

**ESTUDIO COMPLEMENTARIO EN RELACIÓN CON
EL IMPACTO PREVISIBLE DE LOS EMBALSES
FUTUROS EN EL ESTADO DE LAS MASAS DE
AGUA.**

ÍNDICE

ESTUDIO COMPLEMENTARIO EN RELACIÓN CON EL IMPACTO PREVISIBLE DE LOS EMBALSES FUTUROS EN EL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA.....	1
Consideraciones generales.....	1
DESCRIPCIÓN DE LOS EMBALSES MÁS SIGNIFICATIVOS.....	15
EMBALSE DE BISCARRUES.....	17
Anejo. Embalse de Biscarrués.....	29
RECRECIMIENTO DEL EMBALSE DE YESA.....	31
RECRECIMIENTO DEL EMBALSE DE LAS TORCAS	41
EMBALSE DE LA TRANQUERA	47
RECRECIMIENTO DEL EMBALSE DE SANTOLEA.....	57
EMBALSE DE MULARROYA.....	65
Anejo Embalse de Mularroya	77
EMBALSE DE BIOTA.....	79
EMBALSE DE LUNA	83
PRESA DE LAMINACIÓN DE AVENIDAS EN AGUAVIVA	87
EMBALSE DE LA VALCUERNA.....	95
EMBALSE DE ALBAGÉS.....	99
EMBALSE DE ROBRES DEL CASTILLO.....	103
EMBALSE DE ENCISO.....	107
EMBALSE DE CIGUDOSA-VALDEPRADO.....	111
EMBALSE DE VALLADAR.....	115
EMBALSE DE SAN PEDRO DE MANRIQUE	119
OTROS EMBALSES.....	123

ESTUDIO COMPLEMENTARIO EN RELACIÓN CON EL IMPACTO PREVISIBLE DE LOS EMBALSES FUTUROS EN EL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA.

La Directiva Marco del Agua establece en el Artículo 4 Objetivos medioambientales.

Apartado 3. *Los Estados miembros podrán calificar una masa de agua superficial de artificial o muy modificada, cuando:*

a) los cambios de las características hidromorfológicas de dicha masa que sean necesarios para alcanzar su buen estado ecológico impliquen considerables repercusiones negativas en:

- i) el entorno en sentido amplio,*
- ii) la navegación, incluidas las instalaciones portuarias, o las actividades recreativas,*
- iii) las actividades para las que se almacena el agua, tales como el suministro de agua potable, la producción de energía o el riego,*
- iv) la regulación del agua, la protección contra inundaciones, el drenaje de terrenos, u*
- v) otras actividades de desarrollo humano sostenible igualmente importantes.*

En el presente anexo se analizan los cambios en las características hidromorfológicas y su nueva calificación de las masas de agua por los futuros embalses contemplados en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro.

Se analiza también los efectos ambientales de los nuevos embalses sobre las masas de agua y en su caso tal como prescribe el artículo 4.7 b de la DMA *en el plan hidrológico se explicarán los motivos de las alteraciones o modificaciones por las cuales no se evita el deterioro del estado.*

Consideraciones generales.-

Volumen de embalse contemplado en el Plan Hidrológico.

La capacidad de embalse actual en la Demarcación del Ebro es de 7.580 hm³ de los cuales el 60% tiene como fin principal el aprovechamiento energético y el 40% la satisfacción de usos consuntivos: abastecimientos, regadíos e industria.

El volumen de embalse para usos consuntivos representa el 21% de la aportación media en régimen natural de la cuenca. En el contexto de la llamada España seca, la del Ebro es una de las cuencas con menor capacidad de embalse en relación con las aportaciones medias. La carencia de capacidad de embalse contribuye a que el déficit actual de agua en el regadío sea de 875 hm³/año según los modelos de simulación.

Los embalses del Plan Hidrológico en la práctica totalidad, son embalses cuyo compromiso de ejecución se contempla en el Plan Hidrológico 1998 y en la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional.

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro asume los embalses contemplados en la vigente Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional ya que es una planificación de superior rango y mientras no se derogue es de obligado cumplimiento.

El volumen de embalse contemplado en el Plan Hidrológico es de 2.078 hm³ con lo que la capacidad de embalse para uso consuntivos pasará de ser del 21 al 35% de la aportación de la cuenca y seguirá siendo una de las cuencas de la España árida con menor capacidad de embalse en relación con la aportación en régimen natural de los ríos.

Sostenibilidad de los embalses contemplados en el Plan Hidrológico.

La Ley de Aguas en su art. 40 establece que *la planificación tendrá como objetivos a) conseguir el buen estado y la protección del dominio público hidráulico y b) satisfacer las demandas y contribuir al desarrollo regional, incrementando las demandas, protegiendo su calidad, economizando su empleo y en armonía con el medio ambiente.*

Los nuevos embalses para satisfacer demandas actuales o futuras no están prohibidos en la Ley de Aguas, al contrario, es uno de los objetivos de la planificación.

La sostenibilidad de los embalses contemplados en el Plan Hidrológico se enmarcan en la sostenibilidad integral que establece la Ley de Aguas, es decir la sostenibilidad del medio hídrico y la sostenibilidad de los usos a los que se destina el agua de dichos embalses.

Los usos de los nuevos embalses del Plan Hidrológico son principalmente el complejo agroalimentario de España, la sostenibilidad eléctrica y la prevención de los efectos adversos de las avenidas.

Al analizar la huella hídrica alimentaria de los españoles y de los habitantes de la demarcación del Ebro (agua necesaria para la producción de alimentos del conjunto de la población) se concluye que España no es sostenible agroalimentariamente en su balance, especialmente por la importación masiva de cereales- pienso.

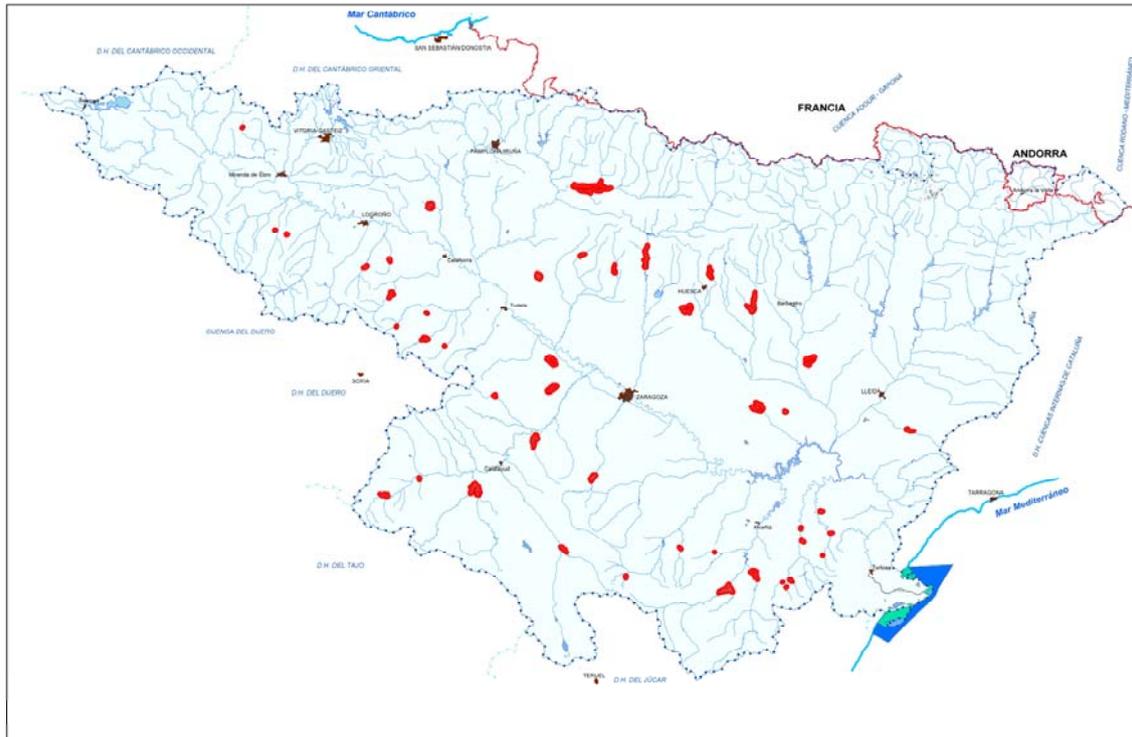
El Ebro contribuye y puede contribuir a mejorar la sostenibilidad alimentaria española y en este contexto el aumento del agua regulada con los embalses recogidos en el Plan Hidrológico para la producción de alimentos es una medida por la sostenibilidad.

La producción hidroeléctrica de los embalses previstos en el Plan Hidrológico y sobre todo la apuesta por saltos reversibles, como vector energético, para hacer viables las energías renovables, de difícil gestionabilidad, contribuye a mejorar la insostenibilidad energética de España.

En laminación de avenidas como finalidad única se prevé en la regulación frente avenidas del río Bergantes. El resto de embalses contemplados en el Plan Hidrológico contemplan la laminación de avenidas como una función importante en la finalidad de la infraestructura.

Los embalses previstos en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro afectan hidromorfológicamente a 70 Km de río que pasarán de ser masas tipo río a masas tipo embalse.

En el siguiente mapa se reflejan en color rojo los futuros embalses previstos tanto si está la presa situada en el río como si están en derivación. La superficie inundada con los nuevos embalses es de 88 km² el 0,1% de la superficie de la demarcación.



Los nuevos embalses previstos en el Plan Hidrológico conllevan la ampliación de las demandas y del consumo de agua. En la situación actual el consumo de agua en el conjunto de la cuenca es del 34% del agua disponible en régimen natural. El escenario previsto a partir del 2027 es que el consumo del agua total no supere el 50 % del agua disponible en régimen natural.

La longitud de ríos afectados por las inundaciones de los futuros embalses representan el 0.54.% de la totalidad de ríos clasificados en la Demarcación del Ebro. En estos tramos de río la afección a la morfología del cauce es total.

Para analizar la afección a las masas de agua se están realizando estudios exhaustivos en cada uno de los embalses. Durante el desarrollo del Plan se irán completando dichos estudios.

La evaluación de las afecciones de los embalses actuales sobre las masas de agua son una muestra de las consecuencias que la construcción de los nuevos embalses tendrán sobre los nuevos tramos de masas de agua afectados.

Estado de las masas de agua inundadas por los embalses:

Estado trófico.- Se han analizado durante varios años el contenido en fósforo del agua de los embalses, la transparencia, la clorofila y la densidad de algas con estos datos se discretizan los embalses en ultra oligotróficos, oligotróficos, mesotróficos, eutróficos e hipereutróficos.

El resultado es que de los 35 embalses analizados, 27 tendrían la clasificación de buen estado trófico, 5 tendrían un estado trófico y 1 sería hipertrófico.

Indicadores biológicos.- Se analiza el fitoplacton con los indicadores de clorofila, biovolumen, índice de catalán y el porcentaje de cianobacterias. El resultado es que el potencial ecológico biológico es muy bueno o bueno en 27 embalses, 6 en estado moderado y 2 en estado deficiente.

