificación del proyecto, un análisis de la problemática actual, un análisis de las alternativas de actuación estudiadas, la descripción de las características del proyecto, un análisis de la normativa aplicable y una tipificación ambiental, el calendario previsto para ejecutar las actuaciones del proyecto, un diagnóstico del medio ambiente afectado por el proyecto, una evaluación de las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos, una relación de las medidas necesarias para prevenir o corregir los efectos que dichas acciones pueden tener sobre el medio y, por último, un seguimiento del cumplimiento de dichas medidas.

## **2. UBICACIÓN, OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN**

### **2.1. UBICACIÓN**

El proyecto de restauración del río Jardín abarca desde su nacimiento en Cerro Blanco (municipio de Robledo) hasta el azud Carrasca del Sombrero (Alcazar), correspondiéndose con la masa de agua 18.14.01.02 y comprendiendo aproximadamente 22,5 km de longitud, íntegramente en la provincia de Albacete, tal y como se muestra en el **plano nº 1.1: “Situación y emplazamiento”**.

---

En el punto 8: "Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado", se hace una descripción detallada de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos tanto del cauce y riberas como de su cuenca vertiente.

## **2.2. OBJETIVOS**

El objeto del proyecto de restauración del río Jardín es la recuperación de su buen estado ecológico, condición exigida por la DMA para el año 2015. Así, las actuaciones propuestas persiguen unos objetivos a corto y largo plazo, todos ellos enmarcados en la ENRR y en la DMA, los cuales se relacionan a continuación:

### Corto plazo

- Acondicionamiento del Dominio Público Hidráulico para mejorar el funcionamiento hidráulico natural del cauce
- Aumento del espacio de movilidad fluvial para permitir la conexión del cauce con las riberas y ecosistemas asociados
- Conservación de los ecosistemas de ribera de mayor valor
- Mantenimiento y mejora del estado de la vegetación actual
- Control de vegetación alóctona o invasora
- Aumento de la diversidad de la cobertura vegetal
- Mejora de la movilidad de la fauna piscícola
- Adecuación paisajística y restauración ambiental de las zonas degradadas
- Fomento del uso social del cauce y sus riberas en su aspecto didáctico

### Largo plazo

- Mejorar la dinámica fluvial
- Potenciar el desarrollo del bosque de ribera
- Mejorar el medio acuático y terrestre asociado que permita la regeneración y diversificación de la fauna
- Fomentar la integración de las políticas de uso y gestión del territorio con las de uso y gestión de los ríos, con criterios de sostenibilidad.

## **2.3. JUSTIFICACIÓN**

En el río Jardín existen zonas de relevancia ecológica que agrupan una amplia variedad de hábitats ligados al ecosistema fluvial y al ecosistema lacustre. Así, existe un tramo de río que discurre por la Reserva Natural y Lugar de Interés Comunitario (LIC) *Laguna de los Ojos de Villaverde* en el que se encuentran dos hábitats prioritarios, las turberas calcáreas y los manantiales

---



petrificantes con formación de tuf. En las riberas del río aparecen fragmentos dispersos de los bosques galería de chopos y sauces. Adicionalmente, el Jardín es un río habitado por la trucha común.

Sin embargo, su cauce y sus riberas se encuentran sometidos a presiones de origen agrícola, entre las que destacan las extracciones de agua para el riego y la ocupación del espacio fluvial para cultivos que hacen que el río se encuentre alterado. La existencia de azudes provoca un efecto de barrera y remanso. Los encauzamientos en tierra han disminuido el espacio de movilidad fluvial.

De esta manera, queda patente la necesidad de restaurar el río Jardín, lo que contribuirá a recobrar su funcionamiento como ecosistema fluvial y a la recuperación de su buen estado ecológico, condición exigida por la Directiva Marco de Aguas para el año 2015.

El tramo de actuación se ha seleccionado desde la cabecera del río y abarcando una masa de agua completa.

### **3. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA ACTUAL. PRESIONES E IMPACTOS**

En el **plano nº 2.8.1: "Presiones e impactos en la cuenca vertiente"** se muestran las presiones e impactos en la cuenca vertiente al tramo objeto del estudio, que han sido identificadas en el informe de los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua.

En el **plano nº 2.8.2: "Presiones e impactos en el tramo de actuación"** se identifican las presiones e impactos sobre el tramo objeto del estudio que han sido identificadas durante las visitas de campo.

#### **3.1. PRESIONES**

En el Informe para la Comisión Europea sobre los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua (DMA) realizado para la Confederación Hidrográfica del Júcar en 2005, se ha llevado a cabo un análisis general de las repercusiones de la actividad humana en las masas de agua, siendo que dichas repercusiones hacen referencia tanto a las presiones como a los impactos de origen antrópico.

Las presiones identificadas en el informe de los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua (DMA), como consecuencia de la actividad humana en la masa de agua 18.14.01.02 del río Jardín, se muestran a continuación en una tabla en la que además se indica la magnitud:

TABLA 1: PRESIONES IDENTIFICADAS POR LOS ARTÍCULOS 5 Y 6 DE LA DMA EN EL RÍO JARDÍN

		Masa de agua 18.14.01.02 (Laguna del Arquillo-azud Carrasca Sombrero)
PRESIONES	Vertidos orgánicos	Muy baja
	Vertidos industriales	Muy baja
	Vertidos piscifactorías	Muy baja
	Nitrógeno agrícola	Media
	Fitosanitarios	Muy baja
	Suelos contaminados	Muy baja
	Extracciones consuntivas	Alta
	Extracciones hidroeléctricas	Muy baja
	Regulación presas	Muy baja
	Azudes barrera	Muy baja
	Azudes remanso	Muy alta
	Encauzamientos	Muy alta
	Extracciones de áridos	Muy baja
	Especies alóctonas	Muy baja
	Incendios	Muy baja

Tras haber identificado las presiones de origen humano que los artículos 5 y 6 de la DMA recogen en el tramo de estudio del río Jardín, se ha procedido a comprobar en campo la existencia real de dichas presiones.

A continuación se muestra el resultado de la **verificación de las presiones** en dicho tramo:

### 3.1.1. Vertidos orgánicos

Los vertidos orgánicos de origen urbano originan una presión sobre el medio cuando son emitidos a las masas de agua superficiales. El posible impacto se puede deber a la presencia en el vertido de sustancias peligrosas, al incremento de sólidos suspendidos, a alteraciones orgánicas y de oxigenación y al aumento de nutrientes en las aguas, pudiendo todos estos factores modificar los ecosistemas receptores.

Se producen vertidos orgánicos a cauce público como consecuencia del saneamiento de las aguas residuales producidas en los núcleos de población adyacentes al río.

Según los datos disponibles, realiza vertido directo al cauce del río Jardín (UTM 30, X: 558.862, Y: 4.296.027) la población de El Jardín (municipio de

Alcaraz). Se trata de un vertido de aguas residuales de origen urbano, de 21.900 m<sup>3</sup>/año, que dado el reducido volumen que supone, se confirma la valoración realizada en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, existiendo una muy baja presión sobre el río Jardín respecto a la existencia de este tipo de vertidos.

### **3.1.2. Vertidos industriales**

Las emisiones de origen industrial, debido a las mismas causas que los vertidos orgánicos, y especialmente por la presencia en los mismos de sustancias tóxicas y peligrosas con un tiempo de persistencia muy superior, también pueden alterar el medio en el que son vertidos.

No se han registrado vertidos a cauce de origen industrial en tramo de estudio, por lo que tal y como se afirma en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA existe una muy baja presión sobre la masa de agua 18.14.01.02.

### **3.1.3. Vertidos de piscifactorías**

Las presiones producidas por los vertidos procedentes de piscifactorías se deben a que son efluentes con un elevado contenido en materia orgánica, a la presencia de medicamentos y a los escapes de peces, lo cual puede dar lugar a modificaciones en la cadena trófica.

Según los datos disponibles, existe un vertido directo al cauce del río Jardín (UTM 30, X: 562.521, Y: 4.297.207) en el municipio de Alcaraz). Se trata de un vertido de 15.768.000 m<sup>3</sup>/año. La piscifactoría realiza depuración de sus aguas residuales mediante tres balsas de decantación.



Foto 1: Instalaciones de la piscifactoría El Zarzalejo

Debido al volumen de vertido de la piscifactoría, se considera en este documento la posibilidad de que exista una presión significativa en la masa de agua 18.14.01.02, por lo que se difiere de la valoración del informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, donde se afirma que existe una presión muy baja en dicha masa de agua.

### **3.1.4. Nitrógeno agrícola**

Las fuentes de nitrógeno que representan un mayor aporte al medio son la aplicación de fertilizantes inorgánicos y orgánicos (estiércol), los sobrantes de los fertilizantes orgánicos (la cantidad de estiércol que no se emplea en el abonado de los campos), los excrementos del ganado en pastoreo y las aguas de riego.

El aporte más importante de nitrógeno es la aplicación de fertilizantes, de los cuales la mayoría son inorgánicos, siendo una de las consecuencias más im-

portantes la contaminación del agua y el suelo causada por el exceso de nitrógeno aplicado a los cultivos.

Existen campos de cultivo adyacentes o incluso ocupando el espacio de movilidad fluvial a lo largo de todo el recorrido del río Jardín. En su mayor parte se trata de choperas productivas de chopo híbrido y parcelas de cultivos herbáceos de secano.

Las aguas de escorrentía pueden arrastrar los fertilizantes hasta el cauce del río, elevando sustancialmente el contenido del agua en nitrógeno. Así, dada la elevada presencia de cultivos junto al cauce en el tramo de estudio, se considera que hay una presión media en el río Jardín como consecuencia de los fertilizantes agrícolas utilizados en los campos de cultivo adyacentes al río, por lo que se confirma la valoración del informe de los artículos 5 y 6 de la DMA.

### **3.1.5. Fitosanitarios**

Los fitosanitarios son productos utilizados para combatir los parásitos y enfermedades de las plantas, proteger a los cultivos de los agentes dañinos, aunque no sean parásitos (malas hierbas, algas...) y mejorar cualitativa y cuantitativamente la producción. Dentro de los fitosanitarios están los plaguicidas, destinados a combatir parásitos; herbicidas, usados para evitar el desarrollo de determinadas plantas no deseables, y funguicidas, sustancias que evitan el desarrollo de los hongos tanto en el suelo como en los cultivos. Al introducirlos en el medio ambiente pueden seguir diversos caminos, por la atmósfera, por el suelo y por el agua, pudiendo intercambiarse de un sistema a otro.

Concretamente, la contaminación del agua por plaguicidas, se produce al ser arrastrados por el agua de los campos de cultivo hasta los ríos y mares donde se introducen en las cadenas alimenticias provocando la muerte de varias formas de vida necesarias en el balance de algunos ecosistemas. Estos compuestos químicos pueden llegar a provocar la muerte de peces o la desaparición de macrófitos o macroinvertebrados, tanto en agua dulce como salada. También se acumulan en sus tejidos poniendo en peligro la vida de sus consumidores.

Como en el caso del nitrógeno agrícola, los campos de cultivo próximos al río, pueden generar aguas de escorrentía cargadas de fitosanitarios, las cuales al llegar al cauce, pueden contaminar sus aguas.

En cualquier caso, confirmando lo indicado en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, se considera que en el tramo de estudio hay una muy baja presión por el uso de fitosanitarios.

### **3.1.6. Suelos contaminados**

Tal y como se indica en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, el suelo constituye uno de los medios receptores de la contaminación más sensibles y vulnerables. Esto supone que debido a los fenómenos físicos de infiltración y drenaje dicha vulnerabilidad pueda ser transmitida a las masas de agua tanto

---

superficiales como subterráneas y constituir una fuente difusa de contaminación.

Para analizar la presión por suelos contaminados se ha utilizado la cartografía de usos del territorio en la Unión Europea a escala 1:100000, obtenida a partir del proyecto CORINE (Coordination of Information on the Environment) Land Cover, el cual fue dirigido por la Agencia Europea de Medio Ambiente y obtuvo la cobertura y uso del territorio mediante la interpretación a través de imágenes recogidas por satélite.

Según la cartografía de usos del suelo CORINE las superficies potencialmente contaminadas son las siguientes: zonas industriales, grandes superficies de equipamientos y servicios, redes viarias y terrenos asociados, complejos ferroviarios, aeropuertos, zonas de extracción minera, escombreras y vertederos.

Sin embargo, en la zona de estudio no existen actividades potencialmente contaminantes para los suelos, por lo que se comprueba, que tal y como se afirma en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, hay una presión muy baja en el río Jardín por suelos contaminados.

### **3.1.7. Extracciones consuntivas**

El principal uso de agua en el ámbito de la Confederación corresponde al uso agrícola, que representa casi el 78% de la demanda total de la cuenca, pudiendo apreciarse que mientras las demandas agrícolas e industriales se han estabilizado e incluso han disminuido en los últimos años, la demanda urbana ha aumentado muy significativamente.



En el tramo de estudio existe una importante demanda de agua para consumo agrícola, siendo prueba de ello el elevado número de azudes que están presentes a lo largo del tramo de estudio, los cuales derivan agua para el riego de cultivos durante todo el año. Así, las extracciones consuntivas representan la presión más importante en el tramo de actuación.

Foto 2: Derivación de agua para el riego de choperas productivas

De esta manera, se difiere de lo expuesto en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, donde se indica que existe una presión alta por extracciones consuntivas en la masa de agua 18.14.01.02, pues en el presente documento, teniendo en cuenta el volumen de agua extraído, se considera que la presión es muy alta.

### **3.1.8. Extracciones hidroeléctricas**

Las presiones debidas a las derivaciones para uso hidroeléctrico, suelen afectar a tramos de corto recorrido pero produce disminuciones importantes en los caudales del río. El impacto que la presión por derivación por uso hidro-

eléctrico supone no sólo es importante, sino que en algunos tramos de la cabecera de la cuenca supone una de las principales presiones.

En el tramo de estudio del río Jardín no hay derivaciones para uso hidroeléctrico, por lo que se corrobora lo indicado en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, existiendo una presión muy baja en el Jardín por derivaciones hidroeléctricas.

### **3.1.9. Regulación de embalses**

La precipitación en la Confederación del Júcar presenta un patrón opuesto a las necesidades de agua para riego, las cuales suponen la demanda de agua más importante en la Confederación. Para disponer de recursos para atender las demandas es necesario regular los flujos de agua mediante la construcción de presas. Esta regulación de los caudales circulantes produce impactos negativos que afectan en mayor o menor medida a los sistemas acuáticos y a los ecosistemas terrestres asociados.

Dichos embalses provocan una regulación del flujo del agua, ralentizando la velocidad del agua aguas arriba de la presa y disminuyendo el caudal circulante aguas abajo de la misma, lo que se traduce en una modificación de las condiciones del hábitat de la vegetación y fauna acuática y de los sistemas terrestres asociados.

En el tramo de estudio no existen embalses, por lo que se corrobora lo indicado en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, existiendo una presión muy baja en el río Jardín por la regulación de embalses.

### **3.1.10. Azudes: efecto barrera y efecto remanso**

La presencia de presas y azudes puede provocar un efecto barrera que impida el libre movimiento de especies de peces migratorios, disminuyendo su zona de distribución, e incluso alterando de forma importante sus ciclos vitales. Las presas y azudes pueden generar un remanso aguas arriba con aumento de los calados y disminución de velocidades, lo que constituye una alteración de las características hidrodinámicas del río y, por tanto, de las características físicas del hábitat.

El tramo de estudio del río Jardín existen numerosos azudes, que impiden o dificultan el desplazamiento de los peces a lo largo del río. La movilidad hacia aguas arriba se ve impedida totalmente, mientras que hacia aguas abajo, la fauna piscícola sólo puede moverse a través de los canales de derivación. A continuación se presenta una tabla-resumen con los azudes existentes:

TABLA 2: AZUDES EN EL TRAMO DE ACTUACIÓN DEL RÍO JARDÍN

Nombre	pk
Presa del Lavadero	1+120
Presa Torrenteras	1+780
Presa Túnel	2+920
Presa del Molino	3+380
Presa de la Callejuela	3+530
2° Presa de la Callejuela	3+560
Peña de Los Peñoncicos	6+260
La Boquera	7+130
La Compuerta de Don Ramón	7+970
Presa del Batán, de la Juana	11+520
El Cortijillo	12+970
Acequia de las Compuertas	13+450
El Molino	14+400
El Puntal de los Canales	16+240
Venta de Segundo	16+870
La Villaneta	18+410
El Zarzalejo	19+170
El Ojico	21+340
Carrasca del Sombrero	22+580

Debido a los numerosos azudes presentes en el tramo de actuación, se considera que existe una presión muy alta en la masa de agua 18.14.01.02 como consecuencia del efecto barrera de los azudes, por lo que se difiere de la valoración del informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, donde se afirma que existe una presión muy baja en dicha masa de agua.



Foto 3: Azud El Molino, barrera para la fauna piscícola

Por lo que se refiere al efecto remanso de los azudes, en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, se afirma que existe una presión muy alta en la masa de agua 18.14.01.02 y muy baja en la 18.14.01.03. Sin embargo, dado que actualmente el agua circula por los canales de derivación durante todo el año, se estima en el presente documento que hay una presión muy baja por efecto remanso en las dos masas de agua del Jardín.



### 3.1.11. Encauzamientos

Los encauzamientos de los ríos pueden provocar modificaciones en el régimen hidráulico mediante la alteración del trazado del río, cambios en la morfología del cauce o provocar cambios en la velocidad de flujo, entre otros efectos.

En el tramo de estudio del río Jardín, entre aguas arriba del azud de la Compuerta de Don Ramón (pk 7+500) y el azud Carrasca del Sombrero (pk 22+500), existe un tramo encauzado en forma de canalización en tierras, de 15 km de longitud.



Foto 4: Canalización en tierras

Adicionalmente, existen en el tramo de cabecera dos tramos en que la margen derecha del cauce se encuentra ocupada por muros de piedra de unos 50 m de longitud y un tramo canalizado con hormigón cuando el río atraviesa el túnel de la antigua línea de ferrocarril.

Dado el elevado porcentaje que el tramo encauzado supone respecto a la longitud total del tramo de actuación, se considera que, tal y como se indica en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, existe una presión muy alta sobre el Jardín como consecuencia de los encauzamientos.



Foto 5: Muro de piedra en margen derecha

### 3.1.12. Extracción de áridos

Las extracciones de áridos producen perturbaciones sobre la morfología del cauce que pueden afectar negativa y directamente a la vegetación de ribera, los macrófitos, los macroinvertebrados y los peces.

Las extracciones a gran escala de arenas y gravas de origen fluvial pueden producir la afección del hábitat por la eliminación de parte de la vegetación ribereña localizada en el emplazamiento de la extracción. Su impacto a corto plazo es evidente y se encuentra asociado fundamentalmente a los cambios en la composición y estabilidad de los lechos y riberas afectando a las poblaciones que de ellos dependen.

No obstante, no se ha constatado la presencia de explotaciones de áridos en el tramo de estudio, por lo que se corrobora lo indicado en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, existiendo una presión muy baja en el río Jardín por extracciones de áridos.



### 3.1.13. Especies alóctonas

Las especies exóticas de peces pueden ejercer de manera indirecta una fuerte presión sobre la ictiofauna autóctona y sobre el ecosistema acuático, como consecuencia del efecto negativo que tienen sobre la vegetación acuática, alterando los hábitats acuáticos y perjudicando sensiblemente a otros vertebrados. Otro efecto indirecto de carácter negativo, consecuencia de la gran voracidad de las especies alóctonas, podría ser la competencia por alimento con las especies autóctonas.

Similar efecto de alteración de las condiciones del hábitat, competencia por el alimento y carácter depredador tienen las especies alóctonas de artrópodos que se han extendido por los ríos.

En lo que se refiere a las especies vegetales exóticas, el efecto negativo se traduce en la competencia por el espacio vital y la sustitución de las especies autóctonas por las alóctonas.

En el tramo de estudio del Jardín, según los datos recopilados, se tiene constancia de la presencia de las siguientes especies de fauna piscícola alóctona: trucha arco iris (*Onchorrhynchus mykiss*) y lucio (*Esox Lucius*).

Entre los artrópodos exóticos, los datos de la estación de la red biológica Azud Carrasca del Sombrero (RB288), confirman la existencia de ejemplares de cangrejo americano (*Procambarus clarkii*).

Por lo que se refiere a la existencia de especies vegetales exóticas, destaca el chopo híbrido (*Populus nigra x canadensis*), que está presente en las parcelas de cultivo que ocupan las riberas del Jardín. Su presencia es prácticamente continua a lo largo del tramo de estudio, con especial abundancia en los tramos de las poblaciones de El Cubillo, Los Chospes y El Jardín.

Otra especie vegetal exótica que se encuentra presente de manera puntual en el tramo de estudio es el Ailanto (*Ailanthus altissima*).



Foto 6: Alevines de trucha arcoiris



Foto 7: Cultivos de chopo híbrido en margen derecha

Cabe destacar, que la especie alóctona *Arundo donax*, conocida como caña común, que es muy abundante en otros ríos de la Confederación Hidrográfica del Júcar, no está presente en el río Jardín.

En el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA se afirma que existe una presión muy baja en la masa de agua 18.14.01.02 como consecuencia de la presencia de especies exóticas. Sin embargo, dada la elevada cobertura que el chopo híbrido tiene en las riberas de las masas de agua anteriormente mencionadas, en el presente documento se estima que sí habría una presión alta por especies alóctonas en el tramo de estudio del río Jardín.

### 3.1.14. **Incendios Forestales**

Las visitas realizadas a campo, no han mostrado evidencias de incendios recientes en la zona de estudio.

Por tanto, se considera que tal y como se especifica en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, existe una presión muy baja por incendios forestales en el tramo de estudio.

## 3.2. **IMPACTOS**

### 3.2.1. **Estado biológico**

Se emplea el IBMWP', que es el indicador de macroinvertebrados adaptado a la Península Ibérica (Alba-Tercedor y Sánchez-Ortega, 1988) como indicador del estado biológico. Este índice se basa en la riqueza de especies y en el valor indicador de cada familia. Las diferentes familias de macroinvertebrados tienen asociado un valor entre 1 (mínimo valor indicador) y 10 (máximo valor indicador) en función de los requerimientos ecológicos de todas las especies del grupo. De esta manera, obtienen una mayor puntuación aquellas familias en que todas sus especies son muy sensibles a las perturbaciones, mientras que tienen una puntuación baja aquellas familias, que o bien están formadas por especies tolerantes, o bien tienen especies con requerimientos ecológicos muy diferentes y que, por tanto, no permiten dar un valor indicador global de la familia.

Las fuentes de información para realizar el análisis de la calidad biológica han sido los datos de las estaciones de la Red Biológica de la CHJ presentes en el tramo de estudio del río Jardín, las cuales se relacionan a continuación:

TABLA 3: ESTACIONES DE LA RED BIOLÓGICA UTILIZADAS PARA EL ANÁLISIS DE LA CALIDAD BIOLÓGICA

Cod. Red Biológica	Estación	X UTM 30	Y UTM 30	Término	Fecha
RB149	Último Jardín	557.291	4.294.738	Robledo	20/11/02
RB288	Azud Carrasca Sombrero	562.192	4.296.885	Alcaraz	29/11/05

En base a los valores del índice de macroinvertebrados medidos más recientemente, puede afirmarse que la calidad biológica en el tramo de estudio es buena o muy buena. Así, la calidad biológica es buena en el primer tramo (IBMWP'=77 en estación de Último Jardín) y muy buena en el segundo (IBMWP'=109 en Azud Carrasca del Sombrero).

### 3.2.2. Estado físico-químico

El estado físico-químico se ha evaluado en base a la aptitud de las aguas para los posibles usos definidos en el tramo de estudio (piscícola y riego) y según el índice de calidad general de las aguas. Los parámetros utilizados para evaluar el estado físico-químico se obtienen de las estaciones de la Red Integral de Calidad de Aguas (Red ICA) de la Confederación hidrográfica del Júcar.

#### 3.2.2.1. Calidad de las aguas según usos

##### Aptitud para la vida piscícola

Para evaluar la aptitud de las aguas, se analizará si en el tramo de estudio los parámetros cumplen con los límites imperativos tanto para las aguas con objetivo salmonícola como para las aguas con objetivo ciprinícola, límites que se exigen en el Anexo III del R.D. 927/88.

En el tramo de actuación (masa de agua 18.14.01.02) se cumplen todos los requisitos para aguas ciprinícolas, pero no se cumplen todos los requisitos salmonícolas, pues se superan los límites fijados para nitritos por la legislación para aguas salmonícolas. En este sentido, la concentración de nitritos medida en la estación de control de Último Jardín tiene un valor medio para el año 2008 de 0,02 mg/l de nitritos, cuando el máximo permitido para salmonícolas es de 0,01 mg/l.

TABLA 4: CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES PARA LA VIDA PISCÍCOLA

APTITUD PARA LA VIDA PISCÍCOLA (Masa agua 18.14.01.02)			
Estación Red ICA: Último Jardín, Código: JU08150002			
Parámetro	Valor medido	Cumple salmonícola	Cumple ciprinícola
Oxígeno disuelto (mg/l)	9,02	si	si
Nitritos (mg/l)	0,02	no	si
Sólidos suspendidos (mg/l)	11,8	si	si
Fósforo total (mg/l)	<0,07	si	si
PH	8,07	si	si
DBO5 (mg/l)	2,02	si	si
Zinc (mg/l)	0,022	si	si
Cobre (mg/l)	<0,001	si	si
Amonio total (mg/l)	<0,05	si	si
Amoníaco no ionizado (mg/l)	<0,005	si	si

##### Aptitud para el riego

En la masa de agua 18.14.01.02, el índice de aptitud para el riego es igual a 1, es decir en el tramo de actuación las aguas son de calidad admisible, no existiendo además ninguna restricción de uso para los parámetros analizados.

TABLA 5: CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES PARA EL RIEGO

CALIDAD PARA EL RIEGO Masa agua 18.14.01.02		
Estación Red ICA: Último Jardín, Código: JU08150002		
Parámetro	Valor medido	Restricción uso
Conductividad eléctrica (dS/m)	0,66	ninguno
Sólidos suspendidos (mg/l)	<3,0	ninguno
Ratio de absorción de Sodio (mg/l)	-	-
PH	8,18	ninguno
Cloruros (meq/l)	0,284	ninguno
Boro (mg/l)	-	-

### 3.2.2.2. Calidad general de las aguas

El Índice de Calidad General (ICG) tipifica la calidad de las aguas, con carácter independiente de sus usos, con el objeto de ofrecer una visión global del estado físico-químico de los tramos fluviales analizados.

La calidad general de las aguas es muy buena en la zona de actuación, tal y como se aprecia en la siguiente tabla:

TABLA 6: CALIDAD GENERAL DE LAS AGUAS

Masa de agua	Estación Red ICA	Fecha	Valor ICG	Nivel de calidad
18.14.01.02	Último Jardín	14/04/2008	89	Muy buena

### 3.2.3. Estado Hidromorfológico

Los parámetros analizados para evaluar el estado hidromorfológico del río proceden del documento "Protocolo para la valoración de la calidad hidromorfológica de los ríos (HIDRI)" (Agencia Catalana del Agua, 2006), el cual se recomienda en la publicación "Restauración de ríos. Guía metodológica para la elaboración de proyectos", (Ministerio de Medio Ambiente, 2007).