Evaluación estado 2013

Código	Nombre masa de agua	BIOLOGICO	FISICO QUIMICO	ESTADO POTENCIAL
1	Embalse del Ebro	B	Mo	NO
2	Embalse de Urrúnaga	MB	Mo	NO
4	Embalse de Irabia	MB	B	B
5	Embalse de Albiña	MB	Mo	NO
6	Embalse de Eugui	MB	B	B
7	Embalse de Ullivarri-Gamboa	MB	B	B
17	Embalse de Cereceda *	MB	Mo	NO
19	Embalse de Lanuza	MB	MB	B
22	Embalse de Sobrón	B	Mo	NO
25	Embalse de Búbal	MB	B	B
26	Embalse de Puentelarrá *	MB	Mo	NO
27	Embalse de Alloz	MB	B	B
34	Embalse de Baserca	Mo	MB	NO
37	Embalse de Yesa	MB	B	B
40	Embalse de El Cortijo *	MB	Mo	NO
42	Embalse de Mediano desde el río Ara hasta la Presa	MB	B	B
43	Embalse de Escales	MB	MB	B
44	Embalse de La Peña	MB	Mo	NO
47	Embalse de El Grado	MB	MB	B
50	Embalse de Talarn	MB	B	B
51	Embalse de Vadiello	MB	MB	B
53	Embalse de Oliana	B	Mo	NO
54	Embalse de Montearagón	MB	Mo	NO
55	Embalse de Ardisa *	MB	Mo	NO
56	Embalse de Barasona	MB	B	B
58	Embalse de Canelles	MB	MB	B
59	Embalse de Terradets	MB	Mo	NO
61	Embalse de Mansilla	MB	B	B
62	Embalse de La Sotonera	MB	B	B
63	Embalse de Rialb	B	Mo	NO

Código	Nombre masa de agua	BIOLOGICO	FISICO QUIMICO	ESTADO POTENCIAL
64	Embalse de Pajares	MB	MB	B
65	Embalse de Camarasa	B	MB	B
66	Embalse de Santa Ana	MB	B	B
67	Embalse de San Lorenzo	B	B	B
68	Embalse de El Val	Mo	Mo	NO
70	Embalse de Mequinenza	Mo	Mo	NO
71	Embalse de Mezalocha	B	Mo	NO
72	Embalse de Margalef	B	Mo	NO
73	Embalse de Ciurana	MB	B	B
74	Embalse de Flix *	Mo	Mo	NO
75	Embalse de Las Torcas	MB	B	B
76	Embalse de La Tranquera	Mo	Mo	NO
77	Embalse de Moneva	MB	B	B
78	Embalse de Caspe	Def	Mo	NO
79	Embalse de Guiamets	MB	Mo	NO
80	Embalse de Cueva Foradada	B	Mo	NO
82	Embalse de Calanda	MB	B	B
85	Embalse de Santolea	MB	B	B
86	Embalse de Itoiz	MB	MB	B
87	Embalse de Lechago	MB	Mo	NO
221	Río Oca desde su nacimiento hasta el río Santa Casilda (incluye río Cerrata y Embalse de Alba)	MB	MB	B
805	Río Tirón desde el río Encemero y la cola del Embalse de Leiva hasta el río Reláchigo	B	B	B
912	Embalse de Pena	MB	B	B
913	Embalse de Gallipué	MB	Mo	NO
916	Embalse de Ortigosa	MB	MB	B
949	Embalse de Ribarroja	Def	Mo	NO
1049	Embalse de Balaguer *	MB	Mo	NO
1679	Embalse de Utchesa Seca	Mo	Mo	NO
1680	Embalse de La Loteta	MB	Mo	NO
1681	Embalse de Monteagudo	MB	Mo	NO

* Estos embalses no son representativos a efectos de profundizar en decisiones al ser más parecida a una masas de río que de embalse.

Indicadores fisicoquímicos.- Se analiza la concentración de fósforo, la concentración hipolimnética de oxígeno, y la profundidad de visión del disco Secchi.

Los embalses analizados muestran que no existe todavía un conocimiento científico- técnico suficiente para poder concluir acerca de estos indicadores ya que según la medición se obtiene resultados dispares. De forma orientativa se puede concluir que entorno al 50% de embalses estarían en buen estado y otro 50% en mal estado.

Estudio hidroacaústico sobre composición y abundancia de peces.- Se analizan con técnicas hidroacústicas la densidad de peces y la distribución dentro del embalse y mediante muestreo directo la composición de las especies y la estructura de tallas.

Están obtenidos los datos pero faltan las herramientas adecuadas para reflejar en índices la situación de cada embalse.

Como conclusión los embalses existentes en la Cuenca del Ebro presentan, unos indicadores biológicos y un grado de eutrófia buenos. El potencial físico – químico se alterna entre moderado. Y bueno

Al evaluar si cumple o no cumple con el buen potencial al ser restrictivos de tal forma que si un indicador no cumple se considera que no cumple la totalidad se tiene como resultado que entorno al 50% cumple y el otro 50% no cumple.

El aspecto más determinante es que es necesario seguir profundizando en el conocimiento de los indicadores de estado para dar un diagnóstico más adecuado.

Estudio de las masas de agua aguas abajo de los embalses:

En el cuadro adjunto se muestran el estado de las masas de agua situadas debajo de los embalses actuales y del análisis se desprende lo siguiente:

Indicadores biológicos.- En este grupo se analizan los macroinvertebrados, las diatomeas y los macrófitos

Los macroinvertebrados con el índice IBMWP se reflejan las presiones de contaminación térmica, los cambios en la mineralización del agua, la contaminación orgánica, eutrofización contaminación con metales y otros contaminantes, por otra parte, también son indicadores las alteraciones del régimen de caudales y la tasa de renovación, la alteración de la morfología del lecho fluvial ect. Es un índice de gran importancia para la evaluación del estado.

Los fitoventos analizados son las diatomeas que son muy útiles para la detección y seguimiento de la eutrofización, el incremento de materia orgánica, salinidad y acidificación.

Los macrófitos también han sido analizados pero estos indicadores se reservan más al ámbito de la investigación que a ser determinantes en el estado de las aguas. El índice utilizado para obtener los indicadores de macrófitos es el IVAM pero al no tener condiciones de referencia adecuadas no se utiliza en el diagnóstico del estado ecológico.

El resultado de todos estos índices nos da que de las masas de agua aguas debajo de los embalses el 86% tiene un estado biológico bueno o muy bueno y el 14 % un estado biológico moderado no existiendo en ningún caso estados deficientes o malos. Esto quizás pueda interpretarse, en que aguas debajo de los embalses se mantiene unos caudales mínimos y el embalse neutraliza los episodios de vertidos ocasionales y la concentración de contaminantes difusos. Estos aspectos requieren que en el desarrollo del Plan sigan analizándose con mayor profundidad.

Evaluación estado 2013

Código	Nombre masa de agua	BIOLÓGICO	FÍSICO QUÍMICO	MORFOLÓGICO	EE_FINAL	EFI+ (Peces)	EE_FINAL con peces
468	Río Ebro desde la Presa del Ebro hasta el río Polla	MB	MB	MB	MB	B	B
223	Río Oca desde el río Santa Casilda hasta el río Homino (Embalse de Alba)		B		B		B
798	Río Ebro desde la Presa de Sobrón hasta la central de Sobrón y la cola del Embalse de Puentelarrá		MB		MB		MB
866	Río Ebro desde su salida del Embalse de El Cortijo hasta el río Iregua		MB		MB	NA	MB
459	Río Ebro desde la Presa de Flix hasta el río Cana	Mo	B	B	Mo		Mo
826	Río Montsant desde la Presa de Montsant hasta su desembocadura en el río Ciurana		B		B	B	B
171	Río Ciurana desde la Presa de Ciurana hasta el río Cortiella y el trasvase de Ruidecañas		MB	MB	MB	B	B
261	Río Tirón desde el río Reláchigo hasta el río Glera (Leiva)	B	B	B	B	B	B
502	Río Najerilla desde el río Valvanera hasta el río Tobia (Mansilla)	MB	MB	MB	MB	B	B
201	Río Lumbreras desde la Presa de Pajares hasta su desembocadura en el río Iregua		MB		MB		MB
506	Río Iregua desde el puente de la carretera de Almarza hasta el azud de Islallana (González Lacasa)	MB	MB	B	B	B	B
954	Río Queiles desde el río Val hasta Tarazona (incluye río Val desde la Presa del Embalse de El Val hasta su desembocadura en río Queiles)	B	B	MB	B		B
309	Río Nájima desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón (Monteagudo de las Vicarías)	B	B	B	B		B
320	Río Piedra desde la Presa de La Tranquera hasta su desembocadura en el río Jalón	B	MB	B	B	B	B
823	Río Aranda desde su nacimiento hasta la población de Brea de Aragón (Maidevera)	B	B	MB	B	NA	B
836	Río Huerva desde la Presa de Las Torcas hasta el azud de Villanueva de Huerva	MB	B	MB	B		B
125	Río Aguas Vivas desde la Presa de Moneva hasta el río Cámaras		Mo		Mo		Mo
133	Río Martín desde la Presa de Cueva Foradada hasta el río Ecuriza	Mo	Mo	B	Mo	B	Mo
951	Río Guadalupe desde la Presa de Santolea hasta el azud de Abénfigo	MB	MB	B	B	B	B
139	Río Guadalupe desde la Presa de Calanda , las tomas de Endesa y del canal hasta el río Guadalopillo		MB		MB		MB
140	Río Guadalopillo desde la Presa de Gallipué n (abastecimiento de Alcorisa) hasta el río Alchozasa	Mo	B	B	Mo		Mo
963	Río Guadalupe desde la Presa de Caspe hasta el azud de Rimer	Mo	B	B	Mo		Mo

Código	Nombre masa de agua	BIOLÓGICO	FÍSICO QUÍMICO	MORFOLÓGICO	EE_FINAL	EFI+ (Peces)	EE_FINAL con peces
390	Río Pena desde la Presa de Pena hasta su desembocadura en el río Matarraña	MB	MB	B	B		B
638	Río Segre desde la Presa de Rialb hasta el río Llobregós	B	B	B	B		B
427	Río Segre y río Noguera Pallaresa (incluye el tramo del Noguera-Pallaresa desde la Presa de Camarasa a la confluencia con el Segre y el Segre desde su confluencia con el Noguera Pallaresa) hasta la cola del Embalse de San Lorenzo	B	MB	MB	B	NA	B
652	Río Noguera Pallaresa desde la Presa de Talarn hasta el río Conqués	B	MB	MB	B	MB	B
820	Río Noguera Ribagorzana desde la Presa de Santa Ana hasta la toma de canales en Alfarrás	B	MB	MB	B	B	B
678	Río Cinca desde la Presa de El Grado hasta el río Ésera	MB	MB	B	B	Mo	Mo
382	Río Guatzalema desde la Presa de Vadiello hasta la estación de aforos número 192 de Siétamo	MB	MB	MB	MB	MB	MB
162	Río Flumen desde la Presa de Montearagón hasta el río Isuela	B	MB	MB	B	B	B
847	Río Aguas Limpias desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Gállego (incluye Embalse de La Sarra)	MB	MB	B	B	MB	B
706	Río Gállego desde la Presa de Búbal hasta el río Sía (inicio del tramo canalizado aguas abajo de Biescas) y el retorno de las centrales de Biescas I y II	MB	B	B	B		B
573	Río Gállego desde el río Abena hasta el río Guarga, aguas abajo de la central de Jabarrella junto al azud de Javierrelatre	MB	MB	MB	MB		MB
962	Río Gállego desde el azud, la central de Ardisa y las tomas del canal del Gállego y de Marracos hasta la central de Marracos		MB		MB	Mo	Mo
417	Río Aragón desde la Presa de Yesa hasta el río Irati	B	MB	MB	B	B	B
541	Río Arga desde la Presa de Eugui hasta el río Ulzama (inicio del tramo canalizado de Pamplona)	B	MB	MB	B	Def	Def
96	Río Salado desde el retorno de la central de Alloz hasta su desembocadura en el río Arga	B	MB	B	B		B
243	Río Zadorra desde la Presa de Ullivarri-Gamboa hasta el río Alegria (inicio del tramo modificado de Vitoria, e incluye tramo final río Sta Engracia)	B	MB	MB	B	B	B

Indicadores físico- químicos.-

Los indicadores físico químicos se incorporan al estado ecológico con objeto de asegurar el buen comportamiento de los ecosistemas. Los indicadores químicos y fisicoquímicos que afectan a las condiciones biológicas son las condiciones térmicas, la oxigenación, la acidificación, nutrientes, la contaminación producida por sustancias prioritarias y la contaminación producida por otras sustancias cuyo vertido en cantidades significativas pueden afectar a la masa de agua.

Todos estos indicadores analizados nos dan como resultado que de las 36 masas de agua debajo de embalses analizadas 34 están en muy buen estado o buen estado y 2 están en estado moderado.

Indicadores hidromorfológicos.-

Con estos indicadores se valora el régimen hidrológico, la continuidad fluvial y las condiciones morfológicas.