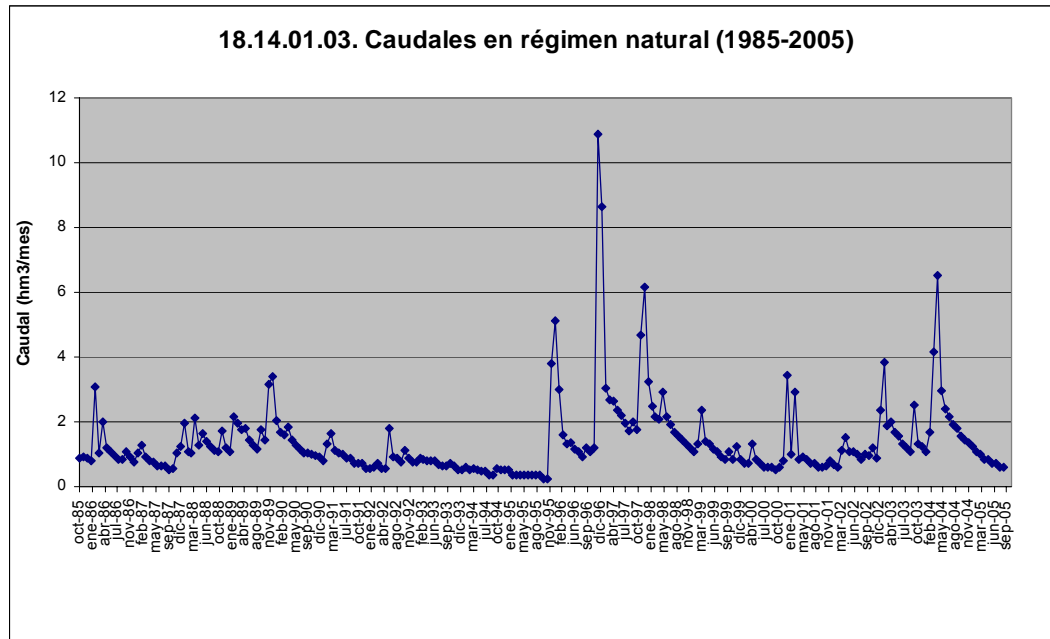
#### 3.2.3.1. Análisis del régimen hidrológico

Para el estudio del caudal del tramo objeto del presente documento, se ha considerado una serie de 20 años (entre 1985 y 2005) del caudal mensual en régimen natural, obtenido del Sistema Integrado para la Modelación del proceso Precipitación Aportación (SIMPA), elaborado por el CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas).

Para analizar la alteración hidrológica del río Jardín se han comparado los caudales del régimen natural de la masa de agua 18.14.01.03, con los caudales circulantes extraídos de la estación de aforo ROEA 08138, situada en la masa de agua 18.14.01.03.

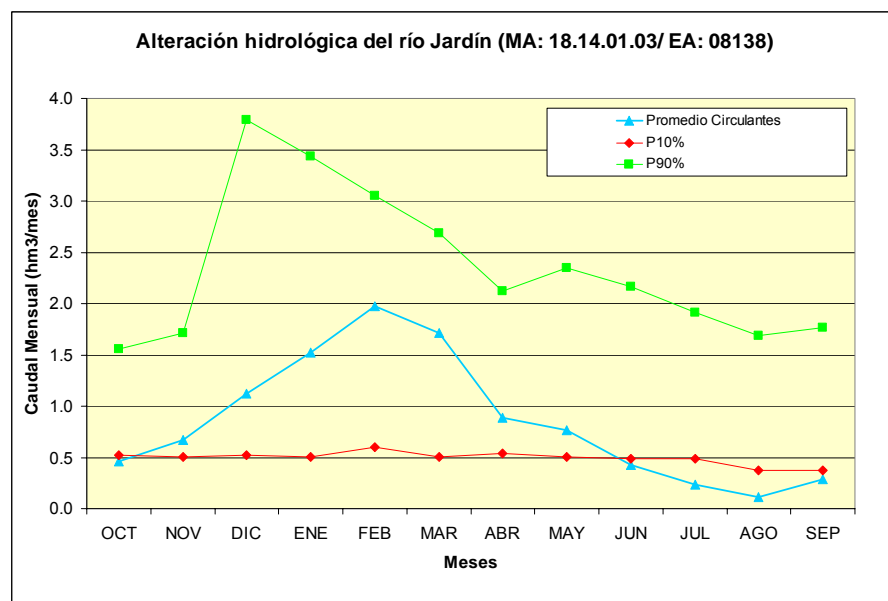
No se ha podido estudiar la alteración hidrológica de la masa de agua 18.14.01.02, ya que no existe estación de aforo en dicha masa de agua que permita disponer de una serie de caudales circulantes.

GRÁFICA 1: CAUDALES EN RÉGIMEN NATURAL



Para obtener el indicador de alteración mensual, se ha comparado la media mensual del periodo de veinte años de los caudales aforados en la estación (caudales circulantes), con el percentil 90 y el percentil 10 de los caudales en régimen natural (SIMPA). Dicha comparación se muestra en la siguiente gráfica:

GRÁFICA 2: ALTERACIÓN HIDROLÓGICA DEL RÍO JARDÍN



En la gráfica anterior, se observa que hay 5 meses en que los caudales circulantes no se encuentran dentro del rango que definen los percentiles 10 y 90 de los caudales en régimen natural. En tres meses (octubre, junio y septiembre) los caudales circulantes se encuentran muy ligeramente por debajo del

percentil 10, mientras que en los otros dos meses (julio y agosto) las diferencias son más acusadas.

Se considera que el régimen del río Jardín está hidrológicamente alterado cuando la media de los caudales circulantes está fuera del intervalo del percentil 10 y 90 en más de un 50% de los casos. En la siguiente tabla se observa el porcentaje de meses en que se cumple que los caudales circulantes se encuentran comprendidos entre los percentiles 10 y 90:

TABLA 7: PORCENTAJE DE MESES EN QUE LOS CAUDALES CIRCULANTES ESTÁN ENTRE LOS PERCENTILES 10 Y 90

Tramo	Meses que cumplen (masa de agua 18.14.01.03)		
Parámetro	Meses que cumplen	Total Meses	% Cumple
OCT	5	19	26%
NOV	7	19	37%
DIC	11	19	58%
ENE	12	19	63%
FEB	12	18	67%
MAR	13	18	72%
ABR	4	19	21%
MAY	5	17	29%
JUN	2	18	11%
JUL	1	11	9%
AGO	1	11	9%
SEP	4	15	27%
TOTAL	77	203	<b>38%</b>

Como se aprecia en la tabla anterior, el porcentaje de meses que cumplen es del 38 %, estando por debajo del 50 %, e indicando por tanto que el régimen hidrológico del Jardín se encuentra alterado.

### 3.2.3.2. Continuidad en el canal fluvial

Para el estudio de la conectividad fluvial del tramo resulta necesario realizar un análisis del efecto barrera que suponen cada una de las infraestructuras transversales al río. Para el tramo de estudio se ha evaluado el posible efecto barrera de los azudes.

El tramo de actuación del río Jardín, ha sido incluido como objetivo salmonícola por el Plan Hidrológico del Júcar, por lo que resulta fundamental analizar la franqueabilidad de las barreras para las especies salmonícolas. Entre ellas, destaca la trucha común, que es una especie migratoria interfluvial con elevada capacidad nadadora y de salto. Según el HIDRI, la capacidad máxima de salto de la trucha común sobre barreras verticales es de 0.75 m.

Adicionalmente, el río Jardín también pueden estar presentes especies ciprínícolas, por lo que también se estudiará la franqueabilidad de las barreras por parte de dichas especies. Según el HIDRI, las especies ciprínícolas su capacidad de salto sobre barreras verticales es de 0.30 m. El tramo de estudio del río Jardín presenta una serie de azudes, cuya situación, material de construcción y dimensiones se especifican a continuación:

TABLA 8: LOCALIZACIÓN, MATERIALES Y DIMENSIONES DE LOS AZUDES

Nombre	pk	XUTM30	YUTM30	Municipio	Material	H (m)	L (m)
Presa del Lavadero	1+120	549.684	4.290.261	Robledo	Hormigón	0,5	4
Presa Torrenteras	1+780	549.802	4.290.800	Robledo	Piedra	0,6	2,3
Presa Túnel	2+920	550.192	4.291.778	Robledo	Hormigón	0,6	4
Presa del Molino	3+380	550.491	4.292.006	Robledo	Piedra	1	4
Presa de la Callejuela	3+530	550.646	4.292.008	Robledo	Piedra	1	4
2º Presa de la Callejuela	3+560	550.673	4.292.002	Robledo	Hormigón	0,5	4
Peña de Los Peñoncicos	6+260	553.084	4.292.794	Robledo	Hormigón	1,3	4
La Boquera	7+130	553.546	4.293.461	Robledo	Hormigón	1	6
La Compuerta de Don Ramón	7+970	554.181	4.293.663	Robledo	Piedra	2	4
Presa del Batán, de la Juana	11+520	557.231	4.294.855	Robledo	Hormigón	0,5	4
El Cortijillo	12+970	558.374	4.295.324	Alcaraz	Hormigón	1,5	4
Acequia de las Compuertas	13+450	558.459	4.295.674	Alcaraz	Hormigón	1,5	4
El Molino	14+400	558.973	4.296.266	Alcaraz	Mampostería	2	4
El Puntal de los Canales	16+240	560.515	4.296.277	Alcaraz	Hormigón	1	4
Venta de Segundo	16+870	560.986	4.296.187	Alcaraz	Hormigón	2	4
La Villaneta	18+410	561.970	4.296.487	Alcaraz	Hormigón	1,5	4
El Zarzalejo	19+170	562.187	4.296.893	Alcaraz	Hormigón	2	4
El Ojico	21+340	563.233	4.297.538	Alcaraz	Hormigón	2	4
Carrasca del Sombrero	22+580	563.951	4.297.900	Alcaraz	Piedra	1	4

Adicionalmente, hay que comentar que no hay dispositivos de pasos para peces en ninguno de los azudes presentes en el ámbito de estudio.

El estado de explotación, uso y titularidad de los azudes presentes en el tramo de actuación se especifica a continuación:

TABLA 9: ESTADO, USO Y TITULARIDAD DE LOS AZUDES

Nombre	pk	Estado	Uso	Titularidad
Presa del Lavadero	1+120	En explotación	Riegos	C.R. El Pilar
Presa Torrenteras	1+780	En explotación	Riegos	C.R. El Pilar
Presa Túnel	2+920	En explotación	Riegos	C.R. El Pilar
Presa del Molino	3+380	En explotación	Riegos	C.R. El Pilar
Presa de la Callejuela	3+530	En explotación	Riegos	C.R. El Pilar
2º Presa de la Callejuela	3+560	En explotación	Riegos	C.R. El Pilar
Peña de Los Peñoncicos	6+260	En explotación	Riegos	C.R. El Pilar
La Boquera	7+130	En explotación	Energía	C.R. El Pilar
La Compuerta de Don Ramón	7+970	En explotación	-	C.R. El Pilar
Presa del Batán, de la Juana	11+520	En explotación	Riegos	C.R. El Jardín
El Cortijillo	12+970	En explotación	Riegos	C.R. El Jardín
Acequia de las Compuertas	13+450	Fuera de uso	Riegos	C.R. El Jardín
El Molino	14+400	En explotación	Riegos	C.R. El Jardín
El Puntal de los Canales	16+240	Fuera de uso	Riegos	C.R. El Jardín
Venta de Segundo	16+870	En explotación	Riegos	C.R. El Jardín
La Villaneta	18+410	En explotación	Riegos	C.R. El Jardín
El Zarzalejo	19+170	En explotación	Riegos	C.R. El Jardín
El Ojico	21+340	En explotación	Riegos	C.R. El Jardín
Carrasca del Sombrero	22+580	En explotación	Riegos	Unipersonal

A continuación se hace una clasificación de los azudes como barreras franqueables o infranqueables, tanto para la ictiofauna salmonícola como ciprinícola:



TABLA 10: FRANQUEABILIDAD DE LOS AZUDES

Nombre	pk	Altura del azud (m)	Franqueable salmonícola	Franqueable ciprinícola
Presa del Lavadero	1+120	0,5	Si	No
Presa Torrenteras	1+780	0,6	Si	No
Presa Tunel	2+920	0,6	Si	No
Presa del Molino	3+380	1	No	No
Presa de la Callejuela	3+530	1	No	No
2º Presa de la Callejuela	3+560	0,5	Si	No
Peña de Los Peñoncicos	6+260	1,3	No	No
La Boquera	7+130	1	No	No
La Compuerta de Don Ramón	7+970	2	No	No
Presa del Batán, de la Juana	11+520	0,5	Si	No
El Cortijillo	12+970	1,5	No	No
Acequia de las Compuertas *	13+450	1,5	Si	Si
El Molino	14+400	2	No	No
El Puntal de los Canales *	16+240	1	Si	Si
Venta de Segundo	16+870	2	No	No
La Villaneta	18+410	1,5	No	No
El Zarzalejo	19+170	2	No	No
El Ojico	21+340	2	No	No
Carrasca del Sombrero	22+580	1	No	No

\* Azudes franqueables por encontrarse en ruinas y permitir el flujo del agua por el centro del cauce

La conectividad fluvial del tramo de actuación del Jardín se ve seriamente alterada, pues 17 de los 19 azudes inventariados son infranqueables. Solo dos de ellos (Acequia de las Compuertas y Puntal de los Canales) son franqueables para la ictiofauna como consecuencia de que se encuentran en ruinas y el agua fluye libremente por el centro del cauce. Cuatro de los azudes inventariados (Presa del Lavadero, Presa Torrenteras, Presa del Túnel y 2ª Presa de la Callejuela) no son franqueables para la fauna ciprinícola, pero sí lo son para la salmonícola. Los 13 azudes restantes son infranqueables tanto para la fauna ciprinícola como la salmonícola.



Foto 8: Azud Compuerta de Don Ramón, infranqueable para la fauna piscícola

### 3.2.3.3. Grado de encauzamiento

En el tramo de estudio del río Jardín, entre aguas arriba del azud de la Compuerta de Don Ramón (pk 7+500) y el azud Carrasca del Sombrero (pk 22+500), existe un tramo encauzado. Es una canalización en tierras de aproximadamente 15 km de longitud.

Adicionalmente, existen en el tramo de cabecera dos tramos en que la margen derecha del cauce se encuentra ocupada por muros de piedra de unos 50 m de longitud y un tramo canalizado con hormigón cuando el río atraviesa el túnel de la antigua línea de ferrocarril.



### 3.2.3.4. Índice de calidad del bosque de ribera

A efectos del índice de calidad del bosque de ribera (QBR), la zona de estudio se ha dividido en dos tramos, a tenor de los datos muestreados en las estaciones de control de la Red Biológica.

Las fuentes de información para realizar el análisis de la calidad del QBR han sido los datos de las estaciones de la Red Biológica de la CHJ presentes en el tramo de estudio del río Jardín, las cuales se relacionan a continuación:

TABLA 11: ESTACIONES UTILIZADAS PARA EL ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL BOSQUE DE RIBERA

Cod. Red Biológica	Cod. Red ICA	Estación	X UTM 30	Y UTM 30	Término	Fecha
RB149	JU08150002	Último Jardín	557.291	4.294.738	Robledo	31/05/00
RB288	JU08150011	Azud Carrasca Sombrero	562.192	4.296.885	Alcaraz	29/11/05

En la siguiente tabla se muestra cual es el valor QBR y la categoría de calidad del bosque de ribera que corresponde a cada tramo.

TABLA 12: VALOR DEL ÍNDICE QBR Y CALIDAD DEL BOSQUE DE RIBERA

Tramo	Río	Situación del tramo	Valor QBR	Calidad QBR
1	Jardín	Entre el nacimiento y la Presa del Batán de la Juana	85	Buena
2	Jardín	Entre Presa del Batán de la Juana y azud Carrasca del Sombrero	65	Moderada

Según los valores de QBR muestreados en las estaciones de la Red Biológica, la mayor calidad del bosque de ribera se encuentra en el primer tramo de la zona de estudio, entre el nacimiento y el azud "Presa del Batán de la Juana". Con un valor de QBR de 85, obtenido en mayo de 2000, a este tramo le corresponde una buena calidad del bosque de ribera.

También según los datos procedentes de las estaciones de la Red Biológica, en el tramo comprendido entre el azud "Presa del Batán de la Juana" y el azud "Carrasca del Sombrero", la calidad del bosque de ribera es moderada, ya que en noviembre de 2005 se midió un valor de 65.

A partir de las observaciones realizadas en campo, se confirma la valoración QBR realizada para el segundo tramo, pero no así para el primero, donde la calidad QBR es actualmente inferior a la que se midió en mayo de 2000. De hecho, actualmente se observa en el primer tramo del Jardín una moderada o deficiente calidad del bosque de ribera.

En este sentido, hay que destacar que la abundancia de cultivos de chopo híbrido en las riberas del río y los campos de herbáceos de secano han ocupado por completo las riberas y llanuras de inundación del Jardín. Esto ha hecho que la anchura de ribera se reduzca a unos pocos metros y que el porcentaje

de cubierta vegetal en la zona riparia sea muy reducido. Adicionalmente, la conectividad de la galería de ribera con el bosque mediterráneo de los montes colindantes es muy baja.

Además, la estructura de la cubierta se ha visto mermada, no estando representados al mismo tiempo los tres grupos principales de vegetación riparia: árboles, arbustos y helófitos. Finalmente, en la mayoría del tramo la diversidad vegetal es muy baja. Así el número de árboles o arbustos autóctonos se reduce a unas pocas especies, por lo que la calidad de la cubierta es reducida.

## **4. PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS**

### **4.1. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS**

#### **4.1.1. Recuperación del espacio y morfología fluvial**

##### **4.1.1.1. Anchura del espacio de movilidad fluvial**

###### **Parcelas agrícolas situadas en el espacio de movilidad fluvial**

- 1) *No incorporación de parcelas agrícolas al espacio de movilidad fluvial*
- 2) *Incorporación de parcelas agrícolas al espacio de movilidad fluvial que se encuentren dentro del espacio de ribera existente en la década de los 50, utilizado las fotos áreas del vuelo americano de 1956.*
- 3) *Incorporación de parcelas agrícolas al espacio de movilidad fluvial que se encuentren dentro de una franja de 10 m de anchura media en cada ribera.*
- 4) *Incorporación de parcelas agrícolas al espacio de movilidad fluvial que se encuentren dentro de una franja de 20 m de anchura media en cada ribera*

##### **4.1.1.2. Morfología fluvial**

###### **Pendiente de los taludes del cauce**

- 1) *No realizar movimiento de tierras manteniendo la pendiente artificial de los taludes actuales y motas del cauce*
- 2) *Realizar movimiento de tierras para recuperar la pendiente original de los taludes del cauce respetando la vegetación riparia existente en buen estado de conservación*

###### **Trazado del cauce**

- 1) *Mantener el trazado actual del cauce*
- 2) *Rectificar el trazado del cauce en los puntos en los que ha sido modificado para volver a su trazado original*

### **Suelos compactados**

- 1) *Mantenimiento de la estructura actual del suelo, sin descompactación de suelos*
- 2) *Mejora de la estructura del suelo, con descompactación de suelos*

### **Procesos erosivos puntuales**

- 1) *No aplicación de medidas para el control de la erosión*
- 2) *Aplicación de medidas para prevenir la erosión*
  - 2.a) *Plantación de estacas de sauce*
  - 2.b) *Combinación de escollera en base del talud y estaquillado con ramas de sauce*
  - 2.c) *Combinación de piedras en base del talud, y un entramado de troncos verticales y horizontales sobre los que se colocan las estacas de sauce*

#### **4.1.2. Continuidad longitudinal**

- 1) *Mantenimiento de las barreras transversales en su estado actual*
- 2) *Eliminación de las barreras transversales*

Si las barreras transversales no están en uso se propone su eliminación como medida para solucionar el problema de la conectividad longitudinal.

- 3) *Adecuación de las barreras transversales*

Si las barreras transversales están en uso, se propone la adecuación de estas barreras y la construcción de un dispositivo de paso de peces.

- 3.a) *Paso de escotaduras verticales*

Construcción de una rampa inclinada con escotaduras verticales incompletas, que permiten la circulación de agua entre éstas y la pared, formando zonas con baja velocidad del agua que el pez puede aprovechar para descansar.

- 3.b) *Rampa de piedras*

Construcción de rampa de piedras de poca pendiente, con una anchura igual a la del cauce del río y con sustrato rugoso de dimensiones diferentes en el fondo para ayudar a la progresión de los animales.

- 3.c) *Canal lateral*

Construcción de un canal lateral al curso fluvial, imitando el comportamiento natural de un pequeño río, con trazado sinuoso y pendiente suave.

### 3.d) Cierre del azud con tajaderas

Adecuación del azud con la instalación de tajaderas para mejorar su gestión y evitar la discontinuidad longitudinal en las épocas de migración piscícola.

#### 4.1.3. **Residuos sólidos**

1) *No realizar limpieza, ni en el cauce ni en las riberas*

2) *Limpieza del cauce*

3) *Limpieza de las riberas*

4) *Limpieza del cauce y las riberas*

#### 4.1.4. **Composición de la vegetación de ribera**

##### 4.1.4.1. **Especies vegetales alóctonas**

1) *No eliminación*

2) *Eliminación*

2.a) *Eliminación total*

Desbroce selectivo que respete las especies autóctonas y elimine todos los pies de especies arbóreas alóctonas.

2.b) *Eliminación parcial*

Eliminación selectivo que respete las especies autóctonas y elimine en una primera fase solo una parte de los pies de especies arbóreas alóctonas, de manera que el suelo no quede totalmente desprovisto de cobertura vegetal. Una vez que los ejemplares autóctonos que se planten hubieran adquirido un cierto grado de desarrollo, en una segunda fase podrían eliminarse las arbóreas alóctonas que no se hubieran talado en la primera fase.

##### 4.1.4.2. **Tratamientos selviculturales**

#### **Estrato arbóreo**

##### **Árboles muertos y enfermos**

1) *No actuación*

Los árboles muertos de elevado porte sin peligro de derrumbe podrían mantenerse para favorecer la nidificación de la avifauna.

2) *Tratamiento fitosanitario de árboles enfermos y tala, destocoado y retirada a vertedero de los muertos.*

### Árboles sanos

- 1) *No actuación*
- 2) *Poda de formación*

### **Estrato Arbustivo**

- 1) *No actuación*
- 2) *Desbroce selectivo del estrato arbustivo*

El desbroce de las especies arbustivas sin interés de conservación, favorecería el desarrollo del estrato arbóreo, ya que éste último tendría menos competencia por los recursos en el ecosistema de ribera.

### **Estrato herbáceo**

- 1) *No actuación*
- 2) *Eliminación de adventicias mediante tratamiento químico*
- 3) *Eliminación de adventicias mediante escarda manual*

#### **4.1.4.3. Plantaciones**

##### **Necesidad de las plantaciones**

- 1) *No actuación*

Puede optarse por no ejecutar plantaciones ni siembras, permitiendo que los tratamientos selviculturales realizados previamente (eliminación de árboles muertos y enfermos, desbroce selectivo del estrato arbustivo, etc), favorezcan la regeneración natural de la vegetación de ribera autóctona.

- 2) *Ejecutar plantaciones*

Puede optarse por ejecutar plantaciones para cumplir con los siguientes objetivos: ocupar de inmediato el espacio fluvial para evitar que se introduzcan otros usos no deseados (ej. vertido de escombros), fomentar el desarrollo de especies nativas cuya regeneración natural se considere difícil de alcanzar (ej. *Populus nigra*) e impedir la invasión de especies alóctonas pioneras de elevado potencial de regeneración.

##### **Origen de las especies**

- 1) *Especies actualmente existentes en el río*
- 2) *Especies propias de la vegetación riparia potencial*
- 3) *Combinación de especies existentes en el río y propias de la vegetación riparia potencial*

## Composición de especies

- 1) *Especies herbáceas, helófitas, arbustivas y arbóreas*
- 2) *Especies helófitas, arbustivas y arbóreas*
- 3) *Especies arbóreas y arbustivas*

## Distribución de las plantaciones

- 1) *Cuadrículas geométricas*
- 2) *Agrupaciones de pies*
- 3) *Pequeños bosquetes*

### **4.1.5. Recuperación del entorno de la Laguna de los Ojos Villaverde**

- 1) *Mantenimiento del entorno de la Laguna de los Ojos de Villaverde en su estado actual*
- 2) *Recuperación del entorno de la Laguna de los Ojos de Villaverde*

## **4.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS**

En el presente apartado se comparan las alternativas anteriores aplicando criterios técnicos, económicos y ambientales a fin de deducir las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas y seleccionar finalmente la más conveniente.

### **4.2.1. Recuperación del espacio fluvial**

#### **4.2.1.1. Anchura del espacio de movilidad fluvial**

##### **Parcelas agrícolas situadas en el espacio de movilidad fluvial**

En el caso del tramo de actuación del río Jardín, las fotos del vuelo americano de 1956 no pueden utilizarse como imagen de referencia de la anchura del espacio de movilidad fluvial, pues ya entonces, al igual que actualmente, las riberas del río se encontraban ocupadas por cultivos agrícolas.

Así, se opta por la **alternativa 3**, recuperación de las parcelas agrícolas que se encuentren dentro de una franja de 10 m de anchura media en cada ribera. Esta anchura está dentro del rango de anchura de ribera que, según la superficie de cuenca vertiente al tramo de actuación, se recomienda en el HIDRI, por lo que con esta actuación se dotará al espacio de movilidad fluvial de una anchura suficiente para potenciar la recuperación de los procesos hidromorfológicos y ecológicos propios del ecosistema fluvial del Jardín. Por consiguiente, se considera que representa técnicamente la mejor opción.

#### 4.2.1.2. Morfología fluvial

##### Pendiente de los taludes del cauce

Se propone la **alternativa 2**. El tendido de taludes se considera la opción más conveniente para mejorar los procesos hidromorfológicos del cauce. Es viable técnicamente.

##### Trazado del cauce

En el tramo donde las parcelas colindantes al río se inundan periódicamente, se propone la **alternativa 2**. La rectificación del trazado del cauce para volver a su estado original es técnica y ambientalmente la mejor opción. Para el resto del tramo se propone la **alternativa 1**, el mantenimiento del trazado actual del cauce.

##### Suelos compactados

Se opta por la **alternativa 2**, ya que la descompactación de suelos es una labor fundamental para conseguir una adecuada estructura del suelo que permita el correcto desarrollo de las plantaciones de las especies de ribera. Técnicamente constituye la mejor opción.

##### Procesos erosivos puntuales

Para la prevención de fenómenos erosivos puntuales, se propone la **alternativa 2.a**, porque la plantación de estacas de sauce es la solución más natural, consiguiendo de esta manera una mayor integración en el paisaje y unas menores necesidades de mantenimiento. Por lo tanto, técnica y económicamente es la mejor opción.

#### 4.2.2. Continuidad longitudinal

En el caso de las barreras transversales que están en desuso, para mejorar la continuidad longitudinal del río se propone la **alternativa 2**. Como estas infraestructuras no están en uso, se propone su eliminación como medida para solucionar el problema. Es la alternativa óptima desde el punto de vista técnico.

En el caso de los azudes que siguen en uso, se optará por la alternativa 3, eligiendo la tipología de adecuación en función de las dimensiones del azud y la topografía del terreno.

A falta de estudios de detalle, en el caso de los azudes de altura superior a 1 m y cuando haya suficiente espacio colindante al cauce, se propone la **alternativa 3.c**, es decir, un canal lateral de pequeñas dimensiones. Con estos condicionantes, es la solución que mejor se adapta a las dimensiones del obstáculo y a la topografía del terreno. Adicionalmente, es la solución que más se aproxima a un río natural, por lo que será la alternativa más fácilmente utilizable para los peces y la que mejor se integrará en el entorno fluvial. Por lo tanto, técnica y ambientalmente representa la mejor opción.