Los índices seleccionados son el índice de hábitat fluvial IHF y el índice de calidad de bosque de ribera QBR. En el primero se evalúa la diversidad de sustratos como frecuencia de rápidos, composición del sustrato y medida de las partículas, regímenes de velocidad-profundidad, porcentaje de sombras en el cauce, elementos de heterogeneidad y cobertura y diversidad de la vegetación acuática.

En el índice QBR se analiza el grado de cobertura de la ribera, la estructura de la vegetación y la calidad de la cubierta.

El resultado es que de las 28 masas de agua situadas aguas debajo de los embalses todas ellas tienen un estado morfológico bueno o muy bueno no existiendo ninguno que incumpla estos índices.

Índice de peces.-

Se analiza la vida piscícola con el indicador EFI+ (*European Fish Index*) la metodología de la UE . (*European Fish Index*). Para su cálculo se necesitan datos de muestreos piscícolas (identificación a nivel de especie, número de individuos, longitud de los individuos, área muestreada, método de muestreo) y también de condiciones ambientales (geomorfología, área de drenaje, pendiente, temperatura, tipo de régimen hidrológico, etc.)

De las 18 masas de agua debajo de embalses analizados 15 están en buen estado o en muy buen estado, 2 en estado moderado y hay una masa de agua en estado deficiente que corresponde al tramo de río Arga aguas debajo del embalse de Eugi. Las causas de este incumplimiento se están analizando.

En conclusión al evaluar todos los índices de tipo ecológico en las masas de agua debajo de los embalses, estado ecológico, el 76% de las masas de agua están en buen estado ecológico o en muy buen estado ecológico. El 20% están en estado moderado y hay una masa de agua en estado deficiente debido a que incumple el indicador de peces, este aspecto posiblemente se subsane modificando el régimen de caudales que se garantizan para el mantenimiento ambiental del río.

El conocimiento acumulado de los embalses actuales es un bagaje muy importante para poder acotar los efectos que los nuevos embalses tendrán sobre las masas de agua.

Embalses contemplados en el Plan Hidrológico de la Demarcación Española del Ebro.

Avance significativo en el plan hidrológico del 2016-2021.

En la Tabla que se presenta a continuación se incluyen todos los embalses previstos a futuro en el Plan Hidrológico de la Demarcación del Ebro junto con la evaluación del estado de las masas de agua y los objetivos medioambientales:

Tipología de afección	Embalse	Masas de agua afectadas								Obj. amb.			
		Código masa	Nombre masa	Tipo	Naturaleza	Estado Ecológico	Estado Físico-Químico	Estado Químico	Estado Final	Indicadores de incumplimiento	Cumplimiento objetivo ambiental en 2021	Prórroga 2021-2027	Deterioro adicional (art. 4.7)
Recrecimiento	Recrecimiento del embalse de La Tranquera en río Piedra	76	Embalse de La Tranquera	E	MM	Mo	Mo		Mo	O2 hipolimnética y concentración de fósforo total		X	
Recrecimiento	Recrecimiento de Las Torcas en río Huerva	75	Embalse de Las Torcas	E	MM	MB	B		B		X		
Recrecimiento	Recrecimiento del embalse de Santolea en río Guadalope	85	Embalse de Santolea	E	MM	MB	B		B		X		
Recrecimiento	Recrecimiento del embalse de Margalef	72	Embalse de Margalef	E	MM	B	Mo		Mo	O2 hipolimnética y fósforo total		X	
Recrecimiento	Recrecimiento de Yesa (Cota 510,5) en río Aragón	37	Embalse de Yesa	E	MM	MB	B		B			X	
Recrecimiento	Embalse de cola en el embalse de La Tranquera: Presa de Nuévalos	76	Embalse de La Tranquera	E	MM	Mo	Mo		Mo	O2 hipolimnética y concentración de fósforo total		X	
Recrecimiento	Dique de cola, protección y adecuación ambiental de la cola del embalse de Rialb	63	Embalse de Rialb	E	MM	B	Mo		Mo	Transparencia y fósforo total		X	
Recrecimiento	Construcción de presas de cola del embalse de Itoiz en los ríos Urrobi e Irati (diques inundables de Nagore y Oroz-Betelú)	86	Embalse de Itoiz	E	MM	MB	MB		MB			X	
Recrecimiento	Embalse de cola de Barasona	56	Embalse de Barasona	E	MM	MB	MB		MB			X	
Recrecimiento	Estany Gento*	977	Estany Gento	E	MM	B	MB		B			X	
Embalse en río	Embalse de San Lorenzo en el río Cárdenas.	505	Río Cárdenas desde su nacimiento hasta la población de San Millán de la Cogolla	R	N	MB	MB		B				X
Embalse en río	Embalse de Soto-Terroba en río Leza	276	Río Leza desde el río Rabanera y el río Vadillos hasta la estación de aforos número 197 de Leza	R	N	MB	MB		MB				X
Embalse en río	Embalse de Robres del Castillo en río Jubera	277	Río Jubera desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Leza	R	N	Mo	MB		Mo	EFI+			X
Embalse en río	Embalse de Enciso en río Cidacos	286	Río Cidacos desde la población de Yanguas hasta el río Manzanares y el inicio de la canalización de Arnedillo	R	N	MB	MB		MB				X
Embalse en río	Embalse de Cigudosa-Valdeprado en río Alhama	295	Río Alhama desde su nacimiento hasta el río Linares	R	N	MB	B		B				X

Tipología de afección	Embalse	Masas de agua afectadas								Obj. amb.			
		Código masa	Nombre masa	Tipo	Naturaleza	Estado Ecológico	Estado Físico-Químico	Estado Químico	Estado Final	Indicadores de incumplimiento	Cumplimiento objetivo ambiental en 2021	Prórroga 2021-2027	Deterioro adicional (art. 4.7)
Embalse en río	Embalse de San Pedro Manrique en río Linares	560	Río Linares desde su nacimiento hasta la estación de aforos número 43 de San Pedro Manrique (incluye río Ventosa)	R	N	MB	B		B				X
Embalse ya construido y masa de agua diferenciada	Embalse de Lechago en río Pancrudo	87	Embalse de Lechago	E	MM	MB	Mo		Mo	Eutrófico hasta el 2012, clorofila a, biovolumen algal, transparencia, oxigenación y fósforo total	X		
Embalse en río	Embalse de Mularroya en río Grió	113	Río Grió desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón	R	N	B	MB		B				X
Embalse en río	Almacenamiento a gran escala de energía en la cuenca del Ebro. Reconversión de los sectores de aceite y almendra del Bajo Aragón Turodense	914	Río Regallo desde su nacimiento hasta el cruce del canal de Valmuel	R	N	MB	B		B				X
Embalse en río	Regulación de las avenidas del río Bergantes	138	Río Bergantes desde la población de La Balma hasta la cola del Embalse de Calanda (final del tramo canalizado)	R	N	MB	MB		MB		X		
Embalse en río	Embalse de Alchozasa en río Alchozasa	141	Río Alchozasa desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Guadalopillo	R	N		Mo		Mo	conductividad, O2 min, NO2 y PO4	Objetivo menos riguroso por causas naturales		
Embalse en río	Embalse de Comellares	393	Río Prados desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Tastavins (final de la canalización en el Tastavins)	R	N	MB	MB		MB				X
Embalse en río	Embalse de Albagés en río Sed	152	Río Sed desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Segre	R	N		Mo		Mo	En años 2007 y 2008 dio incumplimientos en clorpirifós, HCH, terc-octilfenol y endosulfan. En el horizonte 2010-2015 no se midió.			X
Embalse en río	Embalse de Montearagón en río Flumen	54	Embalse de Montearagón	E	MM	MB	Mo		Mo	Transparencia y fósforo total		X	
Embalse en río	Embalse de Valcuerna en Barranco de Valcuerna	146	Barranco de la Valcuerna desde su nacimiento hasta su entrada en el Embalse de Mequinenza	R	MM		Mo	NO	Mo	Conductividad, NO3, Ptotal y PO4. En 2013 incumplimiento tb por terbutilazina.			X
Embalse en río	Embalse de Biscarrués en río Gállego	332	Río Gállego desde la población de Riglos hasta el barranco de San Julián (incluye barranco de Artaso)	R	N	MB	MB		MB				X

Tipología de afectación	Embalse	Masas de agua afectadas									Obj. amb.		
		Código masa	Nombre masa	Tipo	Naturaleza	Estado Ecológico	Estado Físico-Químico	Estado Químico	Estado Final	Indicadores de incumplimiento	Cumplimiento objetivo ambiental en 2021	Prórroga 2021-2027	Deterioro adicional (art. 4.7)
Embalse en río	Embalse de Biscarrués en río Gállego	425	Río Gállego desde el barranco de San Julián hasta la cola del Embalse de Ardisa	R	N	MB	MB		MB				X
Embalse en río	Embalse de Biota en río Arba de Luesia	100	Río Arba de Luesia desde el puente de la carretera hasta el río Farasdúes	R	N	MB	MB	NO	NO	Endosulfán en una muestra de 2012. No se ha vuelto a medir			X
Embalse en río	Embalse de Luna o alternativa en el río Arba de Biel	103	Río Arba de Biel desde el barranco de Cuarzo hasta su desembocadura en el Arba de Luesia (final del tramo canalizado e incluye barrancos de Varluenga, Cuarzo y Júnez)	R	N	MB	MB		B				X
Embalse en río	Embalse de Riomayor en río Ega (Presupuestado en ficha de regadíos de Tierra Estella)	92	Arroyo de Riomayor desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ega	R	N		Mo		Mo	Conductividad, DQO, NO3 y PO4			X
Embalse lateral	Embalse de Valladar en Arroyo Valladar	308	Río Jalón desde el río Blanco hasta el río Nájima (incluye arroyos de Chaorna, Madre -o de Sagides-, Valladar, Sta Cristina y Cañada)	R	N	Def	B		Def	IBMWP			X
Embalse lateral	Embalse de Torrehermosa en Arroyo la Cañada de Torrehermosa	308	Río Jalón desde el río Blanco hasta el río Nájima (incluye arroyos de Chaorna, Madre -o de Sagides-, Valladar, Sta Cristina y Cañada)	R	N	Def	B		Def	IBMWP			X
Embalse lateral	Embalse de Las Parras en río Las Parras	336	Río Martín desde el río Rambla y el río Parras hasta el río Vivel (incluye ríos Ramblas y Parras)	R	N	B	B		B		X		
Embalse lateral	Regulación en derivación del eje del Ebro												
Embalse lateral	Embalse de La Loteta en río Gallur												
Embalse lateral	Embalse de Manzanares y Corporales en río Glera												
Embalse lateral	Embalse de Regajo en cuenca del Linares												
Embalse lateral	Balsas del Val de Figuera y del Val de Beltrán en río Matarraña												

Tipología de afectación	Embalse	Masas de agua afectadas								Obj. amb.			
		Código masa	Nombre masa	Tipo	Naturaleza	Estado Ecológico	Estado Físico-Químico	Estado Químico	Estado Final	Indicadores de incumplimiento	Cumplimiento objetivo ambiental en 2021	Prórroga 2021-2027	Deterioro adicional (art. 4.7)
Embalse lateral	Balsas en el río Algars (Balsa de Planserrats, Val de Bot y Val de San Joan)												
Embalse lateral	Balsa de Monroyo												
Embalse lateral	Balsa de Peñarroya en río Tastavins												
Embalse lateral	Embalse de San Salvador en CAC												
Embalse lateral	Embalse de Valdepatao en Riegos Alto Aragón												
Embalse lateral	Embalse de Almodévar												
Embalse lateral	Embalse de Malvecino en Canal de Bardenas												
Embalse lateral	Embalse de Peña Cervera, en el barranco de Cervera, cuenca del Arba de Biel y T.M. de El Frago												
Embalse lateral	Regulación de los regadíos en Valles Alaveses en río Omecillo												
Embalse lateral	Regulación en la zona regable de Álava												
Embalse lateral	Regulación superficial en el Maestrazgo-cuencas del Guadalupe y Matarraña (Castellón-Teruel)												
Ubicación concreta en estudio	Embalse en cuenca del Tirón	494	Río Urbión desde la estación de aforos número 37 en Garganchón hasta su desembocadura en el río Tirón	R	N		B		B				X
Ubicación concreta en estudio	Embalse en cuenca del Tirón	493	Río Tirón desde la población de Fresneda de la Sierra hasta el río Urbión (incluye río Pradoluengo)	R	N	MB	MB		B				X
Ubicación concreta en estudio	Embalse en la cuenca del Glera (aguas arriba de Ezcaray)												
Ubicación concreta en estudio	Embalse en la cuenca del Linares	560	Río Linares desde su nacimiento hasta la estación de aforos número 43 de San Pedro Manrique (incluye río Ventosa)	R	N	MB	B		B				X

Tipología de afección	Embalse	Masas de agua afectadas								Obj. amb.			
		Código masa	Nombre masa	Tipo	Naturaleza	Estado Ecológico	Estado Físico-Químico	Estado Químico	Estado Final	Indicadores de incumplimiento	Cumplimiento objetivo ambiental en 2021	Prórroga 2021-2027	Deterioro adicional (art. 4.7)
Ubicación concreta en estudio	Embalse de Trasobares o Isuela en río Isuela	326	Río Isuela desde su nacimiento hasta la población de Nigüella	R	N	B	MB		B				X
Ubicación concreta en estudio	Embalse de Alcanadre (alternativa 08) en río Alcanadre	381	Río Alcanadre desde el río Calcón hasta el puente nuevo de la carretera (estación de aforos número 91) en Lascellas	R	N	MB	MB		MB				X
Ubicación concreta en estudio	Embalse de Alcanadre (alternativa 08) en río Alcanadre	157	Río Alcanadre desde el puente nuevo de la carretera (estación de aforos número 91) en Lascellas hasta el río Guatzalema	R	N	MB	MB		B				X
Ubicación concreta en estudio	Regulación pendiente de embalses del Pacto del agua de dudosa viabilidad (Embalses del Vero, Las Umbrías, Morós/Carabán, Espeso, Valcodo, contrapresa del embalse de Moneva, Síscar-La Condoñera, El Pontet, Batán y Molí de las Rocas)												
Pequeña entidad	Obra en el embalse de Valdegutur en río Añamaza.	298	Río Añamaza desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Alhama	R	N	B	Mo		Mo	nitratos	X		
Pequeña entidad	Azud y Balsa en Dévanos en río Añamaza	298	Río Añamaza desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Alhama	R	N	B	Mo		Mo	nitratos	X		
Pequeña entidad	Adecuación de la presa de Escuriza en el río Escuriza	134	Río Escuriza desde la población de Crivillén hasta su desembocadura en el río Martín (incluye tramo final río Esteruel y Embalse de Escuriza)	R	N	B	B		B		X		
Pequeña entidad	Plan de Reposición de las obras de la balsa de Valcomuna en Mazaleón	167	Río Matarraña desde el río Tastavins hasta el río Algás	R	N	B	B		B		X		
Proyecto repotenciación reversible	Ampliación del salto reversible de la central hidroeléctrica de Moralets (Moralets II)*	34 y 1053	Embalses de Baserca y Llauset										

* Análisis 4.7 al final del Anexo y no excepción

**DESCRIPCIÓN
DE LOS
EMBALSES MÁS SIGNIFICATIVOS.**

EMBALSE DE BISCARRUES

Consideraciones al artículo 4 de la DMA Objetivos ambientales.

Alteración y modificación del tipo de masa de agua.-

De las conclusiones del estudio que figura a continuación se obtienen las siguientes conclusiones.

Las *masas de agua* consideradas en este informe (332 (Río Gállego desde la población de Riglos hasta el barranco de San Julián (incluye barranco de Artaso)) y 425 (Río Gállego desde el barranco de San Julián hasta la cola del embalse de Ardisa)) están en buen estado actualmente.

La masa de agua del embalse de Ardisa (55) debe considerarse como una masa de agua superficial tipo río por ser un cuerpo de agua somero con altas tasas de renovación, con un comportamiento similar a tramos fluviales bajos.

Al considerarse como una masa de agua superficial tipo embalse actualmente, su estado trófico es mesotrófico y su potencial ecológico moderado, causado por una baja transparencia, que es debida a las altas concentraciones de materia inorgánica en suspensión y no por las características del fitoplancton, que son óptimas según los indicadores biológicos, y unas concentraciones de fósforo total elevadas, siendo estas concentraciones iguales a las obtenidas en el río Gállego y situadas por debajo del umbral entre el buen y moderado estado establecido en ríos, pero por encima del fijado en embalses que es mucho menor (0,12 mg/l en ríos frente a 0,01 mg/l en embalses).

Por tanto, de acuerdo con los criterios del Área de Calidad, esta masa de agua debe ser tratada como una masa de agua superficial tipo río por sus características esenciales, estando en buen estado actualmente.

Al igual que el embalse de Ardisa, el futuro embalse de Biscarrués deberá considerarse como una masa de agua superficial tipo río con las condiciones establecidas en la DIA. Esto se debe principalmente a:

En la mayor parte de los días del periodo analizado (el 98% del total), el caudal de salida del embalse es igual o mayor al caudal de entrada, siendo en el resto de casos como mínimo de 90 m³/s, caudal muy superior al caudal medio que circula por el río en el periodo analizado (28 m³/s).

El tiempo medio de residencia en el embalse es de 1,3 días, por lo que la tasa de renovación es elevada.

Las concentraciones de todos los constituyentes existentes en el río Gállego a su entrada en el embalse de Biscarrués prácticamente no se ven modificadas.

Por tanto, si consideramos el embalse de Biscarrués como una masa de agua superficial tipo río, el embalse estará en buen estado, ya que las concentraciones de los elementos analizados se sitúan por debajo de los umbrales establecidos para este tipo de masas de agua.

Consideraciones acerca del interés público superior del embalse Art. 4.7 del DMA.-

El embalse de Biscarrués fue declarado obra de interés general del Estado por R.D. Ley 3/1992 .En la Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional incluye esta actuación entre las obras declaradas de interés general del Estado. Por lo tanto esta actuación está respaldada por el Estado Español con el rango de Ley del Parlamento Español.

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro que se aprobó por Real Decreto 1664/1998 de 24 de junio. Incluyó por primera vez esta actuación y en los nuevos planes la asumen por estar en una planificación de superior rango como es el Plan Hidrológico Nacional.

Razones económicas y sociales que contribuyen para la declaración de la obra de interés público superior:

Objeto de la actuación

1.- Laminación de avenidas del Gállego.

2.- Incrementar las garantías de los Riegos del Alto Aragón en conjunto con las nuevas regulaciones internas a realizar en el sistema de R.A.A (Almúdevar, Valcuerna...etc) gracias al volumen almacenado en avenidas, garantizando una mayor continuidad de aportación al embalse de la Sotonera que redundará en beneficios en la explotación del citado embalse y garantía en el suministro de los regadíos. Mediante esta actuación se busca desarrollar el sistema de Riegos de Alto Aragón en su totalidad.

Efectos económicos.

El futuro embalse de Biscarrués permitirá consolidar y ampliar los regadíos del Alto Aragón mejorando así las condiciones de la agricultura de la cuenca.

Servirá de base para la regulación interna del Sistema de Riegos de Alto Aragón (Almúdevar, Valcuerna...etc) mejorando la competitividad de toda la zona regable. Contribuirá, junto a las demás regulaciones internas del sistema, a garantizar la totalidad de hectáreas en la zona regable de R.A.A. y en los Riegos de Alto Aragón en la Hoya de Huesca.

En la sequía del 2005, Riegos de Alto Aragón estimó unas pérdidas de 90 M€ en renta agraria. La realización de Biscarrués y las demás regulaciones internas del Sistema de Riegos de Alto Aragón ayudarán a la desaparición o al menos a la disminución de estas pérdidas. Es probable que el ciclo se repita de forma similar cada varios años y que se puedan ver incrementadas por el cambio climático.

+Por lo tanto, esta actuación, en conjunto con las demás regulaciones internas del sistema de R.A.A., supondrá un incremento de la productividad. El beneficio bruto de aumentar las hectáreas en regadío de forma directa y en ramas de actividad ligadas a la agricultura para todo el sistema ha de ser estudiada desde una perspectiva más detallada y siempre teniendo en cuenta la globalidad de todo el sistema.

Efectos sociales

La estructura demográfica en la provincia de Huesca está notablemente envejecida, como consecuencia del descenso de la tasa de natalidad y del aumento de las expectativas de vida, así como de los movimientos migratorios hacia otros núcleos más industrializados. La densidad de población en la unidad de demanda Riegos del Alto Aragón es de 14 hab/km², lo que permite afirmar que estamos ante un territorio de tipo rural que sufre una despoblación grave.

La actividad económica de los municipios de la zona en estudio está basada mayoritariamente en el sector agrícola (entorno al 35% de los trabajadores se dedican a actividades agrarias, lo que da cuenta de la importancia decisiva de este sector en la economía local).

+ Empleos generados durante la ejecución de las obras del embalse de Biscarrués se considera de aprox. 850 empleos-año directos e indirectos. Además, el incremento de la productividad y la nueva zona regable de todo el sistema aumentarán los niveles de empleo de forma importante.

Actualmente, este tramo del río Gállego tiene una afluencia importante de turistas que acuden a la zona para practicar rafting, piragüismo, pesca... Puesto que el régimen de explotación del embalse en situación de "no avenida" será muy similar a los caudales de entrada (entre 5.5 y 16 m³/sg) no se esperan afecciones importantes en este ámbito en tanto y en cuanto las sueltas serán similares a las entradas.

A continuación se muestra ficha del embalse y estudio complementario al Estudio de Impacto Ambiental en relación con el impacto previsible del embalse de Biscarrués en el estado de las masas de agua.

MEDIDA / ACTUACIÓN:	EMBALSE DE BISCARRUÉS¹
CÓDIGO DE ACTUACIÓN:	
REFERENCIA HIDROGRÁFICA:	Cuenca del Gállego
MASAS DE AGUA AFECTADAS:	Superficiales 322. Río Gállego desde la población de Riglos hasta el barranco de San Julián (incluye barranco de Artaso) 116. Barranco de San Julián desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Gállego 425. Río Gállego desde el barranco de San Julián hasta la cola del embalse de Ardisa
LOCALIZACIÓN	Río Gállego en las provincias de Huesca y Zaragoza TTMM donde se ubica la presa: Biscarrués (Huesca) TTMM en los que se asienta el vaso del embalse: Murillo de Gállego (Zaragoza), Santa Eulalia de Gállego (Zaragoza), Ayerbe (Huesca) y Biscarrués (Huesca).
ORGANISMOS COMPETENTES	Administración Estatal (Confederación Hidrográfica del Ebro) y la Comunidad autónoma de Aragón (donde se ubica la presa y los potenciales beneficiarios).

PROBLEMÁTICA QUE MOTIVA LA ACTUACIÓN:

La cuenca del Gállego cuenta con una importante infraestructura de embalses y canales para satisfacer las demandas actuales. Sin embargo, la necesidad de mejora y ampliación del sistema de Riegos del Alto Aragón, las severas avenidas que han tenido lugar en la cuenca y la preocupación por mantener unos caudales ecológicos mínimos compatibles con los usos de regadío han llevado a la propuesta de la construcción del embalse de Biscarrués. La sequía del 2005, en el que Riegos de Alto Aragón estimó unas pérdidas de 90 M€ en renta agraria, es un importante incentivo para su construcción.

El embalse de Biscarrués ha sido declarado de Interés General por el RD 3/1992 por el que se adoptan medidas urgentes para reparar los efectos producidos por la sequía. Su Interés General se ha ratificado en la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional, manteniéndose hasta el momento. La Ley 10/2001 del PHN ratifica su declaración de Interés General y la Ley 11/2005 de modificación de la ley anterior no lo deroga.

OBJETIVO DE LA ACTUACIÓN

1.- Laminación de avenidas del Gállego.

2.- Incrementar las garantías de los Riegos del Alto Aragón en conjunto a las nuevas regulaciones internas a realizar en el sistema de R.A.A (Almúdevar, Valcuerna...etc) gracias al volumen almacenado en avenidas, garantizando una mayor continuidad de aportación al embalse de la Sotonera que redundará en beneficios en la explotación del citado embalse y garantía en el suministro de los regadíos. Mediante esta actuación se busca desarrollar el sistema de Riegos de Alto Aragón en su totalidad.