Por lo que se refiere a los azudes de altura igual o inferior a 1 m y en los que tengan una altura superior a 1 m cuando no haya suficiente espacio colindante al cauce, se propone la **alternativa 3.a** o la **alternativa 3.d**, es decir, un paso de escotaduras verticales o el cierre del azud con tajaderas. Con estas características del azud y del terreno, estas soluciones representan técnicamente la mejor opción.

#### **4.2.3. Residuos sólidos**

Se opta por la **alternativa 4**, limpieza del cauce y las riberas, ya que representa la solución más favorable desde el punto de vista técnico.

#### **4.2.4. Composición de la vegetación de ribera**

##### **4.2.4.1. Especies vegetales alóctonas**

Se propone la **alternativa 2.a**, es decir la eliminación total de los pies de especies arbóreas alóctonas. Es técnicamente la mejor opción.

##### **4.2.4.2. Tratamientos selviculturales**

###### **Estrato arbóreo**

###### Árboles muertos y enfermos

Se propone la **alternativa 2**, ya que el tratamiento fitosanitario de árboles enfermos y la tala, destoconado y retirada a vertedero de los muertos es técnicamente la mejor opción.

###### Árboles sanos

Para el correcto desarrollo de los ejemplares arbóreos existentes es necesario realizar podas de formación, por lo que se selecciona la **alternativa 2**, que es técnicamente la mejor solución.

###### **Estrato Arbustivo**

El desbroce de las especies arbustivas sin interés de conservación, favorecería el desarrollo del estrato arbóreo, ya que éste último tendría menos competencia por los recursos en el ecosistema de ribera, por lo que se selecciona la **alternativa 2**, que es técnicamente la mejor solución.

###### **Estrato herbáceo**

Las herbáceas adventicias competirán por los recursos con las plantaciones que se realicen, por lo que es necesaria su eliminación. Un tratamiento químico supone un riesgo de contaminación de las aguas del río y el suelo de las riberas. Por tanto, se selecciona la **alternativa 3**, es decir la eliminación de adventicias mediante escarda manual, que es la mejor solución técnica y ambientalmente.



#### 4.2.4.3. Plantaciones

##### Ejecución de plantaciones

En este caso, se opta por la **alternativa 2**, ejecutar plantaciones, las cuales permitirán alcanzar los siguientes objetivos: ocupar de inmediato el espacio fluvial para evitar que se introduzcan otros usos no deseados, fomentar el desarrollo de especies nativas cuya regeneración natural se considere difícil de alcanzar y controlar la invasión de especies alóctonas pioneras de elevado potencial de regeneración, por lo que técnicamente representa la mejor alternativa.

##### Origen de las especies

Respecto al origen de las especies, se opta por la **alternativa 3**, que combina la plantación de especies existentes en el río y especies propias de la vegetación riparia potencial. La plantación de las primeras asegura su correcto desarrollo, pues son plantas que se demuestra que están adaptadas a las orillas y riberas del Jardín. Las segundas, a pesar de no estar actualmente presentes, son propias de la serie de vegetación potencial del Jardín, por lo que deben ser plantadas para conseguir la diversidad vegetal propia del ecosistema fluvial. Esta alternativa es técnica y ambientalmente la mejor opción.

##### Composición de especies

Se selecciona la **alternativa 2**, plantación de helófitas, arbustivas y arbóreas, pues son los estratos vegetales que deben ser plantados para conseguir una adecuada estructura de la vegetación. Las herbáceas, dada su rápida proliferación, se estima que colonizarán las orillas y riberas del río de manera natural. Esta alternativa es técnicamente la mejor opción.

##### Distribución de las plantaciones

Se propone la **alternativa 3**, plantaciones en pequeños bosquetes, porque se considera que representa una distribución natural de las plantaciones realizadas, siendo técnicamente la mejor solución.

#### 4.2.5. Recuperación del entorno de la Laguna de los Ojos Villaverde

Se selecciona la **alternativa 2**, ya que la recuperación del entorno de la Laguna de los Ojos de Villaverde permitirá mejorar la conectividad de la laguna con el río Jardín. Esta alternativa es técnica y ambientalmente la mejor solución.

## 5. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

### 5.1. IMAGEN DE REFERENCIA

Según la Guía Metodológica de Restauración de Ríos, llamamos "imagen o condición de referencia" de un río al estado que presentaría ese río en condi-

ciones naturales, o muy próximas a las naturales, y que se correspondería con su buen estado ecológico. La determinación de esta imagen de referencia responde a criterios objetivos y debe estar definida a través de estudios científicos, presentando como únicos condicionantes los naturales del lugar.

Por otro lado, llamamos "imagen objetivo" al estado que queremos que alcance el río después de realizar los trabajos de restauración, que se corresponderá con unas condiciones intermedias entre su situación actual y la situación que presentaría en estado natural. La imagen objetivo debe inspirarse en la imagen de referencia, pero será diseñada y consensuada con el apoyo de los colectivos sociales. Para ello está prevista la realización de una jornada de participación pública, que se realizará con posterioridad a la redacción del presente documento.

Así pues, en este apartado se define la imagen de referencia a través de algunos de sus principales aspectos: régimen de caudales, espacio de movilidad, morfología fluvial y composición y estructura de la vegetación de ribera.

#### **5.1.1. Régimen de caudales**

La definición de la imagen de referencia respecto al régimen de caudales requiere de la realización de un estudio específico de los caudales que existirían en régimen natural y el establecimiento de un régimen de caudales mínimos que aúne criterios hidrológicos e hidrobiológicos. Dichos caudales están en fase de estudio científico y proceso de concertación por parte de la Confederación Hidrográfica del Júcar. Una vez estén disponibles las magnitudes de caudales en régimen natural y de caudales ecológicos, éstos se implantarán siguiendo los criterios que se definan en el nuevo Plan de Cuenca actualmente en redacción.

#### **5.1.2. Espacio de movilidad y morfología**

Las fotos del vuelo americano de 1956 no pueden utilizarse para estimar la anchura y la morfología del espacio de movilidad fluvial, porque en la década de los 50 los márgenes del río ya estaban, igual que actualmente, ocupados por parcelas de cultivo.

En estado natural, el río tendría un trazado más sinuoso y no presentaría tramos rectilíneos.

En cuanto a la morfología fluvial, se toma como imagen más próxima a la de referencia las condiciones hidromorfológicas de un tramo situado en la población de El Jardín, que es el mejor conservado del tramo de actuación.



Foto 10: Imagen más próxima a la condición de referencia, en la población de El Jardín

### 5.1.3. Composición y estructura de la vegetación de ribera

Como imagen de referencia de la vegetación de ribera se toma la vegetación potencial que según la publicación *Bases para un plan de conservación de riberas de la Confederación Hidrográfica del Júcar* (Aguilella, 2007) se corresponde con los pisos bioclimáticos existentes en la zona de actuación.

En el tramo de actuación del Jardín se encuentran los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo, por lo que según Aguilera la vegetación potencial de las riberas viene representada por los bosques de galería de la geoserie fluvial mediterránea ibérica central de los bosques de álamos blancos (*Rubio tinctorum-Populo albae geosigmatum*).

Se trata de una geoserie edafohigrófila de cauces fluviales, mediterránea ibérica central, mesomediterránea y supramediterránea inferior, de aguas duras o muy duras. Catenalmente la constituyen, de mayor a menor proximidad al lecho fluvial, una primera banda de saucedas neótricas de carácter arbustivo (*Salici neotrichae sigmetum*), una segunda banda de alamedas blancas (*Rubio tinctorum-Populo albae sigmetum*) seguida de una tercera de olmedas (*Hedero heliis-Ulmo minoris sigmetum*) hacia los suelos más secos.

## 5.2. PRINCIPALES ACTUACIONES

Las actuaciones propuestas persiguen los objetivos anteriormente mencionados. Como resumen, en la siguiente tabla se relacionan las actuaciones propuestas con los objetivos perseguidos:

TABLA 13: RELACIÓN ENTRE ACTUACIONES PROPUESTAS Y OBJETIVOS

A continuación se describen las actuaciones propuestas para la restauración del Jardín, las cuales se representan en el **plano nº 1.2: "Actuaciones propuestas"**.

### 5.2.1. Recuperación del espacio y morfología fluvial

Las actuaciones que se incluyen dentro de la recuperación del espacio y morfología fluvial, y que se describen a continuación, se realizarán en las superficies sombreadas como *Recuperación del espacio fluvial* en el **plano nº 1.2: "Actuaciones propuestas"**.

		OBJETIVOS								
		Acondicionamiento del Dominio Público Hidráulico	Aumento del espacio de movilidad fluvial	Conservación de los ecosistemas de mayor valor	Mantenimiento y mejora de la vegetación actual	Control de vegetación alóctona o invasora	Aumento de la diversidad de la cobertura vegetal	Mejora de la movilidad de fauna piscícola.	Adecuación paisajística y restauración de áreas degradadas.	Fomento del uso social del cauce y sus riberas en su aspecto didáctico
ACTUACIONES	Incorporación de parcelas al espacio fluvial	•	•							
	Reducción de la pendiente de los taludes del cauce	•	•							
	Recuperación del trazado original del cauce	•	•							
	Descompactación de suelos								•	
	Medidas de control de procesos erosivos	•							•	
	Eliminación de barreras transversales	•						•		
	Limpieza del cauce y las riberas	•							•	
	Eliminación de especies alóctonas invasoras			•		•				
	Tratamientos selviculturales			•	•					
	Plantaciones					•	•			
	Recuperación del entorno de la Laguna de los Ojos de Villaverde			•	•		•		•	
	Instalación de paneles informativos									•

### 5.2.1.1. Aumento de la anchura del espacio de movilidad fluvial

#### Incorporación de parcelas agrícolas al espacio fluvial

Para la recuperación de los procesos naturales en las riberas del río Jardín, se propone la ampliación del actual espacio disponible para que el río lleve a cabo sus procesos hidromorfológicos y ecológicos.



Foto 9: Presión por la ocupación agrícola

El objetivo que se pretende alcanzar en este caso es dotar al río de un territorio propio mayor que el actual, recuperando parte del que fue suyo en su día, diferenciando en la medida de lo posible el espacio correspondiente al cauce o canal fluvial, por donde circulan las aguas la mayor parte del año y el corredor ribereño que abarca las riberas y zonas laterales del cauce ocupadas por vegetación asociada a la presencia del río.

En el caso del tramo de actuación del río Jardín, las fotos del vuelo americano de 1956 no pueden utilizarse como base para estimar la anchura del espacio de movilidad fluvial, pues en la década de los 50 las riberas del río ya se encontraban, como en la actualidad, ocupadas por parcelas de cultivo.

La propuesta de ampliación del espacio fluvial se realiza mediante la adquisición y transformación de los terrenos más próximos al cauce con uso del suelo distinto al natural (parcelas de cultivo) que se encuentren en una franja de 10 m en cada ribera. Esta anchura está dentro del rango de anchura de ribera

que, según la superficie de cuenca vertiente al tramo de actuación, se recomienda en el HIDRI.

### **5.2.1.2. Recuperación de la morfología fluvial**

#### **Reducción de la pendiente de los taludes del cauce**

Se plantea un movimiento de tierras para recuperar las condiciones originales del cauce y las riberas del Jardín en aquellos tramos donde las parcelas de cultivo las han modificado. Así, se propone la ejecución de taludes 2:1 (2H/1V) en todos los tramos del Jardín donde las pendientes sean actualmente superiores debido a la acción antrópica.

Al disponer de una sección del río más ancha y de menor calado es de esperar que con el paso de sucesivas avenidas se inicien procesos de ajustes geomorfológicos y la reconstrucción de una morfología más natural, con procesos fluviales de erosión y sedimentación que reconstruyan gradualmente las formas del lecho y la sinuosidad correspondiente a este tramo del río Jardín.

#### **Trazado del cauce**

En los tramos donde las parcelas colindantes al río se inundan periódicamente se realizará el movimiento de tierras necesario para rectificar el trazado del cauce y devolverlo a su estado original. A falta de estudios de detalle, se propone la rectificación del trazado del río en el paraje Vega de Villaverde (entre el pk 8+500 y 8+950) y en paraje Puente del Vado/La Casilla (entre el pk 15+380 y 15+480), donde las parcelas del margen izquierdo del cauce se inundan en los momentos de crecida del río.

#### **Descompactación de suelos**

Para recuperar la morfología fluvial de las riberas del río y facilitar su regeneración natural se considera necesario que en aquellos tramos donde las condiciones riparias originales de las riberas se encuentren modificadas o alteradas, especialmente en tramos donde se han incorporado parcelas agrícolas al espacio fluvial, se proceda a realizar laboreos de descompactación de los suelos para mejorar la capacidad de infiltración y rugosidad superficial del suelo, con el fin de facilitar la llegada de las semillas, su retención y germinación en suelos riparios, fomentando de este modo la regeneración natural de la vegetación de las riberas.

#### **Medidas de control de procesos erosivos**

Se propone la ejecución de taludes tendidos, que serán posteriormente revegetados con el objetivo de proporcionar una mayor estabilidad a los taludes que se encuentran actualmente ocupadas por cultivos agrícolas alterando su morfología y estabilidad frente a la erosión de naturaleza hidrodinámica.

En los casos particulares en que se considere necesario pueden utilizarse técnicas de bioingeniería para la estabilización de los taludes del cauce. Entre las posibles técnicas de bioingeniería se propone la plantación de ramas de sauces para la estabilización de taludes.

## 5.2.2. Mejora de la continuidad longitudinal

### 5.2.2.1. Adecuación o eliminación de barreras transversales

Se han identificado 19 azudes, cuyas principales características y actuación propuesta en cada uno ellos, se muestran a continuación:

TABLA 14: AZUDES EXISTENTES Y SUS CARACTERISTICAS

Nombre	pk	Estado	Altura del azud (m)	Franqueable fauna piscícola	Actuación propuesta
Presa del Lavadero	1+120	En uso	0,5	No	Paso escotaduras verticales o tajadera
Presa Torrenteras	1+780	En uso	0,6	No	Paso escotaduras verticales o tajadera
Presa Túnel	2+920	En uso	0,6	No	Paso escotaduras verticales o tajadera
Presa del Molino	3+380	En uso	1	No	Paso escotaduras verticales o tajadera
Presa de la Callejuela	3+530	En uso	1	No	Paso escotaduras verticales o tajadera
2º Presa de la Callejuela	3+560	En uso	0,5	No	Paso escotaduras verticales o tajadera
Peña de Los Peñoncicos	6+260	En uso	1,3	No	Canal lateral
La Boquera	7+130	En uso	1	No	Paso escotaduras verticales o tajadera
La Compuerta de Don Ramón	7+970	En uso	2	No	Canal lateral
Presa del Batán, de la Juana	11+520	En uso	0,5	No	Paso escotaduras verticales o tajadera
El Cortijillo	12+970	En uso	1,5	No	Canal lateral
Acequia de las Compuertas *	13+450	Fuera de uso	1,5	Si	Eliminación
El Molino	14+400	En uso	2	No	Canal lateral
El Puntal de los Canales *	16+240	Fuera de uso	1	Si	Eliminación
Venta de Segundo	16+870	En uso	2	No	Canal lateral
La Villaneta	18+410	En uso	1,5	No	Canal lateral
El Zarzalejo	19+170	En uso	2	No	Canal lateral
El Ojico	21+340	En uso	2	No	Canal lateral
Carrasca del Sombrero	22+580	En uso	1	No	Paso escotaduras verticales o tajadera

\* Azudes franqueables por encontrarse en ruinas y permitir el flujo del agua por el centro del cauce

Con el fin de mejorar la movilidad de la fauna piscícola, se podría construir en cada uno de los 17 azudes infranqueables, un dispositivo de paso de peces, mientras que los 2 azudes restantes (Acequia de las Compuertas y Puntal de los Canales), que se encuentran actualmente en ruinas y en desuso, deberían ser eliminados (Ver **plano nº 1.2: "Actuaciones propuestas"**).



Foto 11: Azud Acequia de las Compuertas, actualmente en ruinas. Se propone su eliminación

A falta de estudios de detalle, en el caso de los azudes infranqueables de altura superior a 1 m y cuando haya suficiente espacio colindante al cauce (ver tabla 14), se propone la construcción de un canal lateral al curso fluvial, de pequeñas dimensiones, que intentando imitar el comportamiento natural de un pequeño río, permite enlazar los dos tramos situados aguas arriba y debajo de la estructura transversal que causa el efecto barrera.

El canal cumplirá las siguientes consideraciones técnicas:

- Tendrá un trazado sinuoso y una pendiente suave, entre un 0,5 y un 5 %.
- La anchura estará entorno a 3 m y la profundidad media de la lámina de agua será superior a 20 cm.
- Se fijarán rocas y cantos rodados de dimensiones variables sobre una base de geotextil, que soporte el régimen de avenidas del tramo.
- Se plantará especies de ribera en los márgenes del canal, para darle mayor robustez estructural, así como favorecer su integración paisajística y obtener una buena conectividad lateral.

El canal lateral, tal y como recoge la *Guía técnica de minimización de impacto de obras fluviales sobre la continuidad* (Agencia Catalana del Agua, 2007), es la solución que más se aproxima a un río natural, siendo el paso de peces más fácilmente utilizable para los peces y por tanto el más eficiente. Además, se integra bien en el paisaje.



Foto 10: Azud El Zarzalejo, donde se propone la instalación de un dispositivo de paso de peces

En el caso de los azudes infranqueables de altura igual o inferior a 1 m y en los que tengan una altura superior a 1 m cuando no haya suficiente espacio colindante al cauce (ver tabla 14), se propone la construcción de un paso de escotaduras verticales o el cierre del azud con tajaderas.

El *paso de escotaduras verticales*, tal y como recoge la *Guía técnica de minimización de impacto de obras fluviales sobre la continuidad* (Agencia Catalana del Agua, 2007), representa el mejor tipo de paso de peces, permitiendo también el paso de invertebrados, ya que se caracteriza por ser una rampa inclinada de tabiques incompletos y de separación variable que permiten la circulación de agua entre estos permitiendo la formación de zonas de baja velocidad donde los peces pueden descansar.

La adecuación del azud con la instalación de tajaderas conseguiría mejorar su gestión y evitar la discontinuidad longitudinal en las épocas de migración piscícola, siendo una solución sencilla y económica.

No obstante, en el momento de redactar el proyecto, se estudiará la solución óptima para cada azud.

### **5.2.3. Limpieza de residuos**

Se llevará a cabo la extracción de residuos sólidos, restos de vegetación, infraestructuras abandonadas y escombros en el cauce y riberas del Jardín.



## 5.2.4. Mejora de la composición de la vegetación de ribera

### 5.2.4.1. Eliminación de especies vegetales alóctonas

Se realizará un desbroce selectivo, que elimine las especies alóctonas (exóticas e invasoras) y respete las especies autóctonas (riparias).

Se realizará un desbroce selectivo por medios mecánicos, con transporte del material a vertedero autorizado y adecuación de la superficie resultante. Las especies alóctonas a eliminar son:

- Chopo híbrido (*Populus nigra x canadensis*)
- Ailanto (*Ailanthus altissima*).

### 5.2.4.2. Tratamientos selviculturales

En los tramos donde todavía se conserva vegetación riparia autóctona (**plano nº 1.2: "Actuaciones propuestas"**), se realizarán los siguientes tratamientos selviculturales:

#### Eliminación de árboles muertos o con serio peligro de derrumbe

Los árboles autóctonos de ribera que se encuentren muertos y con serio peligro de derrumbe deben ser eliminados, mediante su tala, destocoado y retirada a vertedero.

#### Poda de formación

Los ejemplares arbóreos que se encuentran sanos recibirán una poda de formación, que asegure su correcto crecimiento y les proporcione un mejor aspecto.

#### Control de adventicias

A la vez que se realice el alcorque de plantación, se llevará a cabo una escarda manual, con el objetivo de eliminar las adventicias (malas hierbas), y evitar que éstas compitan por los recursos con los individuos que se han plantado.

### 5.2.4.3. Plantaciones

Recuperación de la estructura y diversidad vegetal del bosque ripario, mediante la plantación de especies arbóreas y arbustivas de ribera y especies helófitas propias de ecosistemas acuáticos.

Se restaurará la cubierta vegetal en los terrenos previamente adquiridos, en los que se ha eliminado la vegetación riparia para dar cabida a los campos de cultivo.

Se emplearán especies autóctonas actualmente presentes o potencialmente en el Jardín, de acuerdo a la vegetación potencial en las riberas establecida



por Aguilera en *Bases para un plan de conservación de riberas de la Confederación Hidrográfica del Júcar* (Aguilera, 2007).

Así, la vegetación potencial del Jardín viene representada por la geoserie fluvial mediterránea ibérica central de los bosques de álamos blancos (*Rubio tinctorum-Populo albae geosigmatum*).

### **Cauce**

En las orillas del cauce se revegetará con helófitos autóctonos, utilizándose las siguientes especies:

- Carrizo (*Phragmites australis*)
- Junco (*Juncus sp.*)
- Lirio amarillo (*Iris pseudacorus*)

### **Riberas**

En las riberas se revegetará con una combinación de especies arbóreas y arbustivas autóctonas propias de las riberas del Jardín.

#### Arbustivas

En las riberas se plantarán las siguientes especies arbustivas:

- Mimbre rojo (*Salix purpurea*)
- Taray (*Tamarix canariensis*)
- Majuelo (*Crataegus monogyna*)
- *Dorycnium rectum*

#### Arbóreas

En las riberas se plantarán las siguientes especies arbóreas:

- Chopo (*Populus nigra*)
- Álamo (*Populus alba*)
- Sauce blanco (*Salix alba*)
- Sauce negro (*Salix atrocinerea*)
- Fresno (*Fraxinus angustifolia*)

### **5.2.5. Recuperación del entorno de la Laguna de los Ojos Villaverde**

Con el objetivo de mejorar la conectividad de la Laguna de los Ojos de Villaverde con el río Jardín, se propone la adquisición de los terrenos existentes

entre el cauce y la carretera CM-322 y la plantación de especies propias de zonas húmedas.

Se plantarán especies existentes en el cinturón perilagunar de La Laguna de los Ojos de Villaverde, en el que se encuentran representados los carrizales, espadañales, mansegares y juncales. Así, se plantarán las siguientes especies:

- Carrizo (*Phragmites australis*)
- Espadaña (*Typha angustifolia*)
- Mansiega (*Cladium mariscus*)
- Junco común (*Scyrrpus holoschoenus*)
- Junco de agua (*Scyrrpus lacustris*)

#### **5.2.6. Instalación de paneles informativos**

Para potenciar la puesta en valor del enclave natural que supone el Jardín, se ha previsto la instalación de señales informativas al inicio y final del tramo de actuación, en las proximidades de los núcleos urbanos que se encuentran junto al río (El Cubillo, Los Chospes y El Jardín), a lo largo de la vía verde que sigue el antiguo trazado del ferrocarril y en las proximidades del patrimonio hidráulico existente (**plano nº 1.2: "Actuaciones propuestas"**).

### **5.3. MANTENIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL**

#### **5.3.1. Control de adventicias**

En cada uno de los alcorques realizados, se llevará a cabo una escarda manual, con el objetivo de eliminar las adventicias (malas hierbas), y evitar que éstas compitan por los recursos con los ejemplares que se han plantado, especialmente mientras los plantones se encuentren en periodo de establecimiento.

#### **5.3.2. Riegos de mantenimiento durante el periodo de garantía**

Se aportarán riegos de mantenimiento durante año y medio, incluyendo dos veranos.

Las especies arbóreas de elevado porte se regarán cada 15 días en verano y otras dos veces en invierno, dependiendo la fecha del riego invernal de las condiciones climatológicas específicas del año.

El resto de especies vegetales se regarán cada 30 días en verano y otras dos veces en invierno, dependiendo igualmente la fecha del riego invernal de las condiciones climáticas específicas del año.

### 5.3.3. Reposición de marras

Si aparecieran marras superiores al 20 % en las especies arbóreas y al 30 % en las arbustivas al final del periodo de garantía, se procederá a su reposición, en cantidad y proporción similar a la de la plantación inicial. En este sentido, se deben sustituir las especies fallidas por aquellas que hayan dado mejores resultados y estén más adaptadas a las condiciones existentes, tratando de que con el tiempo estos trabajos de reposición sean mínimos.

### 5.4. SERVICIOS AFECTADOS

La tipología de los servicios posiblemente afectados se refiere a conducciones de riego, redes de agua potable, conducciones de gas, instalaciones eléctricas o de telefonía y caminos rurales.

### 5.5. NECESIDADES DE SUELO

Las necesidades de suelo se corresponden con los terrenos que será necesario adquirir para desarrollar las actuaciones previstas en el proyecto. Los terrenos que habrá que adquirir son aquellos situados entre la línea del Dominio Público Hidráulico y la línea que marca el límite de actuación del proyecto. No se consideran necesarias ocupaciones temporales.

### 5.6. MEDICIONES Y ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA

En la tabla que se presenta a continuación se muestran las mediciones de las actuaciones de restauración proyectadas en el Jardín.

TABLA 15: MEDICIONES Y ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA

Línea de actuación	Tipo de actuación	Ud medida	Medición
Aumento anchura espacio fluvial	Incorporación parcelas agrícolas al espacio fluvial	ha de superficie adquirida	77
Recuperación morfología fluvial	Excavación a cielo abierto, relleno con suelo tolerable procedente de excavación, relleno con tierra vegetal de propia obra y perfilado de taludes	ha de superficie tratada	77
Mejora continuidad longitudinal	Eliminación de barreras transversales	nº de estructuras demolidas	2
	Adecuación de barreras transversales	nº de estructuras adecuadas	17
Mejora composición de la vegetación	Plantaciones y siembras	ha de superficie tratada	77
	Tala, destoconado y retirada a vertedero de chopos híbridos	ha de superficie tratada	13
	Tratamientos selviculturales	ha de superficie tratada	4
Limpieza cauces y riberas	Limpieza de residuos	ha de superficie tratada	20
Uso público	Acondicionamiento de sendas	ml de senda acondicionada	5.000
	Paneles informativos	nº de paneles informativos	13
Mantenimiento	Riego de mantenimiento, reconstrucción de alcorque, control de adventicias y poda de formación	ha de superficie tratada	77

La inversión total estimada para realizar las actuaciones propuestas para la restauración del río Jardín es de aproximadamente 30,8 millones de euros.

## **5.7. PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA**

### **5.7.1. Objetivos**

El objetivo de la información pública es el de lograr una opinión mejor informada de la ciudadanía en general tal y como se establece en la Ley 27/2006, de 18 de julio, por las que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, concretamente en lo relativo al derecho del público a recibir información ambientalmente relevante por parte de las autoridades públicas, recogiendo y haciéndola pública sin necesidad de que medie una petición previa.

La implantación de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos se está haciendo desde el debate y el consenso, fomentando la participación de representantes de todas las entidades de la sociedad para contar con la aprobación de todos.

Con este proyecto se pretende dar respuesta a la preocupación de los ciudadanos, que consideran la degradación del Jardín y de su entorno un importante problema medioambiental y reclaman una participación activa en la recuperación del mismo.

Por ello, se inicia el proceso participativo del proyecto de restauración del Jardín, en el que se pretende dar a conocer las presiones e impactos a que está sometido el río y el esbozo de la imagen de referencia de cómo se encontraría el río en condiciones naturales, con el objetivo de definir la imagen objetivo del proyecto y debatir la propuesta de actuaciones, logrando finalmente un consenso base para la redacción del correspondiente proyecto de restauración.

### **5.7.2. Participación activa**

#### **5.7.2.1. Proceso de participación**

El proceso de participación activa incluirá la convocatoria a la jornada de los agentes implicados en el río y sus zonas aledañas, el suministro de la documentación a los agentes y la celebración de una jornada participativa.