¹ Tanto en esta ficha como en las demás fichas relacionadas con las regulaciones internas de Riegos de Alto Aragón prevalecerán los Estudios Técnicos o de Impacto Ambiental que se han realizado.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Las obras proyectadas para el embalse son las siguientes (Anteproyecto del embalse de Biscarrués en el río Gállego, Huesca, febrero 2009).

1. Tipo de presa: Materiales sueltos con núcleo de arcilla.
2. Aliviadero dotado de compuertas, en el estribo derecho de la presa.
3. Obra de desvío constituida por dos canales, uno por cada margen, así como preataguía, ataguía y contraataguía.
4. Tomas de agua, que se situará en el canal de desvío de la margen derecha.
5. Desagües de fondo, que se ubicarán en el canal de desvío de la margen izquierda.
6. Tratamiento de la cimentación.
7. Auscultación de la obra.
8. Camino de acceso, desvíos de obra y reposición de accesos (Erés).
9. Edificios de la Administración.
10. Obras accesorias.
11. Variantes de las carreteras A-132 y A-1202².

Nivel Máximo Normal (NMN) (msnm)	452	Superficie de cuenca vertiente (km ²)	1.935,21
Volumen de embalse a NMN (hm ³)	35,43	Aportación media anual (hm ³) [1980-2005]	793,91
Volumen útil de embalse (hm ³)	32,78		
Altura máxima sobre cauce	45,5		
Longitud de coronación	931		

EFICACIA DE LA PROPUESTA TÉCNICA PARA LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS

Biscarrués se considera una pieza clave en el desarrollo de las regulaciones internas del sistema de Riegos de Alto Aragón. La actuación actual (capacidad de 35 hm³ respecto a la solución anterior de 190 hm³) no inunda el núcleo urbano habitado de Erés, ni afecta al tramo alto del río Gállego por encima de Murillo de Gállego

Para la máxima eficacia de la actuación, en el cumplimiento de todos los objetivos, sería necesaria las actuaciones de regulaciones internas del sistema de R.A.A (Almudévar, Valcuerna...)

VIABILIDAD TÉCNICA

Apoiada en el Anteproyecto del embalse de Biscarrués en el río Gállego (Huesca), febrero 2009.

VIABILIDAD AMBIENTAL

La actuación no queda ubicada en ningún espacio declarado LIC o ZEPA.

La presa debe considerarse nueva modificación, a efectos del cumplimiento de los requisitos que establece la

² Las modificaciones de las carreteras previstas se adaptarán a los tramos realmente afectados por las cotas finales del embalse. Como consecuencia de la eliminación de estas infraestructuras se reducirá de forma importante la cuantía de los préstamos y vertederos necesarios.

Directiva Marco del Agua, dado que rompe la continuidad del río. Inunda campos de cultivo y monte de pinar.

Como beneficio ambiental, debe contarse con la contribución al mantenimiento de un régimen de caudales ecológicos mínimos compatible con los usos de regadío aguas abajo del embalse.

La Secretaría General de Medio Ambiente formuló la DIA publicada en el BOE nº 274 (Nov 1999) del "Proyecto de embalse de Biscarrués y Variante de Carreteras", lo que supuso la incorporación de medidas medioambientales adicionales y de un Plan de Restitución Territorial.

La Secretaría de Estado de Cambio Climático formuló la DIA publicada en el BOE nº 185 (Agosto 2011). A la vista de la propuesta de resolución de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental formula declaración de impacto ambiental favorable a la realización del proyecto Embalse de Biscarrués en el río Gállego (Huesca), concluyendo que no se producirán impactos ambientales adversos significativos, siempre y cuando se realice la alternativa elegida, excluyendo las infraestructuras señaladas y adecuándolo a las demás condiciones establecidas en la presente Resolución.

En el condicionado de la DIA en cuanto a infraestructuras destacan las siguientes modificaciones:

- Sólo se restituirá la infraestructura viaria mínima necesaria para asegurar la conectividad de la carretera existente en los puentes que cruzan el río, que puedan estar afectados por la cota de inundación. Es por tanto necesario redefinir las infraestructuras viarias que aparecen reflejadas en el proyecto original.
- Teniendo en cuenta los impactos muy relevantes identificados que genera la minicentral hidroeléctrica, con una afección severa al medio socioeconómico por eliminación de los tramos de río de uso turístico, cuya actividad es el principal motor del desarrollo económico de la zona e implicando la eliminación de un tramo fluvial y de la vegetación y fauna asociada superior a los 9 Km., y dado que no se encuentra entre los objetivos prioritarios del proyecto, que el promotor no ha presentado alternativas y que no se ha justificado la necesidad de generación eléctrica en la ubicación elegida, esta infraestructura queda excluida de la presente evaluación.
- Se establecerá el desagüe de fondo a una nueva cota que minimice en todo lo posible la generación de un embalse muerto, siendo la situación deseable que la cota del desagüe de fondo se encuentre lo más próxima posible al nivel del cauce. Con el fin de no afectar a los tramos de «rafting», en ningún caso el embalse muerto superará la cota 427. Cualquier modificación a esta condición requerirá la realización de un nuevo procedimiento de evaluación ambiental.

Además de estas modificaciones, el condicionado recoge otra serie de medidas previas a la aprobación del proyecto.

Para la evaluación de las modificaciones que se produzcan en las masas de agua una vez puesto en funcionamiento el embalse de Biscarrués se ha realizado un estudio que se incluye en el Anejo I de esta ficha. Este estudio es un trabajo complementario subordinado al Estudio de Impacto Ambiental. Se analizan en detalle los aspectos físico-químicos del impacto previsible del embalse de Biscarrués en el estado de las siguientes masas de agua:

- 332 (Río Gállego desde la población de Riglos hasta el barranco de San Julián (incluye barranco de Artaso))
- 425 (Río Gállego desde el barranco de San Julián hasta la cola del embalse de Ardisa)

Además se utiliza también la masa de agua 55 (embalse de Ardisa) como referencia de un embalse similar al embalse de Biscarrués cuando éste entre en funcionamiento.

La conclusión principal del estudio es que el embalse de Biscarrués cumplirá el buen estado de las aguas considerándolo como una masa de agua de tipo río, tal y como corresponde a la elevada tasa de renovación que tendrá.

ANÁLISIS FINANCIERO Y DE RECUPERACIÓN DE COSTES

Los costes totales de inversión en el año 2014, incluyendo coste de ejecución, variante de carreteras, proyecto, asistencia técnica y dirección de obra, implantación del Plan de Emergencia, expropiación, implantación Plan de Restitución Territorial y conservación del Patrimonio Histórico, ascienden a **127.000.000 €³**, con IVA.

Los costes de explotación y mantenimiento previstos ascienden a **1.270.000 €/año**.

El precio del agua regulado que iguala el VAN a 0 para esta actuación deberá ser calculado en función del beneficio que se produce en la globalidad de la zona regable de Riegos de Alto Aragón y en los Riegos de Alto Aragón en la Hoya de Huesca.

A – Justificación inicial del porcentaje de inversión:

a) <u>Aportación del Estado a través de ACUAES (50%)</u>	63.500.000 €
b) <u>Aportación de los usuarios (50%)</u>	63.500.000 €

ANÁLISIS SOCIO ECONÓMICO

Efectos económicos. El futuro embalse de Biscarrués permitirá consolidar y ampliar los regadíos del Alto Aragón mejorando así las condiciones de la agricultura de la cuenca.

Servirá de base para la regulación interna del Sistema de Riegos de Alto Aragón (Almúdevar, Valcuerna...etc) mejorando la competitividad de toda la zona regable. Contribuirá, junto a las demás regulaciones internas del sistema, a garantizar la totalidad de hectáreas en la zona regable de R.A.A. y en los Riegos de Alto Aragón en la Hoya de Huesca.

En la sequía del 2005, Riegos de Alto Aragón estimó unas pérdidas de 90 M€ en renta agraria. La realización de Biscarrués y las demás regulaciones internas del Sistema de Riegos de Alto Aragón ayudarán a la desaparición o al menos a la disminución de estas pérdidas. Es probable que el ciclo se repita de forma similar cada varios años y que se puedan ver incrementadas por el cambio climático.

+Por lo tanto, esta actuación, en conjunto con las demás regulaciones internas del sistema de R.A.A., supondrá un incremento de la productividad. El beneficio bruto de aumentar las hectáreas en regadío de forma directa y en ramas de actividad ligadas a la agricultura para todo el sistema ha de ser estudiada desde una perspectiva más detallada y siempre teniendo en cuenta la globalidad de todo el sistema.

Efectos sociales. La estructura demográfica en la provincia de Huesca está notablemente envejecida, como consecuencia del descenso de la tasa de natalidad y del aumento de las expectativas de vida, así como de los movimientos migratorios hacia otros núcleos más industrializados. La densidad de población en la unidad de demanda Riegos del Alto Aragón es de 14 hab/km², lo que permite afirmar que estamos ante un territorio de tipo rural que sufre una despoblación grave.

La actividad económica de los municipios de la zona en estudio está basada mayoritariamente en el sector agrícola (entorno al 35% de los trabajadores se dedican a actividades agrarias, lo que da cuenta de la importancia decisiva de este sector en la economía local).

+ Empleos generados durante la ejecución de las obras del embalse de Biscarrués se considera de aprox. 850 empleos-año directos e indirectos. Además, el incremento de la productividad y la nueva zona regable de todo el sistema aumentarán los niveles de empleo de forma importante.

Actualmente, este tramo del río Gállego tiene una afluencia importante de turistas que acuden a la zona para practicar rafting, piragüismo, pesca... Puesto que el régimen de explotación del embalse en situación de “no

³ No se incluye el presupuesto de las medidas del Plan de Restitución Territorial: 3.005.510,15 € (ver ficha correspondiente)

avenida" será muy similar a los caudales de entrada (entre 5.5 y 16 m³/sg) no se esperan afecciones importantes en este ámbito en tanto y en cuanto las sueltas serán similares a las entradas.

Efectos sobre el patrimonio. No se han descrito.

Aceptación social. En el proceso de Participación Pública, desde el Ayuntamiento de Biscarrués mostraron su oposición al proyecto, haciendo una serie de reflexiones al respecto, entre las que se incluye que la Evaluación de Impacto Ambiental está en curso, que se ha de tener en cuenta el "Informe analítico sobre los problemas que presenta este proyecto" que identificó el riesgo de deslizamiento de ladera, etc.

Por otro lado el embalse es muy demandado por Riegos de Alto Aragón.

SITUACIÓN TÉCNICO-ADMINISTRATIVA

Esta actuación está contemplada en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro (RD 1664/1998) y en el Plan Hidrológico Nacional (Ley 10/2001 modificada por ley 11/05) que incluye su declaración de Interés General.

En 1994 se redactó el "proyecto del embalse de Biscarrués y variante de carreteras" cuya DIA fue formulada por la Secretaría General de Medioambiente y que impuso la incorporación de medidas medioambientales adicionales y de un plan de restitución territorial, todo ello a contratar simultáneamente con la obra principal.

En el 2000 se pasó a licitar el proyecto. La oferta seleccionada al igual que la solución base definía una presa que permitía un embalse de 190 hm³ de capacidad y que inundaba el núcleo urbano de Erés de T.M de Biscarrués.

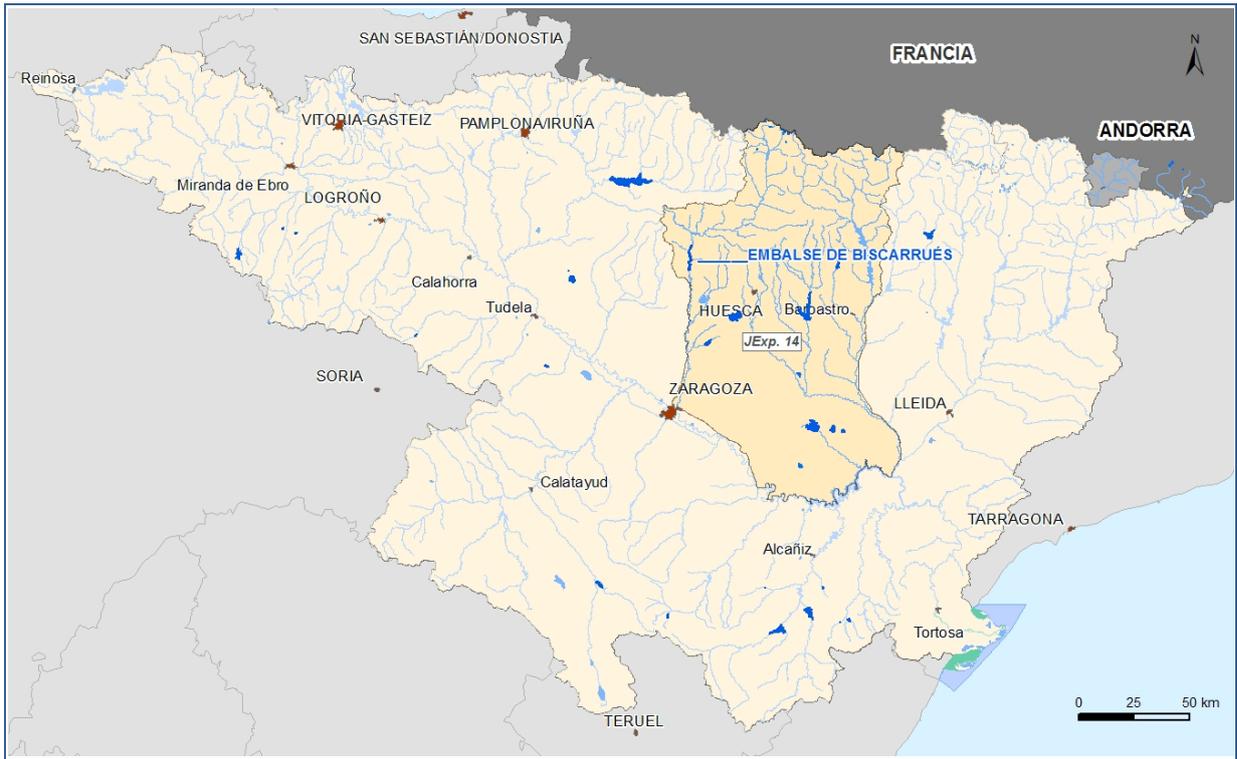
Ante la oposición de una parte de los Ayuntamientos afectados se optó por paralizar los trabajos a la espera de las conclusiones de la Comisión del Agua de Aragón. Esta finalmente llegó a la conclusión de buscar una solución del embalse que no inunde el núcleo urbano de Erés ni acabe con las actividades turísticas del río, lo que llevó a reducir el nivel máximo embalse ordinario bajándolo de la cota 480.25 a la 452 permitiendo una capacidad de 35 hm³ y manteniendo la misma ubicación de la presa.

En febrero de 2009 se ha redactado el anteproyecto de esta última solución. En septiembre de 2009 el anteproyecto ha pasado el periodo de exposición pública.

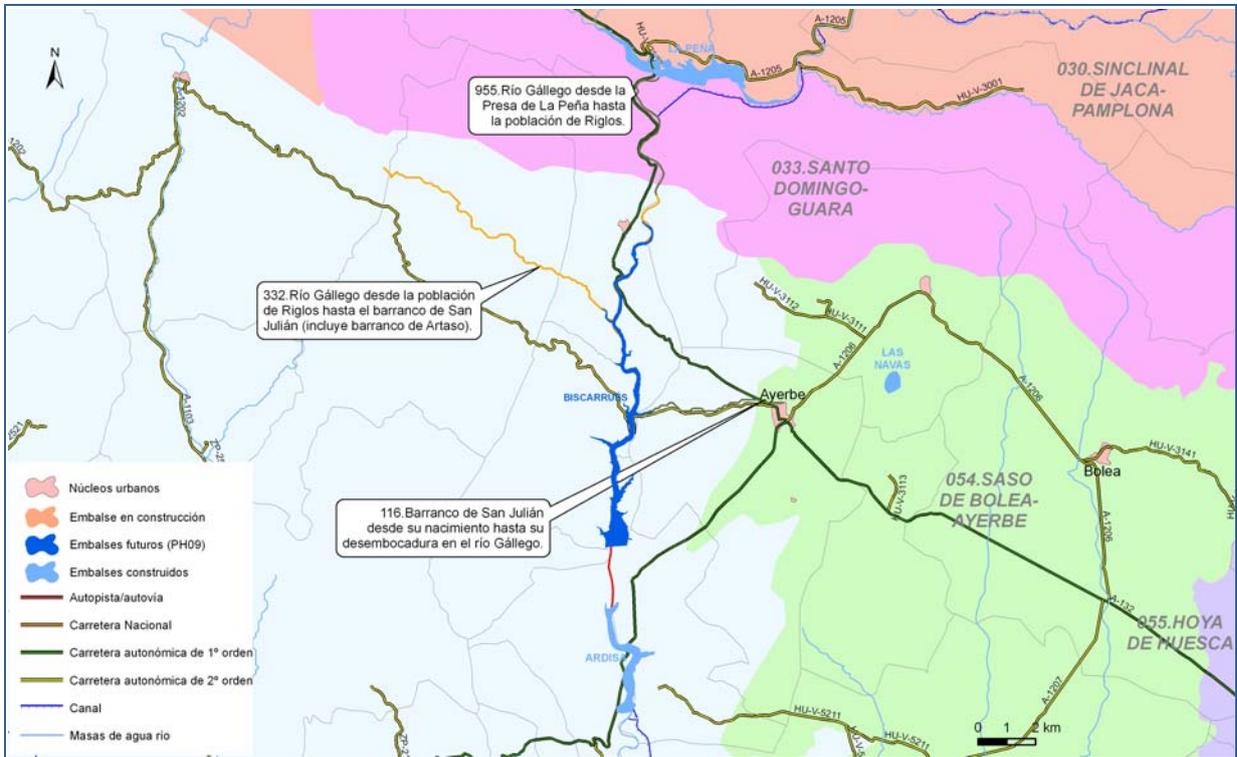
Situación actual. Resolución de 8 de julio de 2011, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Embalse de Biscarrués en el río Gállego, Huesca (BOE 185 del miércoles 3 de agosto de 2011).

FIGURAS

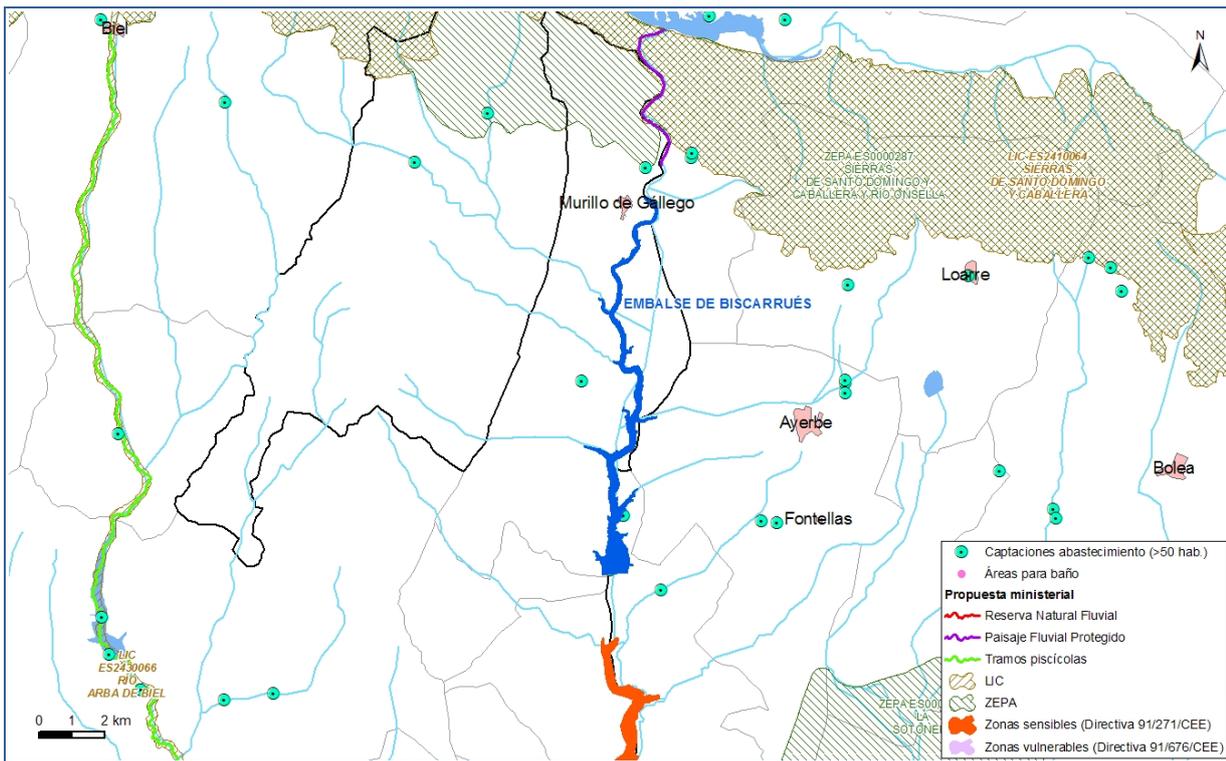
MAPA DE SITUACIÓN DE LA ACTUACIÓN



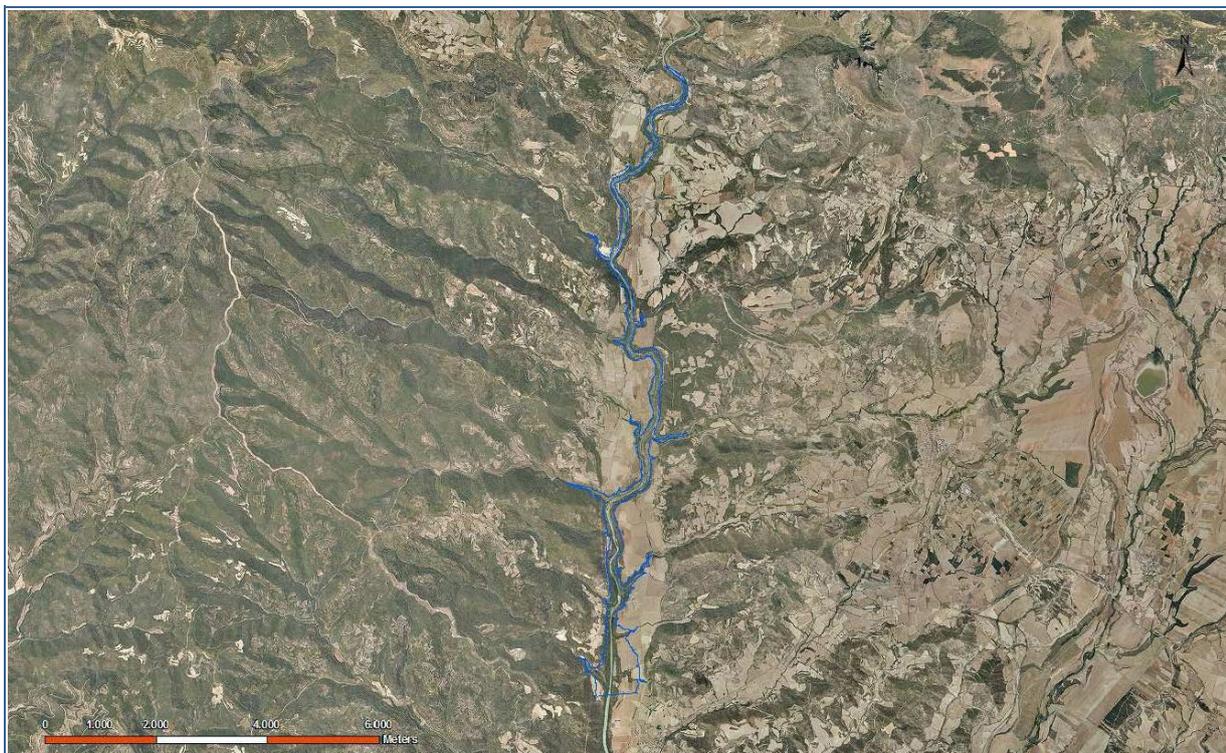
LOCALIZACIÓN DEL EMBALSE. MASAS DE AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA



ZONAS PROTEGIDAS EN EL ENTORNO DEL EMBALSE



VISTA AÉREA DEL VASO DEL EMBALSE



SECCIÓN TIPO DE LA PRESA



Anejo
**. Estudio complementario al Estudio de Impacto Ambiental en
relación con el impacto previsible del Embalse de Biscarrués en el
Estado de las masas de agua**

Nota sobre este apartado:

El estudio sobre el futuro comportamiento que se presenta a continuación hace referencia a las variables de estado físico-químicas. Por este motivo, las conclusiones del estudio se refieren exclusivamente a estos indicadores físico-químicos, no debiendo extrapolarse a las variables ni biológicas ni hidromorfológicas para las que no existen por el momento métodos matemáticos que permitan una simulación adecuada con el cambio de condiciones que producirá el futuro embalse de Biscarrués.