Previamente a la celebración del encuentro participativo se cursará invitación a los agentes implicados, que incluyen las administraciones y organizaciones ambientales afectadas así como al público interesado en las actuaciones de restauración del Jardín.

Antes de la celebración de la jornada participativa se remitirá a los agentes mencionados la documentación referente a la restauración del Jardín, en la que se incluye la descripción del ámbito de actuación, los principales factores de degradación y la descripción de las principales actuaciones propuestas.

Finalmente, se procederá a celebrar una jornada participativa en la que se realizará un diagnóstico del estado actual del Jardín y se debatirán los distin-

tos tipos de actuaciones que podrían llevarse a cabo para la mejora y recuperación ambiental del río y de su ecosistema asociado. En dicha jornada y en un periodo de tiempo posterior, que durará hasta el fin del periodo de alegaciones de la Documentación Ambiental, los agentes implicados podrán realizar las propuestas y alegaciones que consideren oportunas.

#### **5.7.2.2. Agentes implicados**

Los agentes implicados son los siguientes:

##### **Administración autonómica**

- Delegación Provincial de Industria, Energía y Medio Ambiente en Albacete. Servicio de Evaluación Ambiental
- Organismo Autónomo de Espacios Naturales de Castilla-La Mancha. Delegación Provincial de Albacete
- Delegación Provincial de Agricultura y Desarrollo Rural en Albacete
- Aguas de Castilla-La Mancha

##### **Administración regional**

- Mancomunidad de Servicios "Almenara"

##### **Administración local**

- Ayuntamiento de Robledo
- Ayuntamiento de Alcaraz
- Ayuntamiento de Casas de Lázaro

##### **Grupos ecologistas**

- Ecologistas en Acción

##### **Usuarios abastecimiento**

- Comunidad de regantes El Pilar
- Comunidad de regantes El Jardín
- Junta de Regantes de la Mancha Oriental
- ASAJA
- Piscifactoría El Zarzalejo

##### **Usuarios recreativos**

- Sociedad Albacetense de Ornitología

- Club de Montaña Sierra de Alcaraz
- Asociación de cazadores "Pedro Cobo" de El Robledo
- Asociación de cazadores de Alcaraz

### 5.7.2.3. Razón de implicación de los agentes

**El Servicio de Evaluación Ambiental de la Delegación Provincial de Industria, Energía y Medio Ambiente en Albacete, la Delegación Provincial de Albacete del Organismo Autónomo de Espacios Naturales de Castilla-La Mancha, la Delegación Provincial de Agricultura y Desarrollo Rural en Albacete y Aguas de Castilla-La Mancha,** tienen que aportar sus conocimientos respecto a los factores medioambientales relacionados con el río Jardín, así como formular las indicaciones que deban ser tenidas en cuenta para definir las actuaciones del proyecto de restauración.

**La Mancomunidad de Servicios "Almenara",** por su interés en la mejora medioambiental de la región y por su capacidad para coordinar las propuestas y alegaciones de los municipios por los que discurre el río.

**Los ayuntamientos de Robledo, Alcaraz y Casas de Lázaro,** son administraciones aledañas que, por su carácter local, pueden tener un conocimiento más próximo de aquellos condicionantes que deban ser tenidos en cuenta a la hora de fijar las diferentes actuaciones para la restauración del río Jardín.

**Ecologistas en Acción** puede aportar durante el proceso de participación sus conocimientos de la problemática particular del río Jardín, así como proponer iniciativas interesantes respecto a las posibles actuaciones a desarrollar para su restauración.

**Las comunidades de regantes de El Pilar y de El Jardín, la Junta de Regantes de la Mancha Oriental, la piscifactoría El Zarzalejo y ASAJA,** se encuentran implicados por ser usuarios del agua del río. Adicionalmente, las comunidades de regantes están implicadas por la necesidad de adecuar su derivación de agua de riego para el paso de los peces del río Jardín.

**La Sociedad Albacetense de Ornitología, el Club de Montaña Sierra de Alcaraz, la Sociedad de cazadores de El Robledo y la Asociación de cazadores de Alcaraz,** están implicados como usuarios recreativos, por el uso que pueden hacer de las riberas del río una vez que haya sido restaurado y por la explotación que realizan de las especies cinegéticas que viven en el entorno del río.

## **6. NORMATIVA DE APLICACIÓN, TIPIFICACIÓN AMBIENTAL Y AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000**

### **6.1. NORMATIVA APLICABLE**

La evaluación de Impacto Ambiental está regulada por una legislación específica que indica los tipos de proyectos que deben someterse a ella, el contenido

de los estudios de impacto ambiental y el procedimiento administrativo a través del que se aplica.

La principal normativa medioambiental, comunitaria, estatal y autonómica, aplicable al proyecto propuesto es la siguiente:

Normativa comunitaria:

- Directiva 85/337/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. Diario Oficial nº. L175 de 05.07.1985.
- Directiva 97/11/CE del Consejo de 3 de marzo de 1997, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. Diario Oficial nº L 073 de 14.03.1997.

Normativa estatal:

- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.
- Real Decreto Ley 9/2000, de 6 de Octubre, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de Enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Normativa autonómica:

- Ley 4/2007, de 8 de marzo, de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha.
- Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza.
- Ley 3/2008, de 12 de junio, de Montes y Gestión Forestal Sostenible de Castilla-La Mancha.
- Ley 1/1992, de 7 de mayo, de Pesca Fluvial de Castilla-La Mancha.

- Ley 12/2002, de 27 de junio de 2002, reguladora del ciclo integral del agua de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.
- Decreto 199/2001, de 6 de noviembre, por el que se amplía el Catálogo de Hábitats de Protección Especial de Castilla-La Mancha, y se señala la denominación sintaxonómica equivalente para los incluidos en el anejo 1 de la Ley 9/1999 de Conservación de la Naturaleza.
- Decreto 82/2005, de 12 de julio de 2005, Consejo de Gobierno, por el que se designan 36 zonas de especial protección para las aves, y se declaran zonas sensibles.
- Decreto 33/1998, de 5 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha.
- Decreto 200/2001, de 6 de noviembre, por el que se modifica el Catálogo Regional de Especies Amenazadas.

## 6.2. TIPIFICACIÓN AMBIENTAL

### **Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de Enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.**

En el artículo 3.1 del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, se establece que *“Los proyectos públicos y privados, consistentes en la realización de obras, instalaciones o de cualquiera otra actividad comprendida en el ANEXO I deberán someterse a una Evaluación de Impacto Ambiental en la forma prevista en esta ley”*.

De la revisión del contenido en el mencionado **ANEXO I**, se interpreta la **no inclusión de las obras de referencia en el mismo**.

El Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, establece en su artículo 16 que *“La persona física o jurídica, pública o privada, que se proponga realizar un proyecto de los comprendidos en el ANEXO II, o un proyecto no incluido en el anexo I y que pueda afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000, solicitará del órgano que determine cada comunidad autónoma que se pronuncie sobre la necesidad o no de que dicho proyecto se someta a evaluación de impacto ambiental, de acuerdo con los criterios establecidos en el anexo III..”*

De la revisión del contenido en el mencionado ANEXO II la actuación de recuperación de la morfología fluvial prevista en la restauración del río Jardín, **podría incluirse en el ANEXO II, Grupo 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua, apartado c)** *“Construcción de vías navegables, puertos de navegación interior, obras de encauzamiento y proyectos de defensa de cauces y márgenes cuando la longitud total del tramo afectado sea superior a 2 kilómetros y no se encuentran entre los supuestos contemplados en el anexo I. Se exceptúan aquellas actuaciones que se ejecuten para evitar el riesgo en zona urbana”*.



La actuación propuesta no es un encauzamiento, sino una adecuación y recuperación ambiental de un cauce vivo desde el punto de vista de la morfología, de la hidráulica y de sus procesos ecológicos, no enmarcándose dentro de los objetivos del proyecto evitar las posibles y periódicas inundaciones en los márgenes del río Jardín.

Asimismo, se debe comprobar si las actuaciones de restauración del río Jardín **podrían incluirse en el ANEXO II, Grupo 9. Otros proyectos, apartado n)** *“Los proyectos que no estando recogidos en el anexo I y II cuando así lo requiera la **normativa autonómica** y a solicitud del órgano ambiental de la comunidad autónoma en la que esté ubicado el proyecto, acreditando para ello que puedan tener efectos significativos en el medio ambiente. La exigencia de evaluación de impacto ambiental por la normativa autonómica podrá servir de acreditación a efectos de este apartado”.*

#### **Ley 4/2007, de 8 de marzo, de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha.**

En el artículo 5.1 de la Ley 4/2007, de 8 de marzo, se establece que *“Los proyectos públicos y privados, consistentes en la realización de obras, instalaciones o de cualquiera otra actividad comprendida en el **Anexo I** deberán someterse a Evaluación de Impacto Ambiental en la forma prevista en esta ley, previamente a su autorización por el órgano sustantivo que corresponda”.*

De la revisión del contenido en el mencionado **Anexo I**, se interpreta la **no inclusión de las obras del proyecto en el mismo.**

En el artículo 5.1 de la Ley 4/2007, de 8 de marzo, se establece que *“Los proyectos, públicos o privados, consistentes en la realización de las obras, construcciones, instalaciones o cualquiera otra actividad comprendida en el **Anexo II**, así como cualquier proyecto no incluido en el **Anexo I** que pueda afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Ecológica Europea Natura 2000, sólo deberán someterse a Evaluación del Impacto Ambiental, previamente a su autorización por el órgano sustantivo que corresponda, en la forma prevista en esta ley cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso”.*

De la revisión del contenido, en el mencionado **Anexo II** las obras de restauración del río Jardín, **podrían incluirse en el Anexo II, Grupo 10. Otros proyectos, apartado o)** *“Cualquier otro tipo de actividad no especificada en el presente Anexo que pueda afectar a áreas protegidas en aplicación de la Ley 9/1999, de Conservación de la naturaleza de Castilla-La Mancha”.*

En el artículo 2 de Ley 9/1999 se define a las Áreas Protegidas como *“los Espacios Naturales Protegidos y las Zonas Sensibles a las que se refiere esta Ley”.*

Un tramo del proyecto de restauración del río Jardín, de aproximadamente 1 km de longitud (desde el pk 9+100 al pk 10+100), atraviesa el LIC “Laguna de los Ojos de Villaverde”, perteneciente a la Red Ecológica Europea *Natura 2000* y estando incluido como Zona Sensible en la Ley 9/1999. Otro tramo del proyecto, que se solapa en parte con el anterior, de 1,8 km (desde el pk

8+700 al pk 10+500), atraviesa la Reserva Natural "Laguna de los Ojos de Villaverde", siendo un Espacio Natural Protegido incluido en la Ley 9/1999.

Las actuaciones a realizar (recuperación del espacio fluvial, plantación y mantenimiento de especies autóctonas de ribera y tratamientos selvícolas) en el tramo ocupado por el LIC y Reserva Natural "Laguna de los Ojos de Villaverde" no se prevé que tengan una afección negativa sobre los valores que causaron la protección y conservación de los mismos.

### **Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza (de Castilla-La Mancha)**

En su **artículo 9. Autorización de las actuaciones que supongan daños a los ecosistemas acuáticos**, la **Ley 9/1999 de Conservación de la Naturaleza (Castilla-La Mancha)**, indica que:

*"1. A los efectos de protección de los recursos naturales objeto de esta Ley, y sin perjuicio de las competencias que tenga atribuidas la Administración Hidráulica, se someten a previa autorización de la Consejería las actuaciones que modifiquen la composición o estructura de la vegetación de ribera, emergente o sumergida de los ecosistemas acuáticos, ya se trate de ríos, arroyos o humedales, sean permanentes o estacionales, así como las que modifiquen la composición o estructura de la comunidad de fauna ribereña o acuática, con excepción en este caso de actividades ya reguladas por la legislación de pesca fluvial o caza."*

*"2. Al objeto de evitar daños innecesarios a la fauna y a la flora acuática, se prohíbe la realización de operaciones cuya consecuencia sea la variación brusca del caudal de los ríos o de nivel de los humedales, e incluso del agotamiento y de la puesta en seco, cuando dichas operaciones no se encuentren expresamente autorizadas en las respectivas concesiones del aprovechamiento hidráulico o amparadas en las autorizaciones emitidas por el Organismo de Cuenca, que hayan sido previamente informadas por la Consejería sobre las condiciones en que dichas operaciones deben realizarse al objeto de minimizar el daño al ecosistema acuático."*

Por lo tanto será necesaria la autorización de la Consejería de Medio Ambiente para la realización de las obras.

### **Ley 1/1992, de 7 de mayo, de Pesca Fluvial de Castilla-La Mancha.**

En su **artículo 24.1**, la **Ley 1/1992 de Pesca Fluvial de Castilla-La Mancha**, indica que: *"A los efectos de protección de los recursos de pesca, y sin perjuicio de las competencias que tenga atribuidas la Administración Hidráulica, queda sujeta a autorización de la Consejería de Medio Ambiente cualquier actuación que modifique la composición o estructura de la vegetación de las orillas y márgenes de las zonas de servidumbre de las aguas públicas, embalses, cauces y canales de derivación de riego, así como la extracción de plantas acuáticas."*

Por lo tanto será necesaria la autorización de la Consejería de Medio Ambiente para la realización de las obras.

**Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y seminaturales y de la flora y fauna silvestres**, por la que se establecen *Zonas Especiales de Conservación (ZEC)*, integradas en la *Red Natura 2000*.

El Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, transpone al ordenamiento jurídico español esta Directiva 92/43/CEE, y establece con relación al procedimiento de declaración de ZEC, que los órganos competentes de las Comunidades Autónomas son los encargados de elaborar una lista de los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC).

La propuesta se facilita al Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino que, de acuerdo con los criterios de selección establecidos, las propone a la Comisión Europea quien se encarga de realizar la selección y aprobar los LIC que serán declarados ZEC.

Un tramo del proyecto de restauración del río Jardín, de aproximadamente 1 km de longitud (desde el pk 9+100 al pk 10+100), atraviesa el LIC "Laguna de los Ojos de Villaverde", perteneciente a la Red Ecológica Europea Natura 2000. Sin embargo, no se prevé que las actuaciones que se van a realizar en el tramo ocupado por el LIC y por la Reserva Natural (recuperación del espacio fluvial, plantación y mantenimiento de especies autóctonas de ribera y tratamientos selviculturales) tengan una afección negativa sobre los valores del LIC.

La Directiva 92/43/CEE, establece en su Anexo I, un listado de tipos de **hábitats naturales de interés comunitario**, en el que se indican los tipos de **hábitats prioritarios**. Este listado ha sido posteriormente sustituido por la Directiva 97/62/CEE del Consejo, de 27 de octubre de 1997, por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE.

En el área de estudio se encuentran Hábitats Naturales Prioritarios y Hábitats Naturales de Interés Comunitario, siendo estos:

▪ Hábitats Prioritarios:

En el LIC de las Lagunas de los Ojos de Villaverde se encuentran representados las turberas calcáreas de *Cladium mariscus* y *Carex davalliana* (7210) y los manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*) (7220). Sin embargo, estos hábitats no se encuentran representados dentro del área de actuación del proyecto.

▪ Hábitats Naturales de Interés Comunitario:

En el LIC de las Lagunas de los Ojos de Villaverde se encuentran representados los lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition* (3150) y los prados mediterráneos de hierbas altas y juncos (*Molinion-Holoschoenion*) (6420). No obstante, estos hábitats no se encuentran representados dentro del área de actuación del proyecto.

En las riberas del río Jardín aparecen fragmentos dispersos de los bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* (92A0). Sin embargo, las actuaciones en estos tramos se limitarán a tratamientos selviculturales de mantenimiento, por lo que no existirá una afección negativa sobre este hábitat.

En las laderas de las montañas colindantes con el río Jardín se encuentran representados los brezales oromediterráneos endémicos con aliaga (Código UE: 4090), los bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia* (Código UE: 9340), los matorrales arborescentes con *Juniperus* sp. (Código UE: 5210) y las dehesas perennifolias de *Quercus* sp. (Código UE: 6310). Pero las actuaciones de restauración se limitarán al cauce y las riberas del río Jardín, por lo que no afectarán a los hábitats forestales enumerados en este párrafo.

**Directiva 79/409/CEE, sobre conservación de las aves silvestres.** Esta directiva crea la figura *Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA)*. Las ZEPAs pretenden integrar una red europea de zonas de protección, formando un conjunto coherente que responda a las necesidades de conservación de las especies amenazadas de toda la Comunidad.

Próximo a la zona de actuación **no se encuentra ningún espacio declarado ZEPA.**

### 6.3. CONCLUSIÓN

Tras la revisión de la normativa autonómica y estatal, se interpreta que las actuaciones de restauración del río Jardín se incluyen en el supuesto previsto en el apartado 2º del artículo 3 del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de Enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, según el cual sólo deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso.

Por lo tanto, nos encontramos en el supuesto de actuaciones **no incluidas en el ANEXO I** Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de Enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, **que pudieran afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000.**

Por otra parte, se trata de actuaciones que pudieran estar incluidas en el ANEXO II, Grupo 9. Otros proyectos, apartado n) del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de Enero "*Los proyectos que no estando recogidos en el anexo I y II cuando así lo requiera la normativa autonómica y a solicitud del órgano ambiental de la comunidad autónoma en la que esté ubicado el proyecto, acreditando para ello que puedan tener efectos significativos en el medio ambiente. La exigencia de evaluación de impacto ambiental por la normativa autonómica podrá servir de acreditación a efectos de este apartado.* Analizada la **Ley 4/2007, de 8 de marzo, de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha**, nos encontramos en el supuesto del Anexo II de esta ley, grupo 10 o).

Según lo anteriormente expuesto, la decisión de sometimiento a evaluación de impacto ambiental del presente proyecto, quedará dictada por el órgano ambiental, que en el caso que nos ocupa es la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino.

## **7. CALENDARIO PREVISTO**

- Fase I: Redacción del Proyecto: 2 años (Incluye la tramitación de la adquisición de los terrenos necesarios).
- Fase II: Ejecución del Proyecto: 2 años.
- Fase III: Periodo de Garantía: 1,5 años (Labores de seguimiento y mantenimiento durante como mínimo dos periodos estivales).

## **8. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO**

### **8.1. MEDIO FÍSICO Y BIOLÓGICO**

#### **8.1.1. Cuenca vertiente**

##### **8.1.1.1. Localización**

El tramo objeto de la actuación del río Jardín abarca desde su nacimiento en el Cerro Blanco (municipio de Robledo) hasta el azud Carrasca del Sombrero (Alcaraz), correspondiéndose con la masa de agua 18.14.01.02 y comprendiendo aproximadamente 22,5 km de longitud, tal y como se muestra en el **plano nº 1.1: "Situación y emplazamiento"**.

##### **8.1.1.2. Descripción general de la cuenca y su red hidrográfica**

El río Jardín, recorre aproximadamente 32 km, desde su nacimiento en el término municipal de Robledo hasta su desaparición por infiltración en el municipio de Balazote. En su recorrido atraviesa también los términos municipales de Alcaraz y Casas de Lázaro.

La cuenca del río Jardín es endorreica, si bien el río une sus aguas a las del Júcar mediante el canal de la Lobera, el canal del Acequión y el canal de María Cristina. La superficie de cuenca del Jardín es de 366 Km<sup>2</sup>, 211 Km<sup>2</sup> pertenecientes a la masa de agua 18.14.01.02, tal como se muestra en el **plano nº 2.1: "Sistema fluvial"**.

Los principales afluentes de la cuenca del río Jardín son el río Arquillo y el río Mirón, que nacen en la Sierra de Alcaraz y confluyen en el Jardín en las poblaciones de El Jardín y de Balazote respectivamente.

##### **8.1.1.3. Región biogeográfica**

La zona de estudio se encuentra enclavada en plena Región Mediterránea, cuyo principal rasgo climatológico es el de una fuerte sequía estival que determina el predominio de formaciones vegetales esclerófilas con sistemas foliares adaptados a soportar este déficit hídrico. El área tiene un claro matiz continental con fuertes heladas invernales y bruscas oscilaciones térmicas a las que ha de adaptarse la vegetación.

Región Mediterránea

Subregión Mediterránea occidental

Superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina

Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega

#### 8.1.1.4. Geología

Según el mapa hidrogeológico de Castilla la Mancha (Instituto geológico y minero de España) en la zona de estudio se encuentra litología del Jurásico y del Cuaternario, tal y como se muestra en el **plano nº 2.2: "Litología"**.

En el nacimiento del río, en un tramo de aproximadamente 2 km, se encuentra litología del Jurásico Inferior, con margas, calizas bioclásticas y margosas. En el resto del tramo de actuación los materiales pertenecen al Cuaternario, cuyo origen son los depósitos aluviales propios de los fondos de valle y terrazas bajas en los ríos, con gravas, arenas y limos.

#### 8.1.1.5. Aguas superficiales y subterráneas

En cuanto a las aguas superficiales, el río Jardín recibe aportes de surgencias situadas en su nacimiento, de zonas húmedas existentes en su entorno y de una serie de afluentes.

Las aguas que recibe el río en su nacimiento proceden de varios ojos que se encuentran entre el pk 0+000 y el pk 1+500.

Las aguas aportadas por las zonas húmedas, proceden de la Laguna de los Ojos de Villaverde, que vierte en el Jardín a través del canal de drenaje del pk 9+750 y de la Laguna del Arquillo, cuyas aguas llegan al Jardín, a través del río Arquillo, en el 12+500.



Foto 12: Surgencia de agua en el nacimiento del Jardín (pk 1+000)



Foto 13: Aporte procedente de la Laguna de los Ojos de Villaverde (pk 9+750)

Así, el río Arquillo es el afluente más importante del tramo de actuación. Nace a 1300 m de altitud sobre el nivel del mar en la Sierra de Alcaraz y desemboca en el río Jardín por su margen derecha.

Otros afluentes del tramo de actuación, que sólo llevan agua de manera intermitente, son la rambla del Hocino (pk 0+020), el río Cubillo (pk 3+100), el barranco del Enebral (pk 5+200), la cañada del Charcón (pk 7+140), la rambla del Rollo (pk 17+030) y el

arroyo de Mitras (21+240), confluyendo todos ellos por la margen derecha del Jardín, a excepción de la cañada del Charcón.

Por lo que se refiere a las aguas subterráneas, en el **plano nº 2.5: "Sistemas acuíferos"**, se aprecia cuales son los acuíferos presentes en el entorno del tramo de actuación. Siguiendo la clasificación de las masas de agua subterráneas definida por la CHJ (Informe para la Comisión Europea de los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua, Demarcación Hidrográfica del Júcar), el tramo de actuación del río Jardín se encuentra en contacto con el **acuífero Campo de Montiel** (código acuífero: 080.030.01), siendo un acuífero de tipo permeable de 927,7 km<sup>2</sup>.

Según se expone en el anejo nº 4 "Sistemas de explotación" del Plan Hidrológico del Júcar, la zona de estudio pertenece a la zona hidrogeológica nº 30, denominada como "Jardín y Lezuza". Cuenta con 1.050 Km<sup>2</sup> de superficie aflorante de alta permeabilidad, con formaciones acuíferas pertenecientes al Jurásico. La alimentación por infiltración de lluvia y cauces asciende a 53 Hm<sup>3</sup>/año. Las salidas se realizan por el drenaje, uniforme a lo largo de todo su curso, a los Ríos Jardín, Quéjola y Lezuza. Las extracciones por bombeos, destinadas a abastecimiento urbano y pequeños regadíos, son de escasa importancia a nivel de cuenca.

#### 8.1.1.6. Climatología

El clima de Albacete es mediterráneo continental, con grandes extremos: inviernos muy fríos y veranos muy calurosos. Además, el clima es en general bastante seco, excepto en la zona sur de la provincia, que es montañosa y presenta una pluviosidad mayor.

Las temperaturas medias mensuales se encuentran comprendidas entre los 3.3 °C registrados en el mes de enero y los 26.2 °C registrados en el mes de julio. La temperatura media anual es de 12.8 °C.

El régimen de precipitaciones de la zona de estudio destaca por su uniformidad estacional. La precipitación media anual es de 632 mm. El valor de precipitación media máxima se alcanza en el mes de abril, con un valor de 77 mm, mientras que los valores de precipitación media mínimos se alcanzan en los meses de julio y agosto, con 8 y 14 mm respectivamente.

### 8.1.1.7. Espacios naturales protegidos

Se incluyen las zonas considerados en la Red Natura 2000 (Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas según la Directiva Aves y Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), según la directiva de Hábitats), los espacios naturales protegidos y zonas sensibles definidos en Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Castilla-La Mancha (Parques naturales, Reservas naturales, Microrreservas, Reservas Fluviales, Monumentos naturales, Paisajes protegidos, Parajes naturales, Refugios de fauna, Refugios de pesca, Áreas críticas de fauna y Áreas críticas de flora), los terrenos de Dominio Público Forestal y los humedales considerados en el Plan Hidrológico del Júcar.

En la zona de estudio, tal y como se muestra en el **plano nº 2.7: “Espacios naturales protegidos”**, se localizan los siguientes espacios naturales protegidos:

#### **LIC de la “Laguna de los Ojos de Villaverde”**

En el tramo de actuación comprendido entre el pk 9+100 y el pk 10+100, se encuentra el LIC denominado “Laguna de los Ojos de Villaverde”.

*Superficie:* 339.74 Ha

*Situación:* Municipios de Robledo y Alcaraz.

*Características generales:* Humedal permanente de origen Kárstico perteneciente a la cuenca del Júcar. Situado a una altitud media de 920 m sobre el nivel del mar. Mantiene formaciones de masiega (*Cladium mariscus*) bien conservadas que junto con las de las Tablas de Daimiel, son las más extensas de Castilla-La Mancha. El cinturón perilagunar de vegetación, formado por carrizales, espadañales, masegares y juncales, sirve de protección a una rica fauna acuática. A su vez en la zona norte, en la parte más seca existe un sabinar maduro de sabina albar (*Juniperus thurifera*) que realza el valor natural del lugar.

Constituye una de las zonas húmedas de mayor interés, tanto por su extensión como por su valor paisajístico y estado de conservación.

*Vulnerabilidad:* Este humedal resulta vulnerable frente a la explotación de las aguas de la parte del acuífero del Campo de Montiel que le sirve de fuente de alimentación, así como a la contaminación difusa por intensificación de las prácticas agrícolas en la cuenca.

La parte meridional del humedal ha estado amenazada por un proyecto de extracción de turba.

Las plantaciones de chopos, las roturaciones y avenamientos para puesta en cultivo agrícola y los drenajes son riesgos potenciales.

*Hábitats y especies destacables:*



- Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition* (3150)
- De *Quercus suber* y/o *Quercus ilex* (6310)
- Prados mediterráneos de hierbas altas y juncos (*Molinion-Holoschoenion*) (6420)
- Turberas calcáreas de *Cladium mariscus* y *Carex davalliana* (7210)
- Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*) (7220)

En cuanto a las especies de fauna, además de una gran cantidad de aves como *Ardea cinerea*, *Anas crecca*, *Anas platyrhynchos*, *Aythya ferina*, *Circus aeruginosus*, *Circus cyaneus*, *Vanellus vanellus*, *Gallinago gallinago*, *Larus ridibundus*, también se encuentra el topillo común, *Microtus cabreræ*, que se encuentra descrita en el catálogo natural de especies amenazadas con la categoría de especie de interés especial.

### LIC de la "Laguna del Arquillo"

El LIC de la "Laguna del Arquillo" no se encuentra dentro del área de actuación, sino 3 km al sur de la misma.

*Superficie:* 522 Ha

*Situación:* Municipios de Robledo, El Masegoso y Peñascosa.

*Características generales:* Interesante complejo lagunar de origen cárstico asociado al río Arquillo, en la cuenca hidrográfica del río Júcar, localizado a una altitud media de 1.000 metros sobre el nivel del mar. En este humedal aparecen asociadas lagunas someras de aguas estancadas (1-2 metros) y cuencas lacustres profundas (6-7 metros) con flujo permanente. Estas distintas situaciones son origen de una alta diversidad de plantas ligadas al agua.

En las aguas profundas, los macrófitos acuáticos enraízan en los bordes abruptos, donde originan bandas de anchura variable, en las que se encuentran espigas de agua (*Potamogeton lucens*), miriofilidos (*Miriophyllum verticillatum*), nenúfares (*Nuphar luteum*) y Chara mayor como carófito representativo.

Las lagunas someras vinculadas al denso marjal destacan en el paisaje por las formaciones de nenúfares, que asociados a masas compactas de *Potamogeton pectinatus* colmatan las aguas y limitan el desarrollo de los carófitos.

*Vulnerabilidad:* Las lagunas resultan frágiles frente a los cambios de la calidad de las aguas o del régimen fluvial del río Arquillo motivados por actuaciones localizadas en la cuenca hidrográfica de alimentación, así como a los aprovechamientos hidráulicos. Por su levada fragilidad y pequeña dimensión, es vulnerable frente a un uso público masivo.

*Hábitats y especies destacables:*

Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition* (3150)

Prados mediterráneos de hierbas altas y juncos (*Molinion-Holoschoenion*) (6420)

Turberas calcáreas de *Cladium mariscus* y *Carex davalliana* (7210)

Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* (92A0)

Bosques de *Quercus ilex* (9340)

En cuanto a la fauna, destacan especies de aves como *Circus aeruginosus*, *Ardea cinerea* y *Anas platyrhynchos*.

### **Hábitats prioritarios y hábitats naturales de interés comunitario**

Según la información suministrada por el Banco de Datos de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino a través de su página web ([www.mma.es](http://www.mma.es)), en la zona de estudio se localizan una serie de hábitats prioritarios y hábitats naturales de interés comunitario recogidos en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Dentro del área de estudio se distinguen los siguientes hábitats:

#### Hábitats Prioritarios:

En el LIC de las Lagunas de los Ojos de Villaverde se encuentran representados:

- Turberas calcáreas de *Cladium mariscus* y *Carex davalliana* (\*7210).
- Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*) (\*7220).

#### Hábitats Naturales de Interés Comunitario:

En el LIC de las Lagunas de los Ojos de Villaverde se encuentran representados:

- Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition* (3150).
- Prados mediterráneos de hierbas altas y juncos (*Molinion-Holoschoenion*) (6420).

En las riberas del río Jardín se encuentran representados fragmentos dispersos de:

- Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* (92A0).

En las laderas de las montañas colindantes con el río Jardín se encuentran representados:

- Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga (Código UE: 4090).
- Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia* (Código UE: 9340).
- Matorrales arborescentes con *Juniperus* sp. (Código UE: 5210).
- Dehesas perennifolias de *Quercus* sp. (Código UE: 6310).

### **Parques naturales**

No existen Parques naturales en el tramo a restaurar del río Jardín.

### **Reservas naturales**

En el tramo de actuación comprendido entre el pk 8+700 y el pk 10+500, se encuentra la Reserva natural denominada "Laguna de los Ojos de Villaverde".

### **Microrreservas**

No se han catalogado microrreservas en el entorno de la zona de actuación.

### **Reservas fluviales**

No existe esta figura de protección en el tramo de actuación.

### **Monumentos naturales**

No se han catalogado Monumentos naturales en el tramo de actuación. El más próximo, la Laguna de El Arquillo, se encuentra 3km al sur del río Jardín.

### **Paisajes protegidos**

No hay Paisajes protegidos en el entorno del río Jardín.

### **Parajes Naturales**

No existe esta figura legal en el tramo de actuación.

### **Refugios de fauna, Refugios de pesca y Áreas críticas de fauna y flora.**

En el entorno del tramo de actuación no hay Refugios de fauna, Refugios de pesca, Áreas críticas de fauna (águila imperial ibérica, buitre negro, cigüeña negra y linco) ni Áreas críticas de flora.

### **Terrenos de Dominio Público Forestal**

No existen terrenos de Dominio Público Forestal dentro del área de actuación. Sin embargo, sí que existe en el entorno del mismo un Monte de Utilidad Pública denominado "Monte del Saboyal", propiedad de El ayuntamiento de Robledo, con código nº 152 del catálogo de montes de utilidad pública de la provincia de Albacete. Dicho Monte se encuentra junto a la población de El Cubillo, al norte de la carretera N-322, por lo que no se verá afectado por las obras del proyecto.

### **Humedales**

Según el Plan Hidrológico del Júcar, no existe ningún humedal dentro de la zona de actuación, aunque si tienen esta figura de protección La Laguna de Los Ojos de Villaverde, situada a 1km al norte del río Jardín y la Laguna de El Arquillo.

### 8.1.1.8. Vegetación potencial

Dadas las diferentes condiciones edáficas de la zona forestal y de las riberas del río, se ha considerado independientemente la vegetación potencial del sistema forestal y la vegetación potencial de las riberas.

#### Vegetación potencial del sistema forestal

Las series de vegetación existentes en la zona de estudio pertenecen a dos pisos diferentes: Supramediterráneo (en el tramo que recorre el término de Robledo) y Mesomediterráneo (es el más abundante, abarcando el tramo que se encuentra aguas abajo del término de Robledo).

#### Piso Supramediterráneo

##### Ge. Serie de los encinares supramediterráneo

- 22a). Serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchea basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Junipero thuriferae – Querceto rotundifoliae sigmentum*.

#### Piso Mesomediterráneo

##### Hc. Serie de los encinares mesomediterráneos

- 22b). Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae signetum*.

En la tabla siguiente se relaciona un conjunto de bioindicadores pertenecientes a diversas etapas de la serie *Castellano-maestrazgo-manchea basófila de los encinares supramediterráneos*:

TABLA 16: SERIE DE LOS ENCINARES SUPRAMEDITERRÁNEOS

Etapas de Regresión y Bioindicadores. <i>Serie 22a. Castellano-maestrazgo-manchea basófila de los encinares supramediterráneos</i>	
Árbol dominante	<i>Quercus rotundifolia</i>
Nombre fitosociológico	<i>Junipero thuriferae – Querceto rotundifoliae sigmentum</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Juniperus thurifera</i> <i>Juniperus hemisphaerica</i> <i>Rhamnus infectoria</i>
II. Matorral denso	<i>Rosa agrestis</i> <i>Rosa micrantha</i> <i>Rosa cariotti</i> <i>Crataegus monogyna</i>
III. Matorral degradado	<i>Genista pumila</i> <i>Linum appresum</i> <i>Fumana procumbens</i>

	<i>Globularia vulgaris</i>
IV. Pastizales	<i>Festuca hystrix</i> <i>Dactylis hispánica</i> <i>Koeleria vallesiana</i>

En la tabla siguiente se relaciona un conjunto de bioindicadores pertenecientes a diversas etapas de la serie castellano-aragonesa de los encinares mesomediterráneos:

TABLA 17: SERIE DE LOS ENCINARES MESOMEDITERRÁNEOS

Etapas de regresión y bioindicadores. Serie 22b. castellano-aragonesa de los encinares mesomediterráneos	
Árbol o arbusto dominante: Nombre fitosociológico:	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae signetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleurum rigidum</i> <i>Teucrium pinnatifidum</i> <i>Thalictrum tuberosum</i>
II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Jasminum fruticans</i> <i>Retama sphaerocarpa</i>
III. Matorral degradado	<i>Genista scorpius</i> <i>Teucrium carolipaiu</i> <i>Lavandula latifolia</i> <i>Helianthemum rubellum</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Brachipodium ramosum</i> <i>Brachypodium distachyon</i>

En el **plano nº 2.3: "Vegetación potencial"** se muestra la vegetación potencial correspondiente a los pisos bioclimáticos existentes en la zona de estudio, mientras que en el **plano nº 2.4: "Mapa forestal"** se puede apreciar la vegetación forestal existente en la cuenca del tramo de estudio del río Jardín.

### Vegetación potencial de las riberas

En el tramo de actuación del Jardín se encuentran los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo, por lo que según Aguilera la vegetación potencial de las riberas viene representada por los bosques de galería de la geoserie fluvial mediterránea ibérica central de los bosques de álamos blancos (*Rubio tinctorum-Populo albae geosigmatum*).

Se trata de una geoserie edafohigrófila de cauces fluviales, mediterránea ibérica central, mesomediterránea y supramediterránea inferior, de aguas duras o muy duras. Catenalmente la constituyen, de mayor a menor proximidad al lecho fluvial, una primera banda de saucedas neótricas de carácter arbustivo (*Salici neotrichae sigmetum*), una segunda banda de alamedas blancas (*Rubio*

*tinctorum*-*Populo albae sigmetum*) seguida de una tercera de olmedas (*Hedero heliis*-*Ulmo minoris sigmetum*) hacia los suelos más secos.

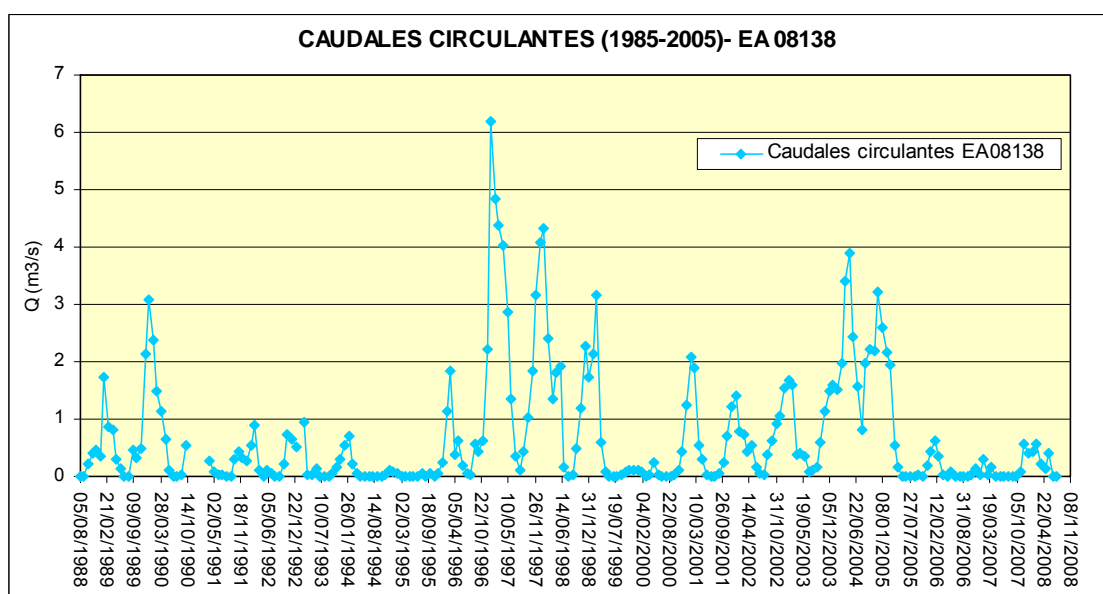
### 8.1.2. Régimen de caudales

#### 8.1.2.1. Régimen actual

Para caracterizar el régimen de caudales de río Jardín se han utilizado los datos de caudal circulante en la estación de aforos de Balazote (Código: 08138), por ser la más próxima al tramo de actuación.

En la siguiente gráfica se ha representado la evolución del caudal mensual ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) a lo largo de los 20 años comprendidos entre 1988 y 2008.

GRÁFICA 3: EVOLUCIÓN DEL CAUDAL CIRCULANTE MENSUAL



Como puede apreciarse en la gráfica anterior, los caudales circulantes en el río Jardín se encuentran en la mayoría de meses por debajo de los  $2 \text{ m}^3/\text{s}$ . Se ha registrado varios periodos de caudal prácticamente nulo, teniendo especial importancia las sequías que se produjeron entre los años 1994 y 1995, entre 1999 y 2000 y entre 2006 y 2007. Por contra, se han registrado épocas húmedas entre 1997 y 1999 y entre 2003 y 2005, con valores máximos de  $6,2 \text{ m}^3/\text{s}$  y  $3,9 \text{ m}^3/\text{s}$  respectivamente.

Por otra parte, se aprecia también una estacionalidad en el régimen de caudales, con máximos en el periodo invernal y mínimos en el periodo estival. Así, revise especial importancia que en 14 de los últimos 20 años (1988-1995, 1999-2000 y 2005-2008) ha habido al menos un mes de caudal nulo y que en 7 de esos 20 años (1994-1995, 2000 y 2005-2007), se han registrado al menos 3 meses de caudal nulo, siempre coincidiendo con la época estival.

### 8.1.2.2. Sequías

El Informe de seguimiento de sequía en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar (agosto de 2007), permite conocer y establecer un diagnóstico global y por sistemas de explotación del estado de la sequía, mediante un sistema de indicadores representativos del estado de cuenca.

El informe incorpora la evaluación de los riesgos de restricción en los distintos sistemas de explotación clasificados en 5 niveles: Además el valor del índice de estado se discretiza, a efectos de diagnóstico de la situación de sequía, en 4 niveles. La síntesis de ambas clasificaciones se muestra a continuación:

TABLA 18: RIESGO DE RESTRICCIÓN EN LOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

Riesgo	Valor Índice Estado	Estado
Muy Bajo	0,75-1,00	<b>NORMALIDAD</b>
Bajo	0,50-0,75	
Medio	0,30-0,49	<b>PREALERTA</b>
Alto	0,15-0,29	<b>ALERTA</b>
Muy Alto	0,00-0,14	<b>EMERGENCIA</b>

Para el tramo objeto de estudio del río Jardín se ha seleccionado como indicador la estación foronómica 08138 de Balazote, que se corresponde con los recursos fluyentes de los ríos Jardín y Lezuza.

Para los recursos fluyentes de los ríos Jardín y Lezuza se ha obtenido un índice del estado de sequía de 0,00, que se corresponde con un riesgo de sequía muy alto y con un estado de emergencia.

### 8.1.3. Calidad de las aguas

Se ha caracterizado la calidad de las aguas para los posibles usos definidos en el tramo de estudio, es decir para la vida de los peces y para el riego de los campos de cultivo. Hay que señalar que no existen zonas calificadas como aptas para el baño, por lo que no se ha caracterizado la calidad de las aguas para este uso.

Los parámetros utilizados para caracterizar la calidad de las aguas se obtienen de las estaciones de la red integral de calidad de aguas (Red ICA) de la Confederación Hidrográfica del Júcar, relacionándose en la tabla que sigue a continuación las estaciones que han sido utilizadas para el tramo de actuación del río Jardín. Los valores medidos en las estaciones de control se corresponden con la media de los datos mensuales (E-F-Mz-Ab-My-Jn-JI-Ag-Sp-Oc-N-D) del año completo más reciente.

#### 8.1.3.1. Calidad para la vida piscícola

En la siguiente tabla se representan los valores medidos en la estación Último Jardín respecto a los parámetros que la legislación (Anexo III del R.D. 927/88) considera fundamentales para la vida piscícola.

TABLA 19: CALIDAD PARA LA VIDA PISCÍCOLA

Estación Red ICA: Último Jardín, Código: JU08150002	
Parámetro	Valor medido
Oxígeno disuelto (mg/l)	9,02
Nitritos (mg/l)	0,02
Sólidos suspendidos (mg/l)	11,8
Fósforo total (mg/l)	<0,07
PH	8,07
DBO5 (mg/l)	2,02
Zinc (mg/l)	0,022
Cobre (mg/l)	<0,001
Amonio total (mg/l)	<0,05
Amoníaco no ionizado (mg/l)	<0,005

### 8.1.3.2. Calidad para el riego

En la siguiente tabla se representan los valores medidos en la estación Último Jardín respecto a los parámetros que la FAO (*Food and Agriculture Organization*) considera que deben ser tenidos en cuenta en relación a la calidad de las aguas para el riego.

TABLA 20: CALIDAD PARA EL RIEGO

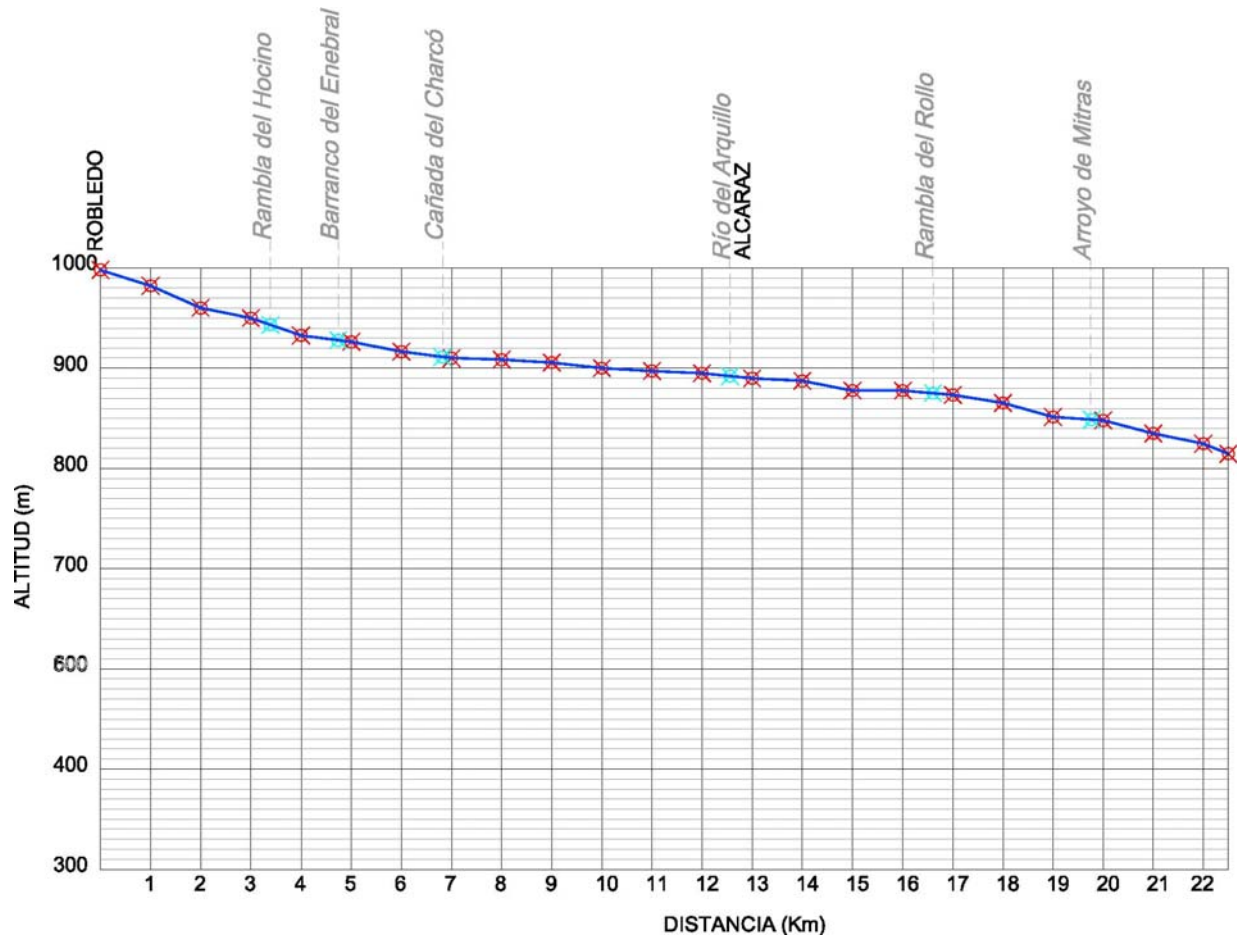
Estación Red ICA: Último Jardín, Código: JU08150002	
Parámetro	Valor medido
Conductividad eléctrica (dS/m)	0,66
Sólidos suspendidos (mg/l)	<3,0
Ratio de absorción de Sodio (mg/l)	-
PH	8,18
Cloruros (meq/l)	0,284
Boro (mg/l)	-



#### 8.1.4. Morfología fluvial

##### 8.1.4.1. Perfil longitudinal

GRÁFICA 4: PERFIL LONGITUDINAL DEL TRAMO DE ACTUACIÓN



### 8.1.4.2. Principales afluentes

En el tramo de actuación del río Jardín se alternan tramos con mayor pendiente (desde el pk 0+000 hasta el pk 6+000 y entre el pk 17+000 y el pk 22+500), con otros en los que la pendiente del cauce se hace mucho más suave (desde el pk 6+000 hasta el pk 17+000). Así, la pendiente media es del 0,8 %, muy baja.

El río Arquillo es el afluente más importante del tramo de actuación. Nace a 1300 m de altitud sobre el nivel del mar en la Sierra de Alcaraz y desemboca en el río Jardín por su margen derecha a la altura del pk 12+500.

Otros afluentes del tramo de actuación son la rambla del Hocino (pk 0+020), el río Cubillo (pk 3+100), el barranco del Enebral (pk 5+200), la cañada del Charcón (pk 7+140), la rambla del Rollo (pk 17+030) y el arroyo de Mitras (21+240). Sin embargo, tienen menor importancia que el río Arquillo en cuanto a las aguas que le aportan, ya que solo llevan agua de manera intermitente.

### 8.1.4.3. Morfología del valle fluvial y del cauce

El tramo de actuación comprende desde Cerro Blanco, a una altitud de 1000 m sobre el nivel de Mar, hasta el azud Carrasca del Sombrero, a una altitud de 810 m sobre el nivel del mar. Así, el Jardín salva entre su nacimiento y Balazote un desnivel de 190 m, que se reparten a lo largo de 22,5 km, lo que le confiere al río una pendiente media del 0.8 %.

El valle fluvial es bastante abierto en todo el recorrido del Jardín. Así, las mayores pendientes se dan en el tramo de cabecera, entre Cerro Blanco y la población de El Cubillo, con pendientes menores de 20° en ambos márgenes, y entre El Cubillo y La Laguna de los Ojos de Villaverde, con pendientes inferiores a 10° en ambos márgenes. Desde La Laguna hasta el azud Carrasca del Sombrero, el valle fluvial se ensancha todavía más, siendo las pendientes menores de 5° en ambas márgenes.



Foto 14: Valle fluvial abierto

Por lo que se refiere a la morfología del cauce, hay que apuntar que se trata de un río de reducida anchura, entorno a 3 m, así como de un río por el que circula un bajo caudal, ya que la lámina de agua se encuentra entorno a los 0,2 m de profundidad en todo su recorrido.

### 8.1.4.4. Evolución de la geomorfología del cauce y las riberas

El estudio de las fotografías aéreas recientes (ortofotos del año 2005), que se han superpuesto con otras más antiguas (ortofotos del vuelo americano de 1956) debidamente georeferenciadas, ha permitido observar cual ha sido la evolución del cauce del río Jardín, y si se han producido nuevas ocupaciones o cambios de usos del suelo en las riberas y llanuras de inundación.

En el **plano n° 2.9: "Evolución geomorfológica del cauce"**, se ha comparado la delimitación actual del Dominio Público Hidráulico según el catastro con las ortofotos del vuelo americano de 1956.

En 1956 las riberas y llanuras de inundación del Jardín ya se encontraban ocupadas por cultivos de chopo híbrido y cultivos herbáceos.

Hay que observar que anteriormente a 1956 sí que se modificó la geomorfología del río, al canalizarse en tierras el tramo de actuación comprendido entre el azud de la Compuerta de Don Ramón y el azud Carrasca del Sombrero.

Otra modificación de la geomorfología del cauce anterior a 1956, concretamente del año 1927, es la corta del meandro del pk 12+700, la cual se realizó para poder ejecutar las obras asociadas a la línea de ferrocarril Baeza-Utiel.

### **8.1.5. Comunidades biológicas de las riberas y llanuras de inundación**

En este apartado se analizan las principales características biológicas de las riberas y llanuras de inundación de la zona de actuación del río Jardín.

#### **8.1.5.1. Vegetación**

##### **Tramo 1: Cerro Blanco - El Cubillo**

Las orillas del cauce están ocupadas por carrizo (*Phragmites australis*) y juncos (*Juncus sp.*). La galería de ribera, que aparece de manera discontinua, está formada por chopo (*Populus nigra*), mimbrera (*Salix purpurea*), zarza (*Rubus ulmifolius*) y rosal silvestre (*Rosa canina*).

Sin embargo, la mayor parte de la ribera y la llanura de inundación están ocupadas por cultivos herbáceos y de chopo híbrido, con lo que la conectividad con el ecosistema forestal adyacente es reducida.



Foto 15: Galería de chopos junto al Cerro Blanco

##### **Tramo 2: El Cubillo - Laguna de los Ojos de Villaverde**

En la ribera hay representación de vegetación herbácea, como la salicaria (*Lythrum salicaria*), de arbustivas, como el saúco (*Sambucus nigra*), la zarza (*Rubus ulmifolius*) y el rosal silvestre (*Rosa canina*) y de arbóreas, fundamentalmente chopo (*Populus nigra*) y sauce negro (*Salix atrocinerea*).

No obstante, la representación de la vegetación de ribera es muy escasa, ya que ha sido reem-



Foto 16: Cultivos de chopo híbrido en las riberas

plazada por cultivos de chopo híbrido. La amplia llanura de inundación también está ocupada por cultivos de chopo híbrido.

### Tramo 3: Laguna de los Ojos de Villaverde

No hay vegetación de ribera, sólo está presente el carrizo (*Phragmites australis*) en las orillas del cauce.

Las riberas y llanura de inundación están ocupadas por cultivos herbáceos de secano, que cortan totalmente la conectividad con el bosque mediterráneo existente en las colinas adyacentes al margen derecho del cauce y con la zona húmeda de la Laguna de los Ojos de Villaverde que se encuentra colindante con el margen izquierdo del río.



Foto 17: Cultivos herbáceos en la ribera

### Tramo 4: Desvío al Masegoso-Piscifactoría el Zarzalejo

Las riberas y la llanura de inundación se encuentran ocupadas en su práctica totalidad por cultivos de chopo híbrido, si bien se aprecia una banda continua de carrizo (*Phragmites australis*) a lo largo de las orillas. Ocasionalmente, como en el entorno de la población de El Jardín, aparecen fragmentos dispersos de vegetación riparia, con ejemplares de chopo (*Populus nigra*), sauce (*Salix sp.*) y olmo (*Ulmus minor*), afectados estos últimos por la grafiosis. La conectividad del río con el sistema forestal adyacente es nula.



Foto 18: Combinación de arbóreas y arbustivas de ribera

### Tramo 5: Piscifactoría el Zarzalejo – Azud Carrasca del Sombrero

En las orillas existe una banda de carrizo (*Phragmites australis*) más o menos continua y en las riberas aparecen esporádicamente ejemplares de chopo (*Populus nigra*). Sin embargo, la mayor parte de las riberas y la llanura de inundación se encuentran ocupadas por cultivos herbáceos de secano.

#### 8.1.5.2. Fauna

En este apartado se ha realizado una relación de



Foto 19: Banda de carrizo en las orillas



las especies de fauna que habitan o utilizan el espacio ripario o bien utilizan el río como corredor entre los sistemas forestales colindantes.