Anejo I. Estudio complementario al Estudio de Impacto Ambiental en relación con el impacto previsible del Embalse de Biscarrués en el Estado de las masas de agua

Índice:

Resumen		3
Memoria		8
1.- Masas de agua consideradas.....		8
2.- Diagnóstico del Estado Actual de las masas de agua.....		9
2.1.- Evaluación del Estado Ecológico.....		9
2.1.1.- Masa de agua superficial 332 (Río Gállego desde la población de Riglos hasta el barranco de San Julián (incluye barranco de Artaso)		
2.1.2.- Masa de agua superficial 425 (Río Gállego desde el barranco de San Julián hasta la cola del Embalse de Ardisa).		
2.1.3.- Masa de agua 55 (Embalse de Ardisa)		
2.2.- Incumplimientos del Estado Ecológico.....		13
3.- Simulación del Estado en el embalse en funcionamiento.....		17
3.1.- Características del Modelo de Simulación.....		17
3.1.1.- Esquema de Simulación.		
3.1.2.- Aportaciones.		
3.1.2.1. Caudal.		
3.1.2.2. Calidad.		
3.1.3.- Salida del embalse (demanda ficticia).		
3.1.4.- Elemento "Embalse de Biscarrues".		
3.2.- Resultados.....		32
3.2.1.- Volumen final de embalse.		
3.2.2.- Conductividad..		
3.2.3.- Concentración de sólidos en suspensión.		
3.2.4.- Concentración de fósforo total.		
3.2.5.- Demanda Biológica de Oxígeno..		
3.2.6.- Concentración de oxígeno disuelto.		
3.2.7.- Concentración de nitrógeno orgánico..		
3.2.8.- Concentración de amonio.		
3.2.9.- Concentración de nitratos..		
3.2.10.- Fitoplancton (concentración de clorofila a).		
3.2.11.- Concentración de fósforo orgánico.		
3.2.12.- Concentración de fosfatos (fósforo inorgánico).		
4.- Conclusiones.....		40

Anejos Digitales

Anejo Digital I.- Resultados de las Redes de calidad en las masas de agua objeto de análisis

I.1.- Estado Ecológico

I.2.- Análisis de incumplimientos

Anejo Digital II.- Datos utilizados en el modelo de simulación

II.1.- Caudales de entrada (aportación) y salida (demanda ficticia) del embalse de Biscarrués

II.2.- Calidad de la aportación relativa al caudal del río Gállego a su entrada en el embalse de Biscarrués

II.3.- Datos para la definición del elemento “Embalse de Biscarrues”

Anejo Digital III.- Modelos de simulación en AquaToolDMA

III.1.- Metodología para pasar de datos mensuales a diarios en los modelos de simulación realizados con AquaToolDMA

III.2.- Datos de entrada

III.3.- Modelo 1 – Desde el 1 de octubre del año 1944 al 23 de julio del año 1977

III.4.- Modelo 2 – Desde el 24 de julio del año 1977 al 14 de mayo del año 2010

III.5.- Modelo 3 – Desde el 15 de mayo del año 2010 al 30 de septiembre del año 2011

Anejo Digital IV.- Resultados del modelo de simulación

Resumen

El **objetivo de este trabajo** es realizar un **trabajo complementario subordinado al Estudio de Impacto Ambiental para analizar en detalle los aspectos físico-químicos del impacto previsible del embalse de Biscarrués en el estado de las masas de agua 332** (Río Gállego desde la población de Riglos hasta el barranco de San Julián (incluye barranco de Artaso)) **y 425** (Río Gállego desde el barranco de San Julián hasta la cola del embalse de Ardisa), utilizando también la masa de agua 55 (embalse de Ardisa) como referencia de un embalse similar al embalse de Biscarrués cuando éste entre en funcionamiento. Para ello, se ha realizado un análisis de los datos históricos sobre el estado de estas masas de agua y se ha realizado un modelo de simulación de la calidad del futuro embalse de Biscarrués a partir del módulo GESCAL del software AquaToolDMA (Figura I).

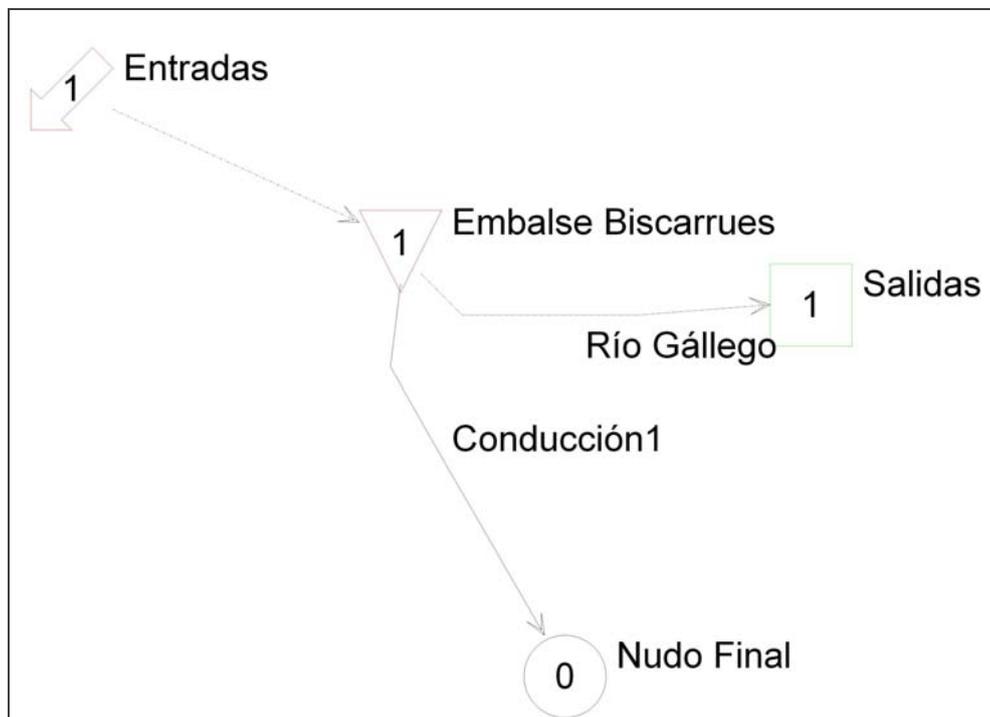


Figura I. Esquema del modelo de simulación.

Las conclusiones de la **evaluación del Estado Ecológico actual** a partir de las estaciones de la red de la calidad de la cuenca del Ebro situadas sobre las masas de agua consideradas (CEMAS 1092 del río Gállego en Murillo de Gállego (masa de agua 332), CEMAS 0808 del río Gállego en Santa Eulalia (masa de agua 425) y CEMAS E0055 del embalse de Ardisa (masa de agua 55)) son:

- ⇒ Las **masas de agua 332 y 425 están en buen estado** en todos los años, excepto en el año 2009, donde se obtienen unas concentraciones de nitritos y fosfatos elevadas, originando un estado físico-químico moderado. Aún así, la evaluación final se corresponde con un buen estado por ser unos **incumplimientos puntuales**.
- ⇒ La **masa de agua 55** cuenta con un **estado mesotrófico** y un **potencial ecológico moderado**, debido a una concentración de fósforo total superior al umbral establecido y una transparencia significativamente baja. No obstante, y conforme con el Área de Calidad, **esta masa de agua no debería ser tratada como un embalse debido a su elevada tasa de renovación. Si fuera considerada como una masa de agua superficial tipo río estaría en buen estado**.
- ⇒

Los **resultados del modelo de simulación** son:

- ⇒ El embalse **se llena 30 veces en 20 años** del total del periodo de simulación (un 20% de los 67 años hidrológicos analizados). El **tiempo medio de vaciado del embalse**, diferencia entre el volumen máximo (35 hm³) y el volumen muerto (2,14 hm³), **es de 21 días** y el **tiempo de residencia medio en el periodo analizado es de 1,3 días**.
- ⇒ En relación a los parámetros evaluados en las **masas de agua superficiales tipo río**:
 - La **conductividad y las concentraciones de sólidos en suspensión, fósforo total, oxígeno disuelto, nitratos y fosfatos en el embalse no varían respecto** a las establecidas en la **aportación** relativa al caudal del río Gállego a su entrada en el embalse. Como ejemplo, se presenta a continuación la comparación entre la concentración de nitratos fijada en la aportación relativa al caudal del río Gállego a su entrada en el embalse y la obtenida en el embalse de Biscarrués como resultado de la simulación (Figura II).

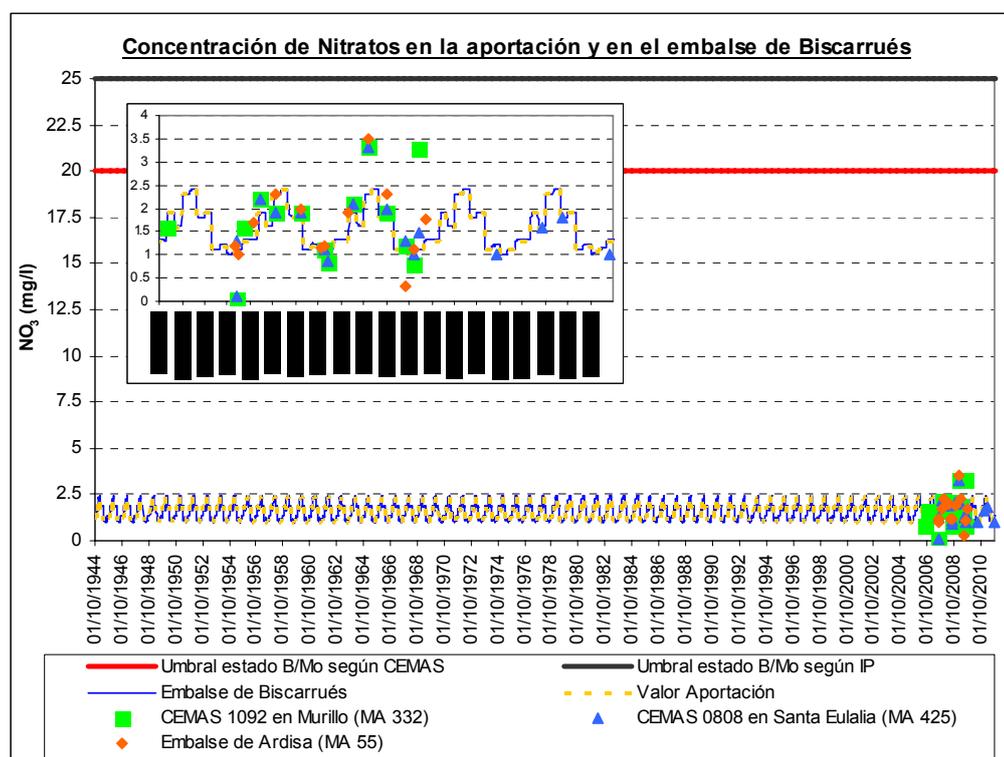


Figura II. Concentración de nitratos en la aportación del río Gállego a su entrada en el embalse y en el embalse de Biscarrués.