Las especies de reptiles en el entorno de las riberas y llanuras de inundación del río Jardín, así como su categoría de protección a nivel regional, nacional e internacional, son las siguientes:

TABLA 21: LISTADO DE REPTILES DEL RÍO JARDÍN EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Especie	Categoría de protec-
GALÁPAGO EUROPEO ( <i>Emys orbicularis</i> )	AII <sup>3</sup> , V <sup>4</sup> , AII <sup>6</sup>
GALÁPAGO LEPROSO ( <i>Mauremys leprosa</i> )	AII <sup>3</sup> , IE <sup>4</sup> , AIII <sup>6</sup>
CULEBRILLA CIEGA ( <i>Blanus cinereus</i> )	P <sup>5</sup> , AIII <sup>6</sup>
ESLIZÓN IBÉRICO ( <i>Chalcides bedriagai</i> )	AIV <sup>3</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
SALAMANQUESA ROSADA ( <i>Hemidactylus turcicus</i> )	IE <sup>5</sup> , AIII <sup>6</sup>
SALAMANQUESA COMÚN ( <i>Tarentola mauretanicā</i> )	IE <sup>5</sup> , AIII <sup>6</sup>
LAGARTIJA COLIRROJA ( <i>Acanthodactylus erythrurus</i> )	IE <sup>5</sup> , AIII <sup>6</sup>
LAGARTO OCELADO ( <i>Lacerta lepida</i> )	IE <sup>4</sup> , AII <sup>6</sup>
LAGARTIJA IBÉRICA ( <i>Podarcis hispanica</i> )	IE <sup>5</sup> , AIII <sup>6</sup>
LAGARTIJA ROQUERA ( <i>Podarcis muralis</i> )	AIV <sup>3</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
LAGARTIJA COLILARGA ( <i>Psammmodromus algirus</i> )	IE <sup>5</sup> , AIII <sup>6</sup>
LAGARTIJA CENICIENTA ( <i>Psammmodromus hispanicus</i> )	IE <sup>5</sup> , AIII <sup>6</sup>
CULEBRA DE HERRADURA ( <i>Coluber hippocrepis</i> )	AIV <sup>3</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
CULEBRA LISA MERIDIONAL ( <i>Coronella girondica</i> )	IE <sup>5</sup> , AIII <sup>6</sup>
CULEBRA DE ESCALERA ( <i>Elaphe scalaris</i> )	IE <sup>5</sup> , AIII <sup>6</sup>
CULEBRA BASTARDA ( <i>Malpolon monspessulanus</i> )	IE <sup>4</sup> , AIII <sup>6</sup>
CULEBRA DE COLLAR ( <i>Natrix natrix</i> )	IE <sup>5</sup> , AIII <sup>6</sup>
CULEBRA VIPERINA ( <i>Natrix maura</i> )	IE <sup>5</sup> , AIII <sup>6</sup>
VÍBORA HOCICUDA ( <i>Vipera latastei</i> )	AII <sup>6</sup>
<p><b>CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN:</b> 1: UICN; 2: Convenio de Barcelona; 3: Directiva Hábitats; 4: Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla La Mancha; 5: Catálogo Nacional de Especies Amenazadas; 6: Convenio de Berna.</p> <p><b>ABREVIATURAS:</b> AI: Anexo I; AII: Anexo II; AIII: Anexo III; AIV: Anexo IV; AV: Anexo V; EPE: En Peligro de Extinción; IE: Interés Especial; P: Protegida; V: Vulnerable.</p>	

Las especies de aves en las riberas y llanuras de inundación del entorno del río Jardín, así como su categoría de protección a nivel regional, nacional e internacional, son las siguientes:

TABLA 22: LISTADO DE AVES DEL RÍO JARDÍN EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Especie	Estatus	Categoría de protección
Zampullín Chico ( <i>Tachybaptus ruficollis</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AIII <sup>6</sup>
Garceta Común ( <i>Egretta garzetta</i> )	MG, IN	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AI <sup>8</sup>
Garza Real ( <i>Ardea cinerea</i> )	MG, IN	IE <sup>5</sup> , AIII <sup>6</sup>
Cigüeña Blanca ( <i>Ciconia ciconia</i> )	MG	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup> , AI <sup>8</sup>
Ánade Real ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	SD	AIII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup> , AIII <sup>8</sup>
Abejero Europeo ( <i>Pernis apivorus</i> )	MG	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup> , AI <sup>8</sup>
Milano Negro ( <i>Milvus migrans</i> )	MG	EP <sup>1</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup> , AI <sup>8</sup>
Milano Real ( <i>Milvus milvus</i> )	MG	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup> , AI <sup>8</sup>
Buitre Leonado ( <i>Gyps fulvus</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup> , AI <sup>8</sup>
Águila Culebrera ( <i>Circaetus gallicus</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup> , AI <sup>8</sup>
Aguilucho Lagunero ( <i>Circus aeruginosus</i> )	MG	V <sup>4</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup> , AI <sup>8</sup>
Aguilucho Pálido ( <i>Circus cyaneus</i> )	MG	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup> , AI <sup>8</sup>
Azor ( <i>Accipiter gentilis</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Gavilán ( <i>Accipiter nisus</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Ratonero Común ( <i>Buteo buteo</i> )	SD, IN	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Águila Calzada ( <i>Hieraetus pennatus</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup> , AI <sup>8</sup>
Cernícalo Vulgar ( <i>Falco tinnunculus</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Esmerejón ( <i>Falco columbarius</i> )	MG, IN	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup> , AI <sup>8</sup>
Alcotán ( <i>Falco subbuteo</i> )	MG	CA <sup>1</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Perdiz Común ( <i>Alectoris rufa</i> )	SD	DI <sup>1</sup> , AIII <sup>6</sup> , AIII <sup>8</sup>
Codorniz ( <i>Coturnix coturnix</i> )	ES, IN	DI <sup>1</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>8</sup>
Rascón ( <i>Rallus aquaticus</i> )	SD	AIII <sup>6</sup>
Polla de Agua ( <i>Gallinula chloropus</i> )	SD	AIII <sup>6</sup> , AII <sup>8</sup>
Cigüeñuela ( <i>Himantopus himantopus</i> )	MG	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup> , AI <sup>8</sup>
Chorlitejo Chico ( <i>Charadrius dubius</i> )	SD, MG	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Avefría ( <i>Vanellus vanellus</i> )	MG, IN	AIII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup> , AII <sup>8</sup>
Agachadiza Común ( <i>Gallinago gallinago</i> )	MG, IN	EP <sup>1</sup> , AIII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup> , AII <sup>8</sup>
Chocha Perdiz ( <i>Scolopax rusticola</i> )	MG, IN	AIII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup> , AII <sup>8</sup>
Andarríos Grande ( <i>Tringa ochropus</i> )	MG	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Andarríos Chico ( <i>Actitis hypoleucos</i> )	MG	IE <sup>5</sup> , AIII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Paloma Bravía ( <i>Columbia livia</i> )	SD	AII <sup>6</sup> , AII <sup>8</sup>
Paloma Torcaz ( <i>Columba palumbus</i> )	SD, MG	AIII <sup>6</sup> , AII <sup>8</sup>
Tórtola Turca ( <i>Streptopelia decaocto</i> )	SD	AIII <sup>6</sup>
Tórtola Común ( <i>Streptopelia turtur</i> )	ES	V <sup>1</sup> , AIII <sup>6</sup>
Críalo ( <i>Clamator glandarius</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Cuco ( <i>Cuculus canorus</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AIII <sup>6</sup>
Lechuza Común ( <i>Tyto alba</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Autillo ( <i>Otus scops</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>

Especie	Estatus	Categoría de protección
Mochuelo Común ( <i>Athene noctua</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Cárabo Común ( <i>Strix aluco</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Chotacabras Gris ( <i>Caprimulgus europaeus</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AI <sup>8</sup>
Chotacabras Pardo ( <i>Caprimulgus ruficollis</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Vencejo Común ( <i>Apus apus</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AIII <sup>6</sup>
Vencejo Real ( <i>Apus melba</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Martín Pescador ( <i>Alcedo atthis</i> )	SD	CA <sup>1</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AI <sup>8</sup>
Abejaruco ( <i>Merops apiaster</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Abubilla ( <i>Upupa epops</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Torcecuello ( <i>Jynx torquilla</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Pito Real ( <i>Picus viridis</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Pico Picapinos ( <i>Picoides major</i> )	SD	V <sup>1</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Coqujada Común ( <i>Galerida cristata</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AIII <sup>6</sup>
Coqujada Montesina ( <i>Galerida theklae</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AI <sup>8</sup>
Totovía ( <i>Lullula arborea</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AIII <sup>6</sup> , AI <sup>8</sup>
Alondra Común ( <i>Alauda arvensis</i> )	SD	IE <sup>4</sup> , AIII <sup>6</sup> , AII <sup>8</sup>
Avión Zapador ( <i>Riparia riparia</i> )	SD, MG	V <sup>4</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Avión Roquero ( <i>Ptyonoprogne rupestris</i> )	SD, MG	IE <sup>5</sup>
Golondrina Común ( <i>Hirundo rustica</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Avión Común ( <i>Delichon urbicum</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Bisbita Campestre ( <i>Anthus campestris</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Bisbita Común ( <i>Anthus pratensis</i> )	IN	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Bisbita Alpino ( <i>Anthus spinoletta</i> )	IN	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Lavandera Boyera ( <i>Motacilla flava</i> )	MG	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Lavandera Cascadeña ( <i>Motacilla cinerea</i> )	SD, IN	DI <sup>1</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Lavandera Blanca ( <i>Motacilla alba</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Mirlo Acuático ( <i>Cinclus cinclus</i> )	SD	V <sup>4</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Chochín ( <i>Troglodytes troglodytes</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Acentor Común ( <i>Prunella modularis</i> )	IN	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Petirrojo ( <i>Erithacus rubecula</i> )	SD, MG	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Ruiseñor Común ( <i>Luscinia megarhynchos</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Pechiazul ( <i>Luscinia svecica</i> )	MG, IN	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AI <sup>8</sup>
Colirrojo Tizón ( <i>Phoenicurus ochrurus</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Colirrojo Real ( <i>Phoenicurus phoenicurus</i> )	MG	V <sup>1</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Tarabilla Norteña ( <i>Saxicola rubetra</i> )	MG	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Tarabilla Común ( <i>Saxicola torquatus</i> )	SD, IN	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Collalba Gris ( <i>Oenanthe oenanthe</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Collalba Rubia ( <i>Oenanthe hispanica</i> )	ES	CA <sup>1</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Roquero Solitario ( <i>Monticola solitarius</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>

Especie	Estatus	Categoría de protección
Mirlo Común ( <i>Turdus merula</i> )	SD	AIII <sup>6</sup> , AII <sup>8</sup>
Zorzal Común ( <i>Turdus philomelos</i> )	IN	AIII <sup>6</sup>
Zorzal Alirrojo ( <i>Turdus iliacus</i> )	IN	AIII <sup>6</sup> , AII <sup>8</sup>
Zorzal Charlo ( <i>Turdus viscivorus</i> )	SD	AIII <sup>6</sup> , AII <sup>8</sup>
Ruiseñor Bastardo ( <i>Cettia cetti</i> )	SD, IN	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Buitrón ( <i>Cisticola juncidis</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Carricero Común ( <i>Acrocephalus scirpaceus</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Carricero Tordal ( <i>Acrocephalus arundinaceus</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Zarcero Común ( <i>Hippolais polyglotta</i> )	ES	AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Curruca Rabilarga ( <i>Sylvia undata</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup> , AI <sup>8</sup>
Curruca Carrasqueña ( <i>Sylvia cantillans</i> )	MG	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Curruca Cabecinegra ( <i>Sylvia melanocephala</i> )	SD	AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Curruca Zarcera ( <i>Sylvia communis</i> )	MG	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Curruca Mosquitera ( <i>Sylvia borin</i> )	MG	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Curruca Capirotada ( <i>Sylvia atricapilla</i> )	SD, IN	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Mosquitero Papialbo ( <i>Phylloscopus bonelli</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Mosquitero Común ( <i>Phylloscopus collybita</i> )	IN	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Mosquitero Musical ( <i>Phylloscopus trochilus</i> )	MG	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Reyezuelo Listado ( <i>Regulus ignicapilla</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Papamoscas Gris ( <i>Muscicapa striata</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Papamoscas Cerrojillo ( <i>Ficedula hypoleuca</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
Mito ( <i>Aegithalos caudatus</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AIII <sup>6</sup>
Herrerillo Capuchino ( <i>Parus cristatus</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Carbonero Garrapinos ( <i>Parus ater</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Herrerillo Común ( <i>Parus caeruleus</i> )	SD, IN	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Carbonero Común ( <i>Parus major</i> )	SD	AII <sup>6</sup>
Trepador Azul ( <i>Sitta europea</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Agateador Común ( <i>Certhia brachydactyla</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Pájaro Moscón ( <i>Remiz pendulinus</i> )	MG	IE <sup>5</sup> , AIII <sup>6</sup>
Oropéndola ( <i>Oriolus oriolus</i> )	ES	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Alcaudón Real ( <i>Lanius meridionalis</i> )	SD	CA <sup>1</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Alcaudón Común ( <i>Lanius senator</i> )	ES	CA <sup>1</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Arrendajo ( <i>Garrulus glandarius</i> )	SD	IE <sup>4</sup>
Urraca ( <i>Pica pica</i> )	SD	AIII <sup>6</sup>
Grajilla ( <i>Corvus monedula</i> )	SD	
Corneja Negra ( <i>Corvus corone</i> )	SD	
Cuervo ( <i>Corvus corax</i> )	SD	AIII <sup>6</sup>
Estornino Pinto ( <i>Sturnus vulgaris</i> )	IN	AIII <sup>6</sup>
Estornino Negro ( <i>Sturnus unicolor</i> )	SD	T <sup>4</sup> , AII <sup>6</sup>



Especie	Estatus	Categoría de protección
Gorrión Común ( <i>Passer domesticus</i> )	SD	
Gorrión Molinero ( <i>Passer montanus</i> )	SD	IE <sup>4</sup>
Gorrión Chillón ( <i>Petronia petronia</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Pinzón Vulgar ( <i>Fringilla coelebs</i> )	SD, MG	AIII <sup>6</sup>
Pinzón Real ( <i>Fringilla montifringilla</i> )	IN	AIII <sup>6</sup>
Verdecillo ( <i>Serinus serinus</i> )	SD, MG	AII <sup>6</sup>
Verderón Común ( <i>Carduelis chloris</i> )	SD, MG	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Jilguero ( <i>Carduelis carduelis</i> )	SD, MG	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Lúgano ( <i>Carduelis spinus</i> )	IN	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Pardillo Común ( <i>Carduelis cannabina</i> )	SD, MG	AII <sup>6</sup>
Piquituerto ( <i>Loxia curvirostra</i> )	SD, MG	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Picogordo ( <i>Coccothraustes coccothraustes</i> )	IN	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Escribano Soteño ( <i>Emberiza cirrus</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Escribano Montesino ( <i>Emberiza cia</i> )	SD	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Escribano Palustre ( <i>Emberiza schoeniclus</i> )	IN	IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
Triquero ( <i>Emberiza calandra</i> )	SD	IE <sup>4</sup> , AIII <sup>6</sup>

**ATEGORÍAS DE PROTECCIÓN:** 1: UICN; 2: Convenio de Barcelona; 3: Directiva Hábitats; 4: Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla La Mancha; 5: Catálogo Nacional de Especies Amenazadas; 6: Convenio de Berna; 7: Convenio de Bonn; 8: Directiva de Aves.

**ABREVIATURAS:** AI: Anexo I; AII: Anexo II; AIII: Anexo III; AIV: Anexo IV; AV: Anexo V; CA: Casi Amenazada; DI: Datos Insuficientes; EPE: En Peligro de Extinción; ES: Estival; IE: Interés Especial; IN: Invernante; MG: Migrante; P: Protegida; PM: Preocupación Menor; SD: Sedentaria; T: Tutelada; V: Vulnerable.

Las especies de mamíferos en las riberas y llanuras de inundación del entorno del Jardín, así como su categoría de protección a nivel regional, nacional e internacional, son las siguientes:

TABLA 23: LISTADO DE MAMÍFEROS DEL RÍO JARDÍN EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

Espece	Categoría de protección
ERIZO COMÚN ( <i>Erinaceus europaeus</i> )	IE <sup>4</sup> , AIII <sup>6</sup>
MUSGAÑO ENANO ( <i>Suncus etruscus</i> )	PM <sup>1</sup> , IE <sup>4</sup> , AIII <sup>6</sup>
MUSARAÑA COMÚN ( <i>Crocidura russula</i> )	PM <sup>1</sup> , IE <sup>4</sup> , AII <sup>6</sup>
MURCIÉLAGO GRANDE DE HERRADURA ( <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> )	AII <sup>3</sup> , V <sup>4</sup> , V <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
MURCIÉLAGO PEQUEÑO DE HERRADURA ( <i>Rhinolophus hipposideros</i> )	AII <sup>3</sup> , V <sup>4</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
MURCIÉLAGO RATONERO GRIS ( <i>Myotis nattereri</i> )	AIV <sup>3</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
MURCIÉLAGO DE CABRERA ( <i>Pipistrellus mediterraneus</i> )	AIV <sup>3</sup> , IE <sup>5</sup> , AIII <sup>6</sup>
MURCIÉLAGO RABUDO ( <i>Tadarida teniotis</i> )	AIV <sup>3</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup> , AII <sup>7</sup>
ZORRO ( <i>Vulpes vulpes</i> )	PM <sup>1</sup>
COMADREJA ( <i>Mustela nivalis</i> )	DI <sup>1</sup> , IE <sup>4</sup> , AIII <sup>6</sup>
TURÓN ( <i>Mustela putorius</i> )	CA <sup>1</sup> , AV <sup>3</sup> , IE <sup>4</sup> , AIII <sup>6</sup>
GARDUÑA ( <i>Martes foina</i> )	PM <sup>1</sup> , IE <sup>4</sup> , AIII <sup>6</sup>
TEJÓN ( <i>Meles meles</i> )	PM <sup>1</sup> , IE <sup>4</sup> , AIII <sup>6</sup>
NUTRIA ( <i>Lutra lutra</i> )	CA <sup>1</sup> , AII <sup>3</sup> , V <sup>4</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
GINETA ( <i>Genetta genetta</i> )	PM <sup>1</sup> , AV <sup>3</sup> , AIII <sup>6</sup>
GATO MONTÉS ( <i>Felis silvestris</i> )	V <sup>1</sup> , AIV <sup>3</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
JABALÍ ( <i>Sus scrofa</i> )	PM <sup>1</sup>
CIERVO ( <i>Cervus elaphus</i> )	V <sup>1</sup> , AIV <sup>3</sup> , AIII <sup>6</sup>
CABRA MONTÉS ( <i>Capra pyrenaica</i> )	V <sup>1</sup> , AIV <sup>3</sup> , AIII <sup>6</sup>
ARDILLA ROJA ( <i>Sciurus vulgaris</i> )	PM <sup>1</sup> , IE <sup>4</sup> , AIII <sup>6</sup>
RATA DE AGUA ( <i>Arvicola sapidus</i> )	PM <sup>1</sup> , IE <sup>4</sup>
TOPILLO MEDITERRÁNEO ( <i>Microtus duodecimcostatus</i> )	PM <sup>1</sup>
TOPILLO DE CABRERA ( <i>Microtus cabrerae</i> )	V <sup>1</sup> , AII <sup>3</sup> , V <sup>4</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
RATÓN DE CAMPO ( <i>Apodemus sylvaticus</i> )	PM <sup>1</sup>
RATA NEGRA ( <i>Rattus rattus</i> )	DI <sup>1</sup>
RATA PARDA ( <i>Rattus norvegicus</i> )	NE <sup>1</sup>
RATÓN CASERO ( <i>Mus domesticus</i> )	PM <sup>1</sup>
RATÓN MORUNO ( <i>Mus spretus</i> )	PM <sup>1</sup>
LIRÓN CARETO ( <i>Eliomys quercinus</i> )	PM <sup>1</sup>
LIEBRE IBÉRICA ( <i>Lepus granatensis</i> )	PM <sup>1</sup>
CONEJO ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> )	PM <sup>1</sup>

**CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN:** 1: UICN; 2: Convenio de Barcelona; 3: Directiva Hábitats; 4: Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla La Mancha; 5: Catálogo Nacional de Especies Amenazadas; 6: Convenio de Berna; 7: Convenio de Bonn.

**ABREVIATURAS:** AI: Anexo I AII: Anexo II; AIII: Anexo III; AIV: Anexo IV; AV: Anexo V; CA: Casi Amenazada; DI: Datos Insuficientes; EPE: En Peligro de Extinción; IE: Interés Especial; NE: No Evaluada; P: Protegida; PM: Preocupación Menor; T: Tutelada; V: Vulnerable.

## 8.1.6. Comunidades biológicas del cauce

### 8.1.6.1. Vegetación

Según el BIORI (Protocolo de evaluación de la calidad **biológica** de los **ríos**, Agencia Catalana del Agua, 2006) se consideran macrófitos aquellos organismos vegetales acuáticos visibles y fácilmente identificables a simple vista (Colmes y Whitton) así como aquellos que hacen formaciones que también lo son. Por tanto bajo el nombre de macrófitos se incluyen organismos vegetales diversos, que pertenecen incluso a grupos alejados.

La caracterización de la vegetación del cauce se ha realizado en base a los valores de los parámetros de la estación de Último Jardín (RB149), representativa de la masa de agua 18.14.01.02.

En la estación de Último Jardín, se registró en diciembre del 2000 (último dato disponible en la estación RB149) un valor del índice de macrófitos (Suárez et al., 2005) de 24 puntos, que se corresponde con una buena calidad biológica. En la misma estación, en mayo de 2000, se registró un índice de diatomeas (Lenoir y Coste, 1992) de 6.2, que también se corresponde con una buena calidad biológica.

En el nacimiento del Jardín, donde el río apenas lleva agua, el cauce está invadido por el carrizo (*Phragmites australis*). Entre el nacimiento y el túnel del ferrocarril la única vegetación del río viene representada por el carrizo y los juncos (*Juncus* sp.).

En el tramo del Jardín que discurre entorno a la población de El Cubillo encontramos una proliferación de vegetación acuática, principalmente apio bastardo (*Apium nodiflorum*) y algunos ejemplares de lirio amarillo (*Iris pseudacorus*).

En el tramo del Jardín que discurre por la zona de la Laguna de Villaverde, el carrizo constituye la vegetación exclusiva tanto en el cauce como en la ribera, formando una banda continua a lo largo del cauce del río.

En el área recreativa de la población de Jardín, en el entorno del azud, están presentes macrófitos de la clase *Potametea*.

### 8.1.6.2. Fauna

Las especies piscícolas presentes en el cauce del río Jardín, así como su categoría de protección a nivel regional, nacional e internacional, son las siguientes:

TABLA 24: LISTADO DE PECES DEL RÍO JARDÍN EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Especie	Estatus	Categoría de protección
TRUCHA COMÚN ( <i>Salmo trutta</i> )	Autóctona	V <sup>1</sup>
BARBO ( <i>Barbus guiranois</i> )	Autóctona	AV <sup>3</sup> , AIII <sup>6</sup>
GOBIO ( <i>Gobio gobio</i> )	Autóctona	V <sup>1</sup>
COLMILLEJA ( <i>Cobitis paludica</i> )	Autóctona	V <sup>1</sup> , P <sup>4</sup>
TRUCHA ARCO-IRIS ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	Exótica	-
LUCIO ( <i>Esox lucius</i> )	Exótica	-

**CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN:** 1: UICN; 2: Convenio de Barcelona; 3: Directiva Hábitats; 4: Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla La Mancha; 5: Catálogo Nacional de Especies Amenazadas; 6: Convenio de Berna.

**ABREVIATURAS:** AI: Anexo I; AII: Anexo II; AIII: Anexo III; AIV: Anexo IV; AV: Anexo V; EPE: En Peligro de Extinción; IE: Interés Especial; P: Protegida; V: Vulnerable.

Las especies de anfibios presentes en el cauce del río Jardín, así como su categoría de protección a nivel regional, nacional e internacional, son las siguientes:

TABLA 25: LISTADO DE ANFIBIOS DEL RÍO JARDÍN EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Especie	Categoría de protección
SAPO PARTERO BÉTICO ( <i>Alytes dickhilleni</i> )	V <sup>1</sup> , V <sup>4</sup> , V <sup>5</sup>
SAPILLO MOTEADO ( <i>Pelodytes punctatus</i> )	IE <sup>5</sup> , AIII <sup>6</sup>
SAPO DE ESPUELAS ( <i>Pelobates cultripes</i> )	AIV <sup>3</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
SAPO COMÚN ( <i>Bufo bufo</i> )	IE <sup>4</sup> , AII <sup>6</sup>
SAPO CORREDOR ( <i>Bufo calamita</i> )	AIV <sup>3</sup> , IE <sup>5</sup> , AII <sup>6</sup>
RANA COMÚN ( <i>Rana perezi</i> )	AV <sup>3</sup> , AIII <sup>6</sup>

**CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN:** 1: UICN; 2: Convenio de Barcelona; 3: Directiva Hábitats; 4: Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla La Mancha; 5: Catálogo Nacional de Especies Amenazadas; 6: Convenio de Berna.

**ABREVIATURAS:** AI: Anexo I; AII: Anexo II; AIII: Anexo III; AIV: Anexo IV; AV: Anexo V; EPE: En Peligro de Extinción; IE: Interés Especial; P: Protegida; V: Vulnerable.

## 8.2. MEDIO SOCIOECONÓMICO

### 8.2.1. Censo poblacional

En este apartado se exponen las características demográficas de los términos municipales presentes en el ámbito de estudio: Robledo, Alcaraz y Casas de Lázaro. Todos los municipios se encuentran en la provincia de Albacete, Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

Los datos referentes a los últimos censos de población y viviendas del INE (2006), se muestran en la siguiente tabla:

TABLA 26: CENSO DE POBLACIÓN

Término municipal	Superficie (km <sup>2</sup> )	Población censada	Densidad sobre población censada
Alcaraz	63.30	1.722	27.20
Balazote	65.32	2.406	36.83
Casas de Lázaro	112.46	442	3.93
<b>Ámbito de estudio</b>	<b>361.69</b>	<b>5031</b>	<b>13.91</b>

### 8.2.2. Usos del suelo

En el **plano nº 2.6: "Usos del suelo"**, se puede apreciar cual es el uso de suelo en el territorio de estudio, mientras que en el **plano nº 2.10: "Parcelario catastral"**, se muestra la distribución parcelaria en el entorno del área de actuación.

La clasificación del uso del suelo que sigue a continuación procede del proyecto Corine Land Cover 2000 (Instituto Geográfico Nacional - Ministerio de Fomento).

La práctica totalidad de la superficie por la que discurre el río Jardín es agrícola, asociada fundamentalmente a plantaciones de chopo híbrido y cultivos herbáceos. Como única excepción, está el nacimiento del río, donde se encuentran representados el *matorral boscoso de bosque mixto* y el *matorral boscoso de coníferas*. Intercalados entre ambas formaciones también aparecen *tierras de labor en secano*.

Entre los azudes de Presa Torrenteras (aguas arriba de El Cubillo) y de La Compuerta de Don Ramón (aguas abajo de Los Chospes), el uso del suelo consiste en *otras frondosas de plantación*, concretamente cultivos de chopo híbrido.

Entre los azudes de La Compuerta de Don Ramón y de Presa del Batán de la Juana, el uso del suelo viene representado por *cultivos herbáceos en regadío*. Entre el azud de Presa del Batán de la Juana y la pedanía de El Jardín vuelve a aparecer el uso *otras frondosas de plantación*. Desde El Jardín hasta el final del tramo de actuación, el uso del suelo consiste en *cultivos herbáceos en regadío*.

### 8.2.3. Patrimonio cultural

En las riberas del río se disponen diversos elementos del patrimonio cultural, ya sean artefactos hidráulicos como un molino, construcciones agropecuarias como una casa rural con horno y una casa de campo o edificaciones asociadas a la antigua línea del ferrocarril Baeza-Utiel. Aunque no está previsto realizar actuaciones relacionadas con la restauración del patrimonio cultural, sí que se tomarán las medidas pertinentes para evitar cualquier afectación sobre el mismo como consecuencia de las obras a realizar en el río, asegurando la conservación de las construcciones en su estado actual.

### 8.2.3.1. Molino (11+700)

Es una construcción aislada, vinculada a la explotación agro-pecuaria del territorio, situada en el pk 11+700. Se trata de una construcción rural de planta rectangular con un pequeño porche delantero. Las paredes son de tapial de tierra con piedras y paredes revocadas con un mortero.

Aunque la construcción presenta un estado de ruina aún se puede apreciar como el tejado de la vivienda tenía una cobertura de teja moruna, como las vigas del forjado de la primera planta



Foto 20: Molino en ruinas



Foto 21: Detalle de la acequia del molino

son troncos de madera autóctona poco trabajados así como pequeñas aberturas rectangulares ligeramente abocinadas a modo de ventana.

No obstante el elemento que le da a la construcción un carácter especial, es el hecho de estar atravesada por una conducción hidráulica (acequia) hecho que permite apuntar la posibilidad de que la construcción rural se tratase de un pequeño molino rural. La acequia, actualmente, reforzada con hormigón, era de mampostería y su entrada a la vivienda donde se ubicaría el ingenio hidráulico estaría protegida por un dintel de sillería.

Dado el estado de ruina del edificio no se ha podido comprobar si aún se conserva el mecanismo del posible molino.

### 8.2.3.2. Casa rural con horno (11+650)

Esta construcción, también vinculada a la explotación agro-pecuaria del territorio, se encuentra en el pk 11+650. Es una construcción rural de planta rectangular cuyas paredes son de mampostería trabada en seco, en su cara interna y externa y núcleo de tierra compactada. En sus juntas se puede apreciar indicios de haber estado las paredes revocadas con un mortero bastardo de tierra con cal. Los materiales empleados en los muros son piedras calcáreas del terreno poco desbastadas a excepción de los ángulos de la construcción donde las piedras además de ser de mayor tamaño se asemejan ya a sillares, la disposición de las mismas es a soga y tizón de forma que la junta de la vivienda queda más reforzada.



Foto 22: Detalle del horno



El tejado de la vivienda es de una sola vertiente recubierto de teja moruna. En sus paredes se aprecian unas pequeñas aberturas rectangulares ligeramente abocinadas a modo de ventana y la puerta de acceso se halla delimitada por un dintel de madera, siendo las jambas y la propia puerta también de madera. Como un anexo a la edificación, aunque vinculada a ella se puede observar una construcción de planta cuadrangular realizada también de mampostería y cuyas paredes por el interior han sido enlucidas, que se puede identificar con un horno doméstico al conservar la boca de cocción realizada con ladrillos macizos y parte de la campana de la chimenea definida por un enmarque de sillería con vuelo de ladrillos enlucidos.

El interior del horno es de forma circular no conservándose la cubierta del mismo, que por los indicios tendría forma troncocónica. Estos hornos cumplían una doble funcionalidad por una parte servían para elaborar los alimentos y por otra ayudaban a calefactar la construcción. Por tipología constructiva esta construcción rural se podría datar a finales del s. XIX / principios del XX, momento de un incremento de la explotación del medio rural.

### 8.2.3.3. Estación de Tren de El Jardín (11+100)

El Baeza-Utiel fue proyectado para conectar Andalucía con Levante, y unir zonas desasistidas de este medio de transporte. El proyecto fue incluido en el plan de ferrocarriles nacionales previstos en el Estatuto de 1924 ("Plan del Conde de Guadalhorce"), aprobándose su "urgente construcción" mediante Decreto de 3 de marzo de 1926, con un presupuesto inicial de 54.560.731 pesetas. El estudio del trayecto dio comienzo el 19 de julio de 1927 bajo la dirección del Ingeniero Jefe D. Mauro Serret. Las obras comenzaron el mismo año 1927, y prosiguieron, a un ritmo variable, hasta 1964. Ni siquiera durante la Guerra Civil se dejó de trabajar en el tendido. Una de las estaciones que se construyeron para la línea de ferrocarril Baeza-Utiel, fue la estación de El Jardín, situada en el pk 11+100.

El edificio principal es de planta rectangular con dos alturas. La planta baja estaba destinada a vestíbulo con dependencias dedicadas a la venta de billetes, a almacén de equipaje, salas de despachos, etc. La planta segunda se solía preparar para vivienda del encargado de la estación. Anexo a este espacio central se localizan dos pabellones de dimensiones reducidas y de solo una altura que se solían destinar uno a aseos y el otro como porche de espera al tren.

El edificio principal esta realizado con paredes de mortero y ángulos de ladrillo macizo, la cubierta es de teja árabe con caída a dos aguas. La fachada delantera del edificio se presenta como un edificio con ritmo en los vanos, así en la planta baja se puede observar la simetría en la disposición de los huecos rectangulares de las puertas, mientras que en la segunda planta la disposición de las cinco ventanas a modo de lunetos semicirculares se distribuyen homogéneamente por la fachada, estando estas enmarcadas por una porchada de teja árabe que arranca del alfeizar de las propias ventanas.



Foto 23: Estación de ferrocarril de El Jardín

Los pabellones laterales presentan una solución de cubierta de teja árabe a tres aguas, señalar que los pilares que conforman los porches de estos pabellones son de ladrillo ma-

cizo. Por último señalar, que como elemento decorativo que unifica toda la estación se puede observar una doble cornisa recta que enmarca la unión de las paredes de la fachada con el tejado.

#### 8.2.3.4. Casa de Campo (11+750)

Es una construcción destinada al uso agrícola, encontrándose en el pk 11+750. Se trata de una construcción rural de planta rectangular cuyas paredes son de mampostería trabada en seco, aunque en sus juntas se puede apreciar indicios de haber estado revocadas con un mortero bastardo de tierra con un poco de cal.

Los materiales empleados en los muros son piedras calcáreas del terreno poco desbastadas a excepción de los ángulos de la construcción donde las piedras además de ser de mayor tamaño se asemejan ya a sillarejos, la disposición de las mismas es a soga y tizón de forma que la junta de la vivienda queda más reforzada.



Foto 24: Casa de campo

El tejado de la vivienda es de una sola vertiente recubierto de teja moruna. En sus paredes se aprecian unas pequeñas aberturas rectangulares ligeramente abocinadas a modo de ventana y la puerta de acceso se halla delimitada por un dintel de madera, siendo las jambas y la propia puerta también de madera. Por tipología constructiva esta construcción rural se podría datar a finales del s. XIX / principios del XX, momento de un incremento de la explotación del medio rural.

#### 8.2.3.5. Vías pecuarias

En el entorno del tramo de actuación del río Jardín no hay vías pecuarias.

## 9. ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE

Partiendo de la consideración "a priori" de que toda acción derivada de un proyecto genera alteraciones en el medio biótico y socioeconómico del territorio donde se va a llevar a cabo, resulta conveniente efectuar la descripción de los impactos previsibles.

Las diferentes acciones susceptibles de producir impactos se han dividido en dos grupos principales, uno para cada uno de los periodos de interés fundamentales:

- Fase de ejecución de las obras
- Presencia de las actuaciones



## 9.1. FASE DE EJECUCIÓN

La ejecución de las actuaciones planteadas requiere un cierto número de medios materiales y humanos. Las acciones durante la fase de ejecución que producirán impactos sobre el medio son las siguientes:

### ***Calidad del aire y confort sonoro***

La calidad del aire se podrá ver alterada como consecuencia del movimiento de tierras durante la realización de las obras, que producirá un aumento de las emisiones de polvo resultantes de las operaciones de manipulado de las tierras.

Asimismo, el tránsito de vehículos cargados con materiales y tierras de la obra así como el trabajo con maquinaria pesada provocará la emisión de ruido, gases y polvo a la atmósfera.

### ***Suelos y geomorfología***

El suelo y la geomorfología se podrán ver afectados durante la ejecución del movimiento de tierras que se realizará para recuperar las condiciones originales del cauce y las riberas, al procederse a la reducción de la pendiente de los taludes del cauce y a la ejecución de taludes tendidos para dar mayor estabilidad a los mismos frente a la erosión hidrodinámica.

Asimismo se procederá a la eliminación de especies vegetales alóctonas y a la plantación de especies riparias autóctonas propias de la ribera del río Jardín con el consecuente riesgo de erosión del suelo.

El acopio de materiales, la implantación de instalaciones auxiliares así como la adecuación de caminos de acceso a la zona de actuación ejerce una alteración sobre los suelos, aunque no cabría hablar de pérdida por destrucción sino de deterioro.

Además de lo anterior, deben considerarse los efectos del tránsito de la maquinaria durante el periodo de ejecución de las obras, así como de los vehículos que circulan por la zona a consecuencia de las mismas. El transporte de materiales y la circulación de maquinaria tienen como consecuencia la generación de una serie de afecciones como la compactación del suelo.

### ***Aguas superficiales y subterráneas***

El movimiento de tierras que se llevará a cabo para la incorporación al espacio fluvial de los terrenos y parcelas agrícolas más próximos al cauce así como para la eliminación de las especies vegetales alóctonas, podrá producir la caída puntual de tierras a la zona de inmersión permanente del cauce.

Tanto las aguas superficiales como subterráneas, podrán verse afectadas por acciones derivadas de las obras e instalaciones auxiliares, como las instalaciones de seguridad e higiene y las casetas de obra, ya que en caso de una gestión inadecuada podrían producirse vertidos.

### ***Flora y fauna***

La retirada de las especies alóctonas ocasionará la inexistencia temporal de vegetación hasta que se produzca el desarrollo de la vegetación riparia autóctona.

Durante el desarrollo de las obras, debido al transporte, carga y descarga de material a utilizar, se podrán producir afecciones a la vegetación de la zona de forma que es posible que haya un deterioro de su estado durante el tiempo que duren las obras, ya sea por deposición de polvo en la superficie foliar o por tránsito sobre las mismas.

En zonas destinadas al acopio de materiales, el despeje y desbroce del terreno es el efecto directo que impacta sobre la vegetación con mayor claridad, ya que supone la eliminación de todas aquellas especies vegetales ubicadas sobre estos terrenos.

Respecto a la fauna el principal impacto que se podrá producir vendrá originado principalmente de la realización del movimiento de tierras, por la eliminación de la vegetación de la zona de actuación hasta que se produzca su sustitución por la vegetación de ribera a recuperar, lo que a largo plazo permitirá la existencia de un hábitat más idóneo para las especies ripícolas.

En el entorno de la zona donde exista mayor tránsito de vehículos y se realicen tareas de carga y descarga de materiales se podrán producir alteraciones sobre la fauna, por efectos sobretodo del ruido y de la emisión de polvo.

### ***Paisaje y patrimonio cultural***

Algunas acciones durante la fase de construcción podrán afectar al paisaje debido a que éste surge de la combinación de todos los elementos del medio. El movimiento de tierras, las instalaciones auxiliares, las zonas de acopio, etc., podrán generar cierto impacto visual aunque temporal sobre el paisaje.

### ***Medio socioeconómico***

Las actividades que tendrán lugar durante la fase de ejecución generarán efectos positivos y temporales sobre el empleo del municipio y el sector secundario, al requerir una cierta demanda de mano de obra maquinaria y materiales que podrá ser cubierta por los proveedores de la zona.

### ***Servicios e infraestructuras***

Los servicios, como conducciones de agua, líneas eléctricas aéreas de alta, medio o baja tensión, etc., que se encuentren en la zona de actuación resultaran afectados como consecuencia de la ejecución de las obras del proyecto de restauración del río Jardín.

### ***Residuos, vertidos y emisiones***

Los residuos, vertidos y emisiones generados durante la ejecución de las obras derivados del movimiento de tierras, así como del tráfico de maquinaria, siendo en cualquier caso su efecto temporal:

- Emisión de ruido, debido al arranque de vegetación, uso de maquinaria pesada, tráfico de vehículos, etc.

- Emisión de polvo, debido al arranque de vegetación, movimiento de tierras, transporte de materiales, tráfico de vehículos, etc.
- Residuos de tipo vegetal, debido al arranque de vegetación.
- Generación de residuos sólidos inertes, cuando no se utilicen en la fase de ejecución todos los elementos extraídos o cuando se deriven de los restos no utilizables de los materiales de construcción.
- Generación de otros tipos de residuos, en función de los materiales necesarios para llevar a cabo las obras.
- Emisiones atmosféricas (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, e hidrocarburos) debido al uso de maquinaria pesada y al tráfico de vehículos en general.
- Restos de maquinaria (Cd, Cu, Fe, Ni y Cr).
- Escapes de hidrocarburos, aceites, etc.

## 9.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO

En principio, los impactos que se van a generar una vez la obra esté ejecutada van a ser positivos, ya que lo que se pretende es restaurar el río Jardín, puesto que su cauce y sus riberas se encuentran deteriorados como consecuencia de las presiones antrópicas a que están sometidos.

La incorporación de parcelas agrícolas al espacio fluvial fomentará la conexión del cauce con las riberas y ecosistemas asociados, lo que supone un efecto positivo para la vegetación y la fauna.

La reducción de la pendiente de los taludes, la descompactación de suelos, el control de la erosión y la retirada de residuos presentes en el cauce, mejorará el funcionamiento hidráulico del cauce, lo que supondrá un impacto positivo sobre las aguas superficiales y subterráneas.

La reducción de la pendiente de los taludes, la descompactación de suelos y el control de la erosión, dotarán al cauce de una morfología próxima a la original, favoreciendo una mejor estructura del suelo y un menor riesgo de procesos erosivos, lo que tendrá un efecto positivo sobre el suelo y la geomorfología del cauce y las riberas.

En aquellos tramos donde las parcelas agrícolas se incorporen al espacio fluvial, está prevista la restauración de la cubierta vegetal mediante la plantación de especies de ribera, lo que conllevará un impacto positivo para la vegetación.

Así mismo, las plantaciones, al mejorar la composición de la vegetación de las riberas, favorecerá la conectividad longitudinal y transversal del río, lo que tendrá un efecto positivo para la fauna.

Adicionalmente, la recuperación de la galería de ribera, la cual caracteriza el paisaje de los cursos fluviales, tendrá un efecto positivo sobre el paisaje del río.

Los tratamientos selviculturales (corta de árboles en mal estado limpieza de troncos caídos, podas de formación, etc) que se realizaran en las zonas con uso natural del suelo, así

como la eliminación de especies alóctonas, favorecerá la regeneración y una mejor composición de la vegetación riparia autóctona, lo que también representa un impacto positivo para la vegetación.

La eliminación y/o adecuación de los azudes existentes permitirá a la fauna piscícola superar la barrera para su desplazamiento que suponen estas infraestructuras. Así, la actuación mejorará la conectividad longitudinal del río, lo que supondrá un efecto positivo para la fauna.

La instalación de paneles informativos fomentará el uso social del río en su aspecto didáctico, suponiendo un impacto positivo para la población.

## **10. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS**

Las medidas correctoras a aplicar incidirán en las primeras fases de la generación de impactos, con objeto de reducir las consecuencias negativas y aminorar los costes de operación y restauración.

El objetivo fundamental perseguido por estas medidas será la protección de los diferentes componentes del medio frente a las acciones de la obra proyectada. Atendida la diversidad de escenarios en la confrontación de acciones proyectadas y características específicas del medio, a continuación se incluyen una serie de medidas y recomendaciones a adoptar para evitar, minimizar y reducir los impactos más frecuentes y relevantes.

### **Protección del suelo**

Con el fin de que las obras así como el tráfico de maquinaria y las instalaciones auxiliares se ciñan al interior de la zona acotada, se proyectará el jalonamiento previo al inicio de las obras, con el fin de evitar o minimizar el daño al área de ocupación.

Este jalonamiento o delimitación consistirá en la colocación de soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 m de longitud unidos entre sí mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8 m. Este jalonamiento se efectuará en el mismo momento del replanteo en las zonas que se considere necesarias.

Una vez recibida la obra, se procederá a la retirada de la cinta y de los redondos de acero, así como de cualquier otro material extraño al entorno relacionado con esta medida.

### **Protección de la vegetación**

Con el objetivo de proteger las zonas con vegetación riparia y forestal de interés, que sean susceptibles de sufrir alteraciones durante la ejecución de la obra, se procederá a su delimitación mediante jalonamiento temporal de protección.

A la hora de realizar el jalonamiento temporal de protección de la vegetación de interés, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Se debe proceder a efectuar el replanteo previo en las áreas de interés ecológico que se puedan ver afectadas por movimientos de tierra, así como por el tráfico de maquinaria y vehículos de obra. Tendrá como objetivo preservar estas áreas, impidiendo el acceso de maquinaria y limitando el deterioro que se cause a una franja de ocupación necesaria.

- Dicho jalonamiento consistirá en un vallado temporal formado por jalones (estacas o varillas) enlazados mediante un cordel de color vistoso, que serán consistentes y de difícil desplazamiento, situados a una altura mínima de 50 cm entre la cota del suelo y el límite inferior de la malla de cerramiento. Estará constituido por soportes de angular metálico de 30 mm y un metro de longitud, estando los 20 cm superiores cubiertos por una pintura roja y los 30 cm inferiores clavados en el terreno. Estos soportes, colocados cada 8 m, se unirán entre sí mediante una cinta de señalización de obra.
- Dicho jalonamiento se revisará de forma continuada hasta el final de las obras y, si hubiera alguna incidencia sería comunicado mediante el correspondiente informe.
- Se comprobará que dicha delimitación se mantiene en buen estado desde el momento de su colocación hasta su retirada en el caso del perímetro de ocupación de instalaciones auxiliares, si fuese precisa dicha delimitación por localizarse cerca de recursos naturales o culturales de interés.
- La zona de actuación quedará comprendida dentro de los terrenos adquiridos por el proyecto. Las zonas de instalaciones auxiliares y caminos de acceso se marcarán y jalonarán antes del desbroce de manera que la circulación de la maquinaria y la localización de elementos auxiliares se restrinja a las zonas acotadas. En las zonas más sensibles o en las áreas adyacentes a las mismas, esta franja se limitará a la superficie ocupada por las actuaciones que hayan de permanecer en fase de explotación.
- Como vías de acceso y rutas de movimiento se aprovecharán los caminos existentes para acceder a la obra, con el fin de minimizar la afección producida por los mismos.
- Se prohibirá la apertura de vías, salvo que la Dirección de Obra lo permita por circunstancias excepcionales. Se cerrarán los accesos a la obra para evitar el paso de vehículos y personal ajeno a las obras.
- La apertura de desmontes y terraplenes en los trabajos de explanación, así como la creación de caminos de acceso a los diferentes puntos de trabajo, será analizada de forma particularizada, controlando el replanteo de las zonas de actuación y la señalización de sus límites, a fin de evitar daños innecesarios a los terrenos limítrofes, consiguiendo así reducir la superficie de alteración.

Adicionalmente, se realizará un riego de las superficies de los acopios de tierra en los tajos de carga y de la plataforma destinada a controlar la formación de polvo, evitando de esta manera el arrastre por el viento y la deposición sobre la vegetación, lo que podría dificultar la actividad fotosintética. Para esta operación se utilizará un camión cisterna.

### **Protección de la fauna**

La fauna de la zona en la que se piensa desarrollar el proyecto, sufrirá molestias tal y como sucede con toda actuación humana en el medio natural, motivo por el cual se deberán llevar a cabo una serie de medidas correctoras que minimicen al máximo los posibles daños, como son:

### Adecuación del calendario de las obras y reducción de ruidos

Se recomienda evitar las labores de desbroce y despeje entre los meses de abril y julio, ambos inclusive, cuando numerosas especies de aves, micromamíferos y mustélidos están en pleno periodo reproductivo. Se recomienda empezar a primeros de agosto.

Por otro lado y para aminorar el ruido de las obras, se propone el uso de silenciadores en máquinas de combustión interna, así como el uso de generadores y compresores de tipo silencioso.

### Minimización de la ocupación del hábitat

Se evitará la alteración de lugares no estrictamente necesarios para las obras, en particular en aquellas zonas con vegetación que pueda suponer un refugio para la fauna. Así, se realizarán recorridos sistemáticos previos a la entrada de maquinaria para detectar nidos, madrigueras, posaderos, etc.

### Seguimiento de la fauna

Se realizará un seguimiento y estudio de detalle de la posible fauna afectada por la actuación, en el que se valoren las especies aparecidas, se definan aquellas unidades ambientales más susceptibles de sufrir alteraciones y se propongan las medidas adicionales de protección de la fauna que se consideren oportunas.

### **Regulación de los niveles de emisión sonora**

Durante la fase de ejecución, se deberán llevar a cabo las siguientes medidas protectoras:

- Se seleccionará maquinaria con características ambientales favorables, se establecerá el primer control sobre las emisiones de la maquinaria de obra.
- Los motores de combustión interna se dotarán de silenciadores. Los grupos electrógenos y compresores que se utilicen serán de los denominados silenciosos y están sometidos al control de sus emisiones a través de un Organismo de Control Autorizado (OCA).
- Será de obligado cumplimiento lo reglamentado sobre la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) establecido por la Dirección General de Tráfico, cuidando de no sobrepasar en ningún caso la fecha límite establecida para cada vehículo.
- Asimismo, la maquinaria estará homologada según el **Real Decreto 212/2002**, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial incidencia en el empleo de los silenciadores.
- Por último, se prohibirá la realización de trabajos durante el periodo nocturno que puedan afectar al confort sonoro, en especial en aquellos casos en que las obras se desarrollen próximas a núcleos urbanos o diseminados, así como durante los periodos de reproducción y cría de la avifauna presente en el entorno.

## Regulación de la contaminación atmosférica

Con el fin de disminuir los residuos (polvo y humos) generados durante obras y actuaciones previstas en el proyecto (desbroce y tala de vegetación, movimiento de tierras, obras e instalaciones auxiliares, etc.), se procederá a adoptar una serie de medidas de carácter preventivo.

Las actividades de obra en general disminuyen la calidad del aire como consecuencia de la emisión de polvos y gases, siendo los efectos de estas emisiones molestas para la población que habita en las cercanías.

Además la deposición de partículas finas sobre la vegetación y la disminución de la radiación solar a nivel de suelo afectarán negativamente a la producción agrícola de los campos adyacentes.

## Emisión de polvo

Con el fin de que las obras no provoquen situaciones incómodas para las poblaciones cercanas como consecuencia del arrastre de partículas por el viento se ejecutarán las siguientes medidas preventivas:

- Cuando la obra se sitúe a menos de 100 m de viviendas, así como también para mejorar la seguridad, confort y operatividad del personal adscrito a la obra, se procederá a efectuar un riego periódico de las superficies de la obra para la minimización del polvo generado por el tránsito de materiales y maquinaria, así mismo, se procederá a regar zona de obras en el entorno de los cultivos agrícolas que pudieran verse afectado en su ciclo productivo en la época de floración o fructificación. La frecuencia del riego se determinará en cada caso concreto de acuerdo con las circunstancias meteorológicas de cada zona, con la época del año, y con las características del terreno. Hace falta prever en todo caso que el contratista tenga disponible una cisterna que pueda ser utilizada inmediatamente.

De forma general, el riego se efectuará con camiones cuba y tractores agrícolas durante la actividad de los movimientos de tierra, a partir del momento en el que se haya efectuado la explanación.

La dosis de riego se justifica para que aporte al menos una cantidad que compense la evapotranspiración residual (estimada en un 20-30 % de la evapotranspiración potencial).

Al agua de riego se le añadirá un producto tensoactivo que haga al agua más fácilmente pulverizable, aumentando así su eficacia.

El resultado del riego, en lo referente a la emisión de polvo por los movimientos de tierra, será eficaz en tanto y en cuanto se efectúe con regularidad, sin que se prevea la manifestación de impactos residuales que permanezcan aún con la puesta en práctica del riego propuesto.

- El transporte de material se realizará en camiones cubiertos por lonas, las cuales deberán cubrir totalmente el platón del camión, cayendo unos 30 cm a cada lado del mismo.

- Los camiones y vehículos utilizados para el transporte de materiales deberán tener los protectores para polvos sobre las ruedas para evitar su lanzamiento a causa del rodamiento del vehículo, así como para minimizar las emisiones fugitivas a la atmósfera. Antes de iniciar el transporte, se deberán retirar los sobrantes que quedan después del cargue de los vehículos sobre las estructuras laterales y no colocar materiales que superen el nivel del platón, además de fijar la carpa para que quede ajustada y evitar el escape de material a la vía o al aire.
- Los propios neumáticos transportan pequeñas cantidades de barro que se van depositando a lo largo del trayecto y que, tras su secado, se desintegra generando polvo con el movimiento del aire. Por otro lado, la salida de los camiones de la obra a la red vial produce la acumulación de suciedad en ésta.

Las medidas que se llevarán a cabo consisten en construir un tramo de limpieza colocando perfiles metálicos, de tal manera que mediante el riego con una manguera se laven los fondos y los neumáticos de los vehículos, así como el riego periódico de las pistas con agua.

### **Emisión de gases y humos**

El funcionamiento de los motores de los vehículos deberá estar siempre en las mejores condiciones técnicas posibles para evitar la emisión innecesaria de contaminantes propios de la combustión como CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, Hidrocarburos y partículas, cuyas concentraciones deben estar por debajo de las normas o recomendaciones.

Por tanto, los humos provocados por la maquinaria de obras públicas no sobrepasarán los límites permitidos, de acuerdo con la normativa vigente (**Ley 34/2007**, de 15 de noviembre, de calidad del aire y de protección de la atmósfera).

Las medidas relativas a la prevención de gases y humos durante la fase de construcción no se consideran objeto de partida presupuestaria sino que deberán ser realizadas por el contratista sin cargo adicional alguno.

### **Gestión de residuos**

La gestión de los residuos peligrosos seguirá lo establecido en la legislación básica de residuos (principalmente la **Ley 10/1998** de 21 de abril de residuos y especialmente lo establecido en la legislación específica para este tipo de residuos (**Real Decreto 952/1997** de 20 de junio por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 de 14 de mayo, básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988 de 20 de julio), además se tendrán en cuenta los procedimientos de autorización y registro para productores y gestores de residuos establecido en la legislación autonómica.

De acuerdo con la legislación y el tipo de actuación a realizar el contratista (productor) deberá cumplir los siguientes requisitos:

#### Residuos peligrosos

Requisitos generales:

- Firmar un contrato con un gestor autorizado de Residuos Peligrosos, entregándole los residuos para su correcto transporte y valorización o eliminación.



- Darse de alta en el Registro de pequeños productores de RP de la Junta de Comunidades de Castilla - La Mancha (producción menor de 10 T/año).
- Supervisar la correcta gestión de los RP.

#### Almacenamiento y manipulación de los residuos:

- Disponer de una dotación adecuada de contenedores para cada tipo de residuos, evitando la mezcla de residuos peligrosos y no peligrosos (Ley 10/98 art. 21.1 a) mediante el correcto etiquetado de los contenedores (Ley 10/98 art.21.1.b y RD 833/1988 art. 14)
- Envasar los residuos peligrosos en contenedores adecuados (Ley 10/98 art. 21.1.b y RD 833/88 art. 13.).
- Garantizar una correcta manipulación y almacenamiento de los RP. El terreno en el que se ubique la maquinaria y el almacenamiento de lubricantes y combustibles, así como el resto de residuos peligrosos que se generen durante la obra (baterías, envases de plástico contaminados, aerosoles, filtros, etc.), se habrá impermeabilizado previamente y estará señalizado convenientemente. La maquinaria y el área de almacenamiento de lubricantes y combustibles se ubicarán siempre a más de 200 m del cauce más próximo.
- Comprobar en la zona de obras que no haya vertidos accidentales en el suelo o en las aguas y que no se depositan directamente sobre el suelo envases de residuos peligrosos. El combustible requerido para la maquinaria y equipos será transportado hasta el sitio de trabajo y suministrado por medio de surtidores, bombas manuales o tanques con su propio surtidor, al igual que el aceite requerido para realizar cambios a la maquinaria.
- Almacenar los RP de forma segura para el medio ambiente por un periodo inferior a seis meses (cabe la posibilidad de solicitar una ampliación de este plazo).