- En el resto de parámetros, **demanda biológica de oxígeno, nitrógeno orgánico, amonio y fósforo orgánico, las concentraciones en el embalse disminuyen no significativamente en relación a las fijadas en la aportación** relativa al caudal del río Gállego a su entrada en el embalse. En todos ellos, las concentraciones mínimas se dan en el año hidrológico 1948/49, año de menor aportación de todo el periodo analizado (67 años hidrológicos). En concreto, la aportación media en el año 1948/49 es de 220 hm³/año, un 25% de la aportación media total, 896 hm³/año.

En este caso, también como ejemplo, se presenta a continuación la variación de la demanda biológica de oxígeno entre la fijada en la aportación relativa al río Gállego a su entrada en el embalse y la obtenida en el embalse de Biscarrués.

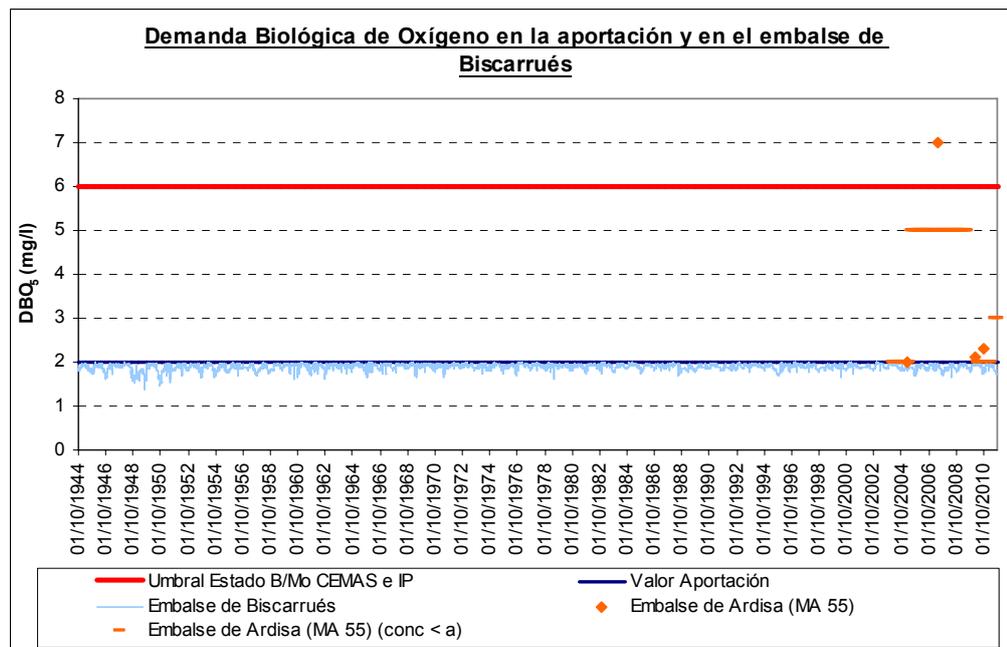


Figura III. Demanda Biológica de Oxígeno en la aportación del río Gállego a su entrada en el embalse y en el embalse de Biscarrués.

A pesar de estas pequeñas variaciones, **las concentraciones de todos estos constituyentes se sitúan por debajo del umbral entre el estado bueno y moderado** fijado para cada uno de los parámetros **en las masas de agua superficial tipo río**. Por tanto, **si el embalse de Biscarrués se considerara como una masa de agua superficial tipo río, el embalse se encontraría en buen estado**.

⇒ En relación a los dos constituyentes simulados que se utilizan para la **evaluación de la calidad en embalses** y no en ríos, en concreto, la **concentración de clorofila a y el fósforo total**, los resultados muestran lo siguiente:

- La concentración de **clorofila a** en el embalse desciende en relación a la fijada en la aportación relativa al río Gállego a su entrada en el embalse (Figura IV), situándose dentro del rango de concentraciones que dotarían al embalse de un **estado ultraoligotrófico** (menores a 0,001 mg/l).

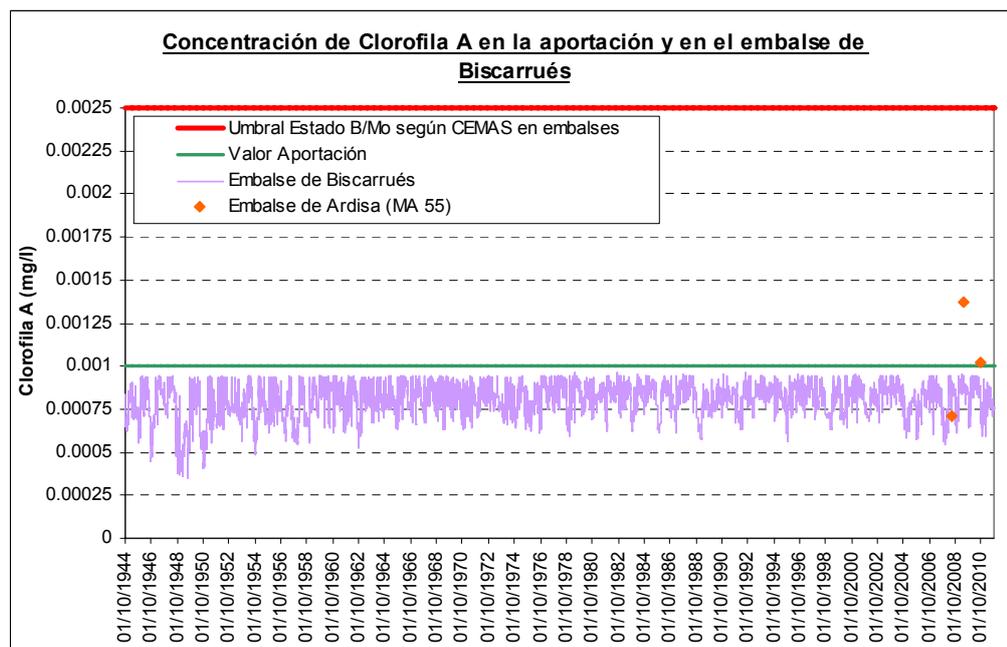


Figura IV. Concentración de clorofila a en la aportación del río Gállego a su entrada en el embalse y en el embalse de Biscarrués.

- En el caso de la concentración del **fósforo total** (Figura V), si comparamos los resultados con el umbral entre el buen y moderado potencial ecológico, los valores se sitúan por encima del mismo y, por tanto, si **consideráramos el embalse de Biscarrués como una masa de agua superficial tipo embalse, la concentración resultante no cumpliría el buen potencial ecológico.**

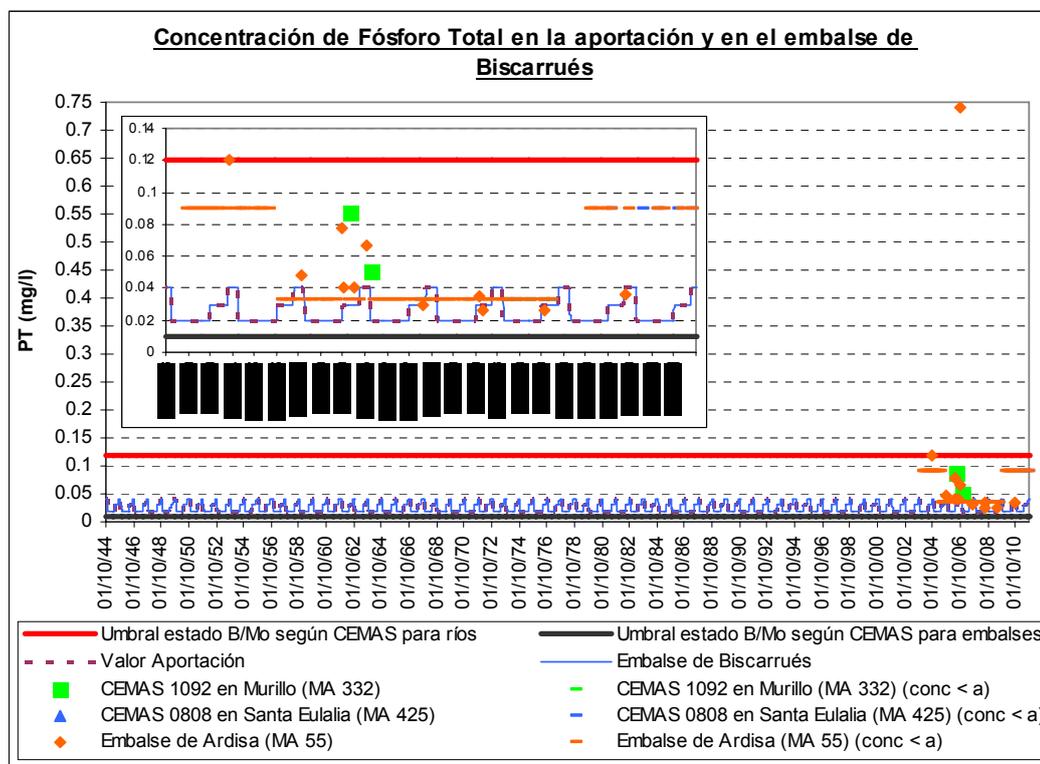


Figura V. Concentración de fósforo total en la aportación del río Gállego a su entrada en el embalse y en el embalse de Biscarrués.

Por tanto, **si el embalse de Biscarrués se tratara como una masa de agua superficial tipo embalse no alcanzaría el buen potencial ecológico.**

⇒ Las **conclusiones principales del informe** son:

- Las **masas de agua** consideradas en este informe (**332** (Río Gállego desde la población de Riglos hasta el barranco de San Julián (incluye barranco de Artaso)) y **425** (Río Gállego desde el barranco de San Julián hasta la cola del embalse de Ardisa)) están en **buen estado** actualmente.
- La **masa de agua del embalse de Ardisa (55) debe considerarse** como una **masa de agua superficial tipo río** por ser un cuerpo de agua somero con **altas tasas de renovación**, con un comportamiento similar a tramos fluviales bajos.

Al considerarse como una masa de agua superficial tipo embalse actualmente, su estado trófico es mesotrófico y su potencial ecológico moderado, causado por una baja transparencia, que es debida a las altas concentraciones de materia inorgánica en suspensión y no por las características del fitoplancton, que son óptimas según los indicadores biológicos, **y unas concentraciones de fósforo total elevadas**, siendo estas concentraciones iguales a las obtenidas en el río Gállego y situadas por debajo del umbral entre el buen y moderado estado establecido en ríos, pero por encima del fijado en embalses que es mucho menor (0,12 mg/l en ríos frente a 0,01 mg/l en embalses).

Por tanto, de acuerdo con los criterios del Área de Calidad, esta masa de agua debe ser tratada como una masa de agua superficial tipo río por sus características esenciales, estando en buen estado actualmente.

- Al igual que el embalse de Ardisa, **el futuro embalse de Biscarrués deberá considerarse como una masa de agua superficial tipo río con las condiciones establecidas en la DIA**. Esto se debe principalmente a:
 - En la **mayor parte de los días** del periodo analizado (el 98% del total), el **caudal de salida del embalse es igual o mayor al caudal de entrada, siendo en el resto de casos como mínimo de 90 m³/s, caudal muy superior al caudal medio** que circula por el río en el periodo analizado (28 m³/s).
 - El **tiempo medio de residencia** en el embalse es de **1,3 días**, por lo que la **tasa de renovación es elevada**.
 - Las **concentraciones de todos los constituyentes existentes en el río Gállego** a su entrada **en el embalse** de Biscarrués prácticamente **no se ven modificadas**.

Por tanto, **si consideramos el embalse de Biscarrués como una masa de agua superficial tipo río, el embalse estará en buen estado**, ya que las concentraciones de los elementos analizados se sitúan por debajo de los umbrales establecidos para este tipo de masas de agua.

- Las **concentraciones de todos los constituyentes existentes en el río Gállego** a su entrada **en el embalse** de Biscarrués prácticamente **no se ven modificadas** y **todas ellas se sitúan por debajo de los umbrales establecidos** en ríos entre el buen y moderado estado.

Memoria

1. Masas de agua consideradas

Las masas de agua consideradas en este informe son (Figura 1):

- 332 - Río Gállego desde la población de Riglos hasta el barranco