#### Requisitos documentales:

Respecto a los requisitos documentales para los gestores de residuos peligrosos, será de aplicación lo expuesto en la Orden de 21 de agosto de 2000, por la que se regulan los documentos a emplear por los recogedores-transportistas autorizados en Castilla-La Mancha en la recogida de residuos peligrosos procedentes de pequeños productores.

Se debe tener en cuenta que además de los requisitos generales para RP, existen requisitos específicos para algunos residuos peligrosos. Habiéndose identificado los siguientes:

- Residuos fitosanitarios: El Real Decreto 1416/2001, sobre envases de productos fitosanitarios por el que se establecen sistemas integrados de gestión o sistemas de depósito, devolución y retorno para los envases fitosanitarios.
- Pilas y acumuladores: El Real Decreto 45/1996 regula diversos aspectos relacionados con los residuos de pilas y acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas, estableciendo la recogida selectiva como flujo preferencial, así como normas de marcado para la identificación de los diferentes tipos de pilas y de acumuladores y su contenido en metales.

- Aceites usados: Según lo establecido en la Orden 28/2/1989 que regula la Gestión de aceites usados (modificada a otros efectos por la Orden 13/6/1990). Además de lo especificado para RP, para aceites usados se evitará especialmente su vertido al suelo, a los cauces o a red de alcantarillado. Para ello las reparaciones o cambios de aceites usados y demás operaciones de mantenimiento de la maquinaria y vehículos de obra, cuando no sea posible realizarlas en talleres autorizados, se realizarán en zonas expresamente destinadas para ello, sobre una plataforma impermeabilizada previamente, colocando, además, los recipientes que permitan recolectar el aceite usado. Además en el caso de los aceites se debe documentar su cesión mediante documentos específicos para este tipo de residuos (Orden 13/6/1990).

### Residuos inertes

Cuando sea necesario se establecerá y acondicionará un área específica para su recogida (por ejemplo, para el agua procedente del lavado de las hormigoneras).

Los residuos inertes podrán tener dos destinos posibles:

1. *Eliminación* en vertedero autorizado. Esta operación quedará acreditada mediante una carta de aceptación de los residuos por parte del vertedero y un albarán indicando la cantidad de residuos que se depositan en vertedero.

En el caso de vertederos municipales, sólo tienen competencia para recibir escombros de obras menores, por lo que si autorizan la entrada de residuos procedentes de obras mayores, será con la consideración y justificación de su reutilización, restauración, acondicionamiento o relleno de sus propias instalaciones.

2. *Reutilización o valoración* (restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción). Acreditada mediante los permisos pertinentes según la ley. El exceso de tierras podría ser aprovechado para el acondicionamiento o relleno de huecos o en otras obras. En el caso de no ser posible, este exceso de tierras debería ser eliminado en vertedero controlado de residuos inertes.

Cualquier otro destino distinto de los anteriores será considerado como ilegal. Los depósitos o almacenamientos en fincas colindantes, caminos, etc. solamente podrán considerarse como depósito temporal de los residuos, pero por tiempo inferior a un año cuando su destino sea la eliminación, y de dos años cuando su destino sea la valorización. En este caso será necesaria la comunicación del hecho y autorización posterior de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente, no sirviendo la autorización del dueño de la finca.

### Residuos no peligrosos

El contratista (productor) tiene que firmar un contrato con un gestor autorizado de Residuos No Peligrosos, entregándole los residuos para su correcto transporte y valorización o eliminación o entregarlos a las entidades locales en las condiciones que determinen las correspondientes ordenanzas municipales.

De acuerdo con la legislación y el tipo de actuación a realizar el contratista (productor) deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Mantener los RNP en condiciones adecuadas de seguridad e higiene, teniendo en cuenta que el periodo máximo de almacenamiento es de dos años (Ley 10/98 Art. 3.n, Ley 10/2000 art.43.2).

- Evitar mezclar los RNP con residuos clasificados como peligrosos

Los residuos de tipo vegetal, procedentes de cortas de matorrales, talas de arbolado o restauración deben ser retirados total o parcialmente y gestionados adecuadamente dando cumplimiento a lo establecido en el artículo 11.2 de la Ley 10/1998, de 21 de abril de Residuos y en su caso se depositará en vertederos debidamente autorizados por Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente.

Las medidas relativas a la gestión de residuos no se consideran objeto de partida presupuestaria sino que deberá ser realizada por el contratista sin cargo adicional alguno.

### **Protección hidrológica**

Como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes empleados en los motores de combustión y sistemas de transmisión de la maquinaria de obra, el contratista se convierte en el productor de residuos tóxicos y peligrosos, por lo que recabará información del órgano competente de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente en materia de gestión de aceites usados, acerca de las personas físicas o jurídicas que tienen autorización debida para la gestión de estos residuos: talleres, estaciones de engrase, garajes, transportistas y centros de tratamientos existentes en cualquiera de sus modalidades (almacenamiento, recuperación, regeneración y combustión).

En lo referente a la protección hidrológica, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- El combustible requerido para la maquinaria y equipos será transportado hasta el sitio de trabajo y suministrado por medio de surtidores, bombas manuales o tanques con su propio surtidor, al igual que el aceite requerido para realizar cambios a la maquinaria.
- El cambio de aceite de la maquinaria de obra se realizará preferiblemente en talleres autorizados; en el caso de que los cambios de aceite y demás operaciones de mantenimiento de la maquinaria y vehículos de obra se realicen dentro del perímetro de la misma, se harán sobre una plataforma impermeabilizada previamente, colocando, además, los recipientes que permitan recolectar el aceite usado.
- Los aceites y demás sustancias peligrosas serán almacenadas temporalmente en bidones correctamente etiquetados según la normativa vigente, en un lugar destinado específicamente para ellos a fin de ser retirados posteriormente por gestor autorizado de residuos peligrosos.
- El terreno en el que se ubique la maquinaria y el almacenamiento de lubricantes y combustibles, así como el resto de residuos peligrosos que se generen durante la obra (baterías, envases de plástico contaminados, aerosoles, filtros, etc.), se habrá impermeabilizado previamente y estará señalizado convenientemente.
- En el caso de que se produzca un vertido accidental en el suelo de aceites o combustible, se retirará el suelo contaminado en un contenedor específico para poder ser recogido por un gestor autorizado de residuos peligrosos.
- La maquinaria y el área de almacenamiento de lubricantes y combustibles se ubicarán fuera del Dominio Público Hidráulico.

- Las intervenciones propuestas evitarán el aumento en exceso de los sólidos en suspensión de las aguas del cauce, así como la llegada de sedimentos por erosión provocada en las orillas o riberas, o de cualquier otro contaminante.

### **Préstamos, canteras y vertederos**

Durante las obras se generará un volumen estimado de excavación, una parte del cual será destinado a relleno y otra transportada a vertedero legalizado, en función de la calidad de los materiales excavados y de las necesidades de los rellenos.

En principio, no se prevé que sea necesario un gran volumen de materiales procedentes de préstamos y canteras situados fuera del límite de actuación. En caso de ser necesario traer otro tipo de materiales, se escogerá una de las canteras disponibles en las proximidades de la zona de actuación.

### **Control de la ejecución de las obras**

En algunas de las acciones consideradas durante la fase de ejecución del proyecto, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se ha de estudiar cuidadosamente la circulación de vehículos pesados, evitando en lo posible su incorporación al tráfico urbano y estableciendo una adecuada señalización en los puntos de salida de camiones, así como la correspondiente vigilancia, a fin de disminuir el riesgo de accidentes y perturbaciones en la circulación.
- Los servicios y servidumbres que resulten afectados por las obras, tanto en la fase de ejecución como en la de funcionamiento, se repondrán de forma que se mantenga el servicio y provoquen los menores trastornos posibles en la prestación de dichos servicios.
- Para evitar el impacto que la ejecución de las obras generará sobre la seguridad de las personas, se deben tomar las medidas oportunas en cada caso. Para ello, se pondrá especial atención en el establecimiento de señalizaciones y medidas de protección con el objeto de evitar riesgos y accidentes.

### **Retirada, acopio, mantenimiento y reposición de tierra vegetal**

Para la retirada, acopio, mantenimiento y reposición de la tierra vegetal se definen a continuación algunos aspectos básicos en los que se fundamentará su realización:

- Se efectuará una analítica del contenido en materia orgánica y de la profundidad de la capa de tierra vegetal para cada una de las unidades edáficas existentes.
- Se retirará el suelo fértil después de 3 ó 4 días de ausencia de algún tipo de precipitación para que el contenido en humedad sea inferior al 75%.
- Se depositará este material sobre terrenos llanos (pendiente inferior al 3%), protegidos de viento y de la erosión hídrica.
- Debe de entregarse al contratista, con suficiente antelación, el perímetro de la zona donde deben recogerse los suelos. Esta medida va encaminada a evitar el paso de maquinaria pesada, principalmente ruedas, que la compactaría.

- Los caballones tendrán taludes de 45° y una altura máxima de 2 m, para evitar la excesiva compactación de la tierra vegetal de las capas inferiores. La longitud de los caballones, será variable y dependerá de las dimensiones del parque. La anchura de los pasillos será la necesaria para permitir las maniobras de la máquina adecuada para el manejo de los caballones. Se sugiere la pala cargadora sobre orugas de tamaño pequeño.
- La formación de los caballones se hará por tongadas de 50 cm de espesor, que no deben ser compactadas, añadiendo abono orgánico en una cantidad de 1 kg/m<sup>3</sup> de tierra.
- Una vez terminado el caballón, se procurará que no queden en la cara superior concavidades exageradas, que puedan retener el agua de lluvia y destruir la geometría buscada para los acopios.

### **Protección del patrimonio cultural**

En caso de que durante la ejecución de las obras, normalmente en el movimiento de tierras, aflorase un yacimiento arqueológico no inventariado se deberán detener los trabajos de construcción inmediatamente, señalar convenientemente la zona afectada y comunicar inmediatamente el hallazgo a la Dirección General de Patrimonio Cultural de Castilla-La Mancha, siguiendo las indicaciones de la Ley 4/1990, de 30 de mayo, del Patrimonio Histórico de Castilla-La Mancha. Asimismo, se iniciarán los trámites necesarios para la obtención de los correspondientes permisos de excavación arqueológica en la zona afectada.

### **Localización de instalaciones auxiliares y restauración del área afectada**

Antes del inicio de las obras se definirá exactamente la localización de las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria, evitándose su instalación en las zonas con vegetación de interés.

Aunque no se han considerado como significativas las alteraciones provocadas por el emplazamiento de las obras e instalaciones auxiliares, en este plan de medidas protectoras y correctoras se incluyen las medidas preventivas oportunas para que de un modo planificado, durante la fase de ejecución, quede asegurada la desafección sobre los recursos naturales y culturales de interés.

Estas actividades son:

- Superficie dedicada al acopio de material.
- Localización del parque de maquinaria.
- Campamento de obra.
- Viario de obra.

Ninguna de estas instalaciones se ubicará en áreas arboladas, franja ocupada por vías pecuarias, yacimientos arqueológicos, suelo no urbanizable protegido o en el Dominio Público Hidráulico.

Así, los lugares de acopio de material y residuos y parques de maquinaria se situarán en los márgenes de caminos, sobre terrenos sin vegetación o campos de cultivo adyacentes (previa autorización del propietario); debiéndose realizarse los trabajos de restitución de la situación inicial de los mismos.

En algunas de estas actividades se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:

El transporte de material y tráfico de maquinaria se llevará a cabo dentro del viario de obra que se defina en el proyecto, aprovechando en la medida de lo posible los caminos preexistentes, intentando no incrementar sustancialmente la red viaria de la zona.

Una vez finalizada la fase de ejecución, el Contratista procederá a la limpieza, retirada y depósito en zona autorizada de todos los elementos no existentes en la situación original, procediendo a la ejecución de las técnicas de preparación del terreno que permitan la restitución de la situación original (subsolado, siembra, plantación, etc.).

El cambio de aceite de maquinaria de obra se llevará a cabo en talleres autorizados.

En el caso de que las extracciones se efectuasen en explotaciones activas, corresponderá al titular de éstas proceder a la restauración del terreno, tal y como recoge la legislación aplicable al respecto.

Si las extracciones se produjesen en áreas no sometidas a explotación, el contratista procederá a la restitución de la zona afectada.

### **Protección del entono de la laguna de los Ojos de Villaverde**

Se harán estudios específicos para localizar las poblaciones de fauna propias de zonas húmedas que sean de interés, con el objeto de no realizar movimientos de tierras en los puntos exactos de localización de las poblaciones y así realizarlos adecuadamente en los espacios adyacentes siguiendo las recomendaciones del científico experto.

Así mismo, tal y como se indica en el apartado de protección de la fauna, se realizarán recorridos en el entorno de la laguna previos a la entrada de la maquinaria para detectar nidos, madrigueras, posaderos, etc. Igualmente, se adecuará el calendario de obras, evitándose realizar obras en la zona de la laguna entre los meses de abril y julio, ambos inclusive, cuando numerosas especies de aves, micromamíferos y mustélidos están en pleno periodo reproductivo.

## **11. SEGUIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS**

### **11.1. OBJETIVOS**

Los objetivos perseguidos con el seguimiento del cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, que es necesario aplicar en el proyecto de restauración del río Jardín, son:

- Verificar la correcta ejecución de las medidas preventivas, protectoras y correctoras previstas, así como de los estándares de calidad de los materiales utilizados.

- Detectar efectos negativos derivados de las obras, no identificados durante la definición de las medidas correctoras de impacto, estableciendo un control que permita introducir los elementos correctores oportunos para limitar estos efectos imprevistos dentro de los límites compatibles con la preservación de los recursos afectados.

El control se ejecutará por la Administración competente, por personal propio o por Asistencia Técnica. Para ello se nombrará un Coordinador Ambiental que estará a las órdenes directas del Director de obra por parte de la Administración.

## **11.2. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO**

La realización del seguimiento se basa en la formulación de indicadores que proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y sus resultados. Pueden existir por tanto, dos tipos de indicadores si bien no siempre los dos tienen sentido para todas las medidas:

- Indicadores de realizaciones, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.
- Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información que el Contratista debe poner a disposición del Director de la obra. De los valores tomados por estos indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. Para esto, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

Un técnico competente en medio ambiente se encargará de realizar los informes de seguimiento de las medidas correctoras propuestas. Un técnico en arqueología se encargará de llevar a cabo el seguimiento arqueológico.

## **11.3. INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

En este apartado se definen los aspectos objeto de vigilancia, los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

### **11.3.1. Delimitación del perímetro de obra**

Objetivo: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares.

Indicador de realización: Longitud correctamente señalizada en relación con la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso en su entronque, expresado en porcentaje.

Calendario: Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.

Valor umbral: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.

Medidas correctoras: Reparación o reposición de la señalización.

Objetivo: Marcar las zonas de interés ambiental excluidas en la parte colindante con la obra para extremar la prevención de efectos sobre ellas.

Indicador de realización: Longitud colindante del área excluida correctamente señalizada en relación con la longitud total colindante del área excluida, expresado en porcentaje.

Calendario de comprobación: Al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.

Umbral de alerta: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.

Medida: Reparación o reposición de la señalización.

Objetivo: Evitar los daños producidos por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.

Indicador: Circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.

Frecuencia: Al menos semanal, durante la fase de construcción.

Valor Umbral: Presencia de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada verificación.

Medida/s correctoras: Justificación de las afecciones y restauración de terrenos afectados, en su caso, a juicio de la Dirección Ambiental.

Información a proporcionar por parte del contratista: Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias en este aspecto (circulación de maquinaria de las obras fuera de las zonas señalizadas) y justificación en su caso.

### **11.3.2. Protección de vegetación**

Objetivo: Protección de la vegetación en zonas sensibles o de alta calidad ambiental.

Indicador: Superficie de vegetación afectada por las obras fuera de la franja de ocupación.

Frecuencia: Controles mensuales.

Valor Umbral: Superficie de vegetación sensible afectada por efecto de las obras.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción. Previo al acta de recepción de las obras.

Medida/s correctoras: Recuperación de las zonas afectadas.



Observaciones: A efectos de este indicador se consideran zonas de vegetación sensible, las ocupadas por vegetación de ribera y vegetación forestal.

Se considera vegetación afectada a aquella que:

- a) Ha sido eliminada total o parcialmente.
- b) Dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria.
- c) Con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

### **11.3.3. Protección de fauna**

Objetivo: Garantizar una incidencia mínima sobre la fauna terrestre y avifauna.

Indicador de seguimiento: Afección y mortandad de fauna terrestre y avifauna.

Frecuencia: Inspección previa al inicio de las obras y quincenal en la época reproductiva de las principales especies (primavera-verano) y mensual el resto del tiempo.

Valor Umbral: Los umbrales de alerta estarán determinados por el comportamiento de los individuos y poblaciones de fauna detectadas.

Medidas complementarias: A decidir por la Dirección ambiental de obra.

Objetivo: Revisión del calendario de obras.

Indicador de seguimiento: Afección y mortandad de fauna terrestre y avifauna.

Frecuencia: Revisiones mensuales del mismo.

Valor Umbral: Los umbrales de alerta estarán determinados por el comportamiento de los individuos y poblaciones de fauna detectadas.

Momento/s del análisis del Valor Umbral: En cada revisión.

Medidas complementarias: Restablecimiento del estado correcto del calendario de obras.

### **11.3.4. Localización de instalaciones auxiliares y restauración del área afectada**

Objetivo: Verificar la localización de instalaciones auxiliares fuera de las zonas de alta calidad ambiental, especialmente las zonas sensibles de vegetación.

Indicador: Superficie afectada

Frecuencia: Previa al comienzo de las obras. Control mensual en fase de construcción.

Valor Umbral: 0% de zonas de alta calidad ambiental ocupadas. Sin valor umbral de zonas de alta calidad ambiental ocupadas temporalmente por elementos auxiliares.

Medida/s correctoras: Justificación para la localización de instalaciones auxiliares y, en su caso, desmantelamiento inmediato de la instalación auxiliar en zonas de alta calidad ambiental.

Observaciones: Se comprueba de esta forma que no se producen ocupaciones de las zonas de alta calidad ambiental.

Objetivo: Restauración de las áreas dedicadas a instalaciones auxiliares (preparación del terreno, control de ejecución de plantaciones y seguimiento de las plantaciones).

Indicador de realización: Espesor de la capa de tierra vegetal incorporada a la superficie, nº de individuos instalados en relación con los previstos en términos de especie, tamaño forma de preparación y forma de plantación, % de marras.

Frecuencia: Control diario durante el extendido de la tierra vegetal disponible, controles semanales de la plantación y un control estacional y en todo caso inmediatamente antes de finalizar el período de garantía.

Valor Umbral: No se admitirá un espesor inferior en un 10 % al previsto en el proyecto en el caso de la tierra vegetal y un a partir de un 15 % de marras preciso revegetar.

Momento /s de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción provisional de las obras y un último control anterior a la finalización del período de garantía.

Medidas correctoras: vuelta al estado inicial de las zonas ocupadas por las instalaciones auxiliares durante la obras.

Información a proporcionar por parte del contratista: Se realizará una ficha en el diario ambiental de la obra en el que se anotarán como mínimo las fechas, las especies utilizadas, el marco de plantación, y las condiciones ambientales existentes durante la plantación. Asimismo se indicaran los controles realizados sobre el material vegetal en cumplimiento del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de las Obras de Revegetación que se redactará en el Proyecto Constructivo.

### **11.3.5. Regulación de los niveles de emisión sonora**

Objetivo: Regulación de los niveles sonoros durante las obras.

Indicador de seguimiento: Leq diurno expresado en dB(A) en zonas habitadas.

Frecuencia: Mediciones sonoras siempre bajo condiciones de ejecución de obra. En áreas urbanas próximas a las obras, mediciones mensuales diurnas. En caso de trabajos en el período de noche, mediciones nocturnas.

Valor Umbral: el establecido en la legislación vigente en cada momento.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Medición diurna mensual y medición nocturna en las zonas urbanas afectadas por las obras.

Medida/s Complementaria/s: Limitaciones en horarios de trabajos con maquinaria y circulación de camiones.

### **11.3.6. Regulación de la contaminación atmosférica**

Objetivo: Reducir al mínimo los niveles de polvo atmosférico.

Indicador: Presencia de polvo.

Frecuencia: Diaria durante los períodos secos y en todo el período estival.

Valor Umbral: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del Director Ambiental de Obra.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En períodos de sequía prolongada.

Medidas correctoras: Incremento de la humectación en superficies polvorientas. El Director Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.

Información a proporcionar por parte del contratista: El diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.

Objetivo: Minimizar la presencia de polvo en la vegetación.

Indicador: Presencia ostensible de polvo en la vegetación próxima a las obras.

Frecuencia: Control periódico simultáneo con los controles de polvo en el aire.

Valor Umbral: Apreciación visual.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Durante el período seco (ausencia de lluvias).

Medida/s correctoras: A juicio del Director Ambiental puede ser necesario regar la vegetación afectada.

Objetivo: Minimizar las emisiones de la maquinaria.

Indicador: Emisiones por parte de la maquinaria.

Frecuencia: Control al comienzo de las obras. Después, las inspecciones se efectuarán con periodicidad anual, al iniciarse cada nuevo periodo de ITV.

Valor Umbral: Presencia ostensible de emisiones por simple observación visual según criterio del Director Ambiental de Obra.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada período de I.T.V.

Medidas complementarias: Se exigirá la certificación CE que garantice el correcto funcionamiento de la maquinaria y que se cumplan los plazos legales fijados para la realización de las inspecciones.

Información a proporcionar por parte del contratista: Las máquinas que no cumplan este requisito serán retiradas de las obras y sustituidas por otras que ofrezcan iguales prestaciones y que si las satisfagan.

### 11.3.7. **Gestión de Residuos**

Objetivo: Tratamiento y gestión de residuos.

Indicador: Presencia de aceites, combustibles, cementos y otros residuos no gestionados.

Frecuencia: Control mensual en fase de construcción.

Valor Umbral: Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.

Medida /s complementarias: Adopción de las medidas preventivas previstas en la legislación vigente.

Observaciones: Se analizarán especialmente las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria.

Objetivo: Evitar la contaminación de los suelos durante las obras.

Indicador: Detección de lugares donde se haya producido vertidos accidentales.

Frecuencia: Se realizarán inspecciones con periodicidad mensual.

Valor Umbral: Ausencia de zonas con contaminación edáfica.

Momento /s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medida /s complementarias: Correcta gestión de combustibles y lubricantes, productos químicos (pinturas, disolventes, aditivos del hormigón, desencofrantes, etc.), y de sus envases y residuos.

### 11.3.8. **Protección hidrológica**

Objetivo: Evitar vertidos a cauces procedentes de las obras a realizar en sus proximidades.

Indicador: Presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados.

Frecuencia: Control semanal en épocas de lluvia y el resto del tiempo revisión mensual.

Valor Umbral: Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados al cauce.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Durante los movimientos de tierras, principalmente.

Medida /s complementarias: Adopción de medidas preventivas según las circunstancias de ejecución. En su caso, retirada del entorno próximo a los cauces de materiales potencialmente contaminantes, susceptibles de ser arrastrados en época de lluvias torrenciales. Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y en su caso paralización de las obras y realización de las actuaciones correctoras.

Observaciones: El control se realizará de visu por técnico competente.

Información a proporcionar por parte del contratista: El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia al Director Ambiental de la Obra de cualquier vertido accidental a cauce público.

### **11.3.9. Retirada, acopio, mantenimiento y reposición de tierra vegetal**

Objetivo: Retirada de suelos vegetales para su conservación.

Indicador: Espesor de tierra vegetal retirada en relación con la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.

Frecuencia: Control diario durante el período de retirada de la tierra vegetal.

Valor Umbral: espesor mínimo retirado 20 cm en las zonas consideradas aptas.

Momento /s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medida /s correctora: Aprovisionamiento externo de tierra vegetal en caso de déficit. Definición de prioridades de utilización del material extraído.

Observaciones: En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto de construcción sobre balance de tierras.

Información a proporcionar por parte del contratista: El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierras vegetales, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento.

### **11.3.10. Protección del patrimonio histórico-artístico y arqueológico**

Objetivo: Protección del patrimonio histórico arqueológico.

Indicador de realización: Superficie de prospección arqueológica.

Frecuencia: Se realizara según el criterio del organismo competente.

Valor Umbral: Incumplimiento de las previsiones establecidas en el preceptivo programa de protección del patrimonio arqueológico.

Momento /s de análisis del Valor Umbral: Control de los trabajos de arqueología previos al movimiento de tierras. Revisión mensual de los terrenos durante la fase de movimiento de tierras.

Medidas: No comenzar el movimiento de tierras en las áreas afectadas hasta la ejecución de las prospecciones y excavaciones arqueológicas, y la aprobación de los informes favorables por parte de la autoridad competente.

Observaciones: Para el seguimiento de la afección al patrimonio arqueológico se contratará asistencia técnica adecuada, con la titulación pertinente y demostrada experiencia en el campo de la arqueología.

## 12 CONCLUSIONES

El tramo del río Jardín objeto del proyecto constituye un lugar de importante valor ecológico. Con una longitud de 22,5 km, parte del tramo de actuación discurre por el entorno de la Laguna de los Ojos de Villaverde, la cual está catalogada como Lugar de Interés Comunitario. Además, en las riberas del río aparecen fragmentos dispersos de los bosques galería de chopos y sauces. Por otra parte, el tramo de actuación está incluido como objetivo salmonícola por el Plan Hidrológico del Júcar.

Sin embargo, su cauce y sus riberas se encuentran sometidos a presiones de origen agrícola entre las que destacan las extracciones de agua para el riego y la ocupación del espacio fluvial para cultivos, que hacen que el río se encuentre alterado.

El objeto del "Proyecto de restauración del tramo medio-alto del río Jardín e integración con el entorno de la Laguna de los Ojos de Villaverde (de Robledo a Casas de Lázaro)", es la recuperación de su buen estado ecológico, condición exigida por la Directiva Marco del Agua para el año 2015. Entre las actuaciones propuestas destacan: el aumento de espacio de movilidad fluvial, el acondicionamiento del Dominio Público Hidráulico, la conservación de los ecosistemas de mayor valor, el mantenimiento y mejora de la vegetación actual y el incremento de la movilidad de la fauna piscícola.

La decisión de sometimiento a evaluación de impacto ambiental del presente proyecto quedará dictada por el órgano ambiental, que en el caso que nos ocupa es la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino, puesto que nos encontramos en el supuesto tipificado en el Anexo II, **grupo 9. Otros proyectos, apartado n)** del real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, debido a que las actuaciones se encuentran dentro del supuesto especificado en **Anexo II, Grupo 10. Otros proyectos, apartado o)** de la Ley 4/2007, de 8 de marzo, de Evaluación de Impacto Ambiental del Castilla-La Mancha.

Los efectos globales derivados de las actuaciones del proyecto serán muy positivos, ya que la actuación contribuirá a la mejora del funcionamiento del ecosistema fluvial y a la recuperación e integración ambiental del entorno de Laguna de los Ojos de Villaverde. En la zona declarada como Reserva Natural y LIC "Laguna de los Ojos de Villaverde" no se prevé una afección negativa a los valores ecológicos que motivaron la declaración de este espacio, siendo de esperar un impacto positivo en dichas zonas al contribuir a la mejora de los ecosistemas y a la adecuación del entorno natural.

El Director del proyecto

El autor del  
Documento Ambiental

D. Tomás Nebot Domínguez

Alfonso Cavallé Garrido

Valencia, Junio de 2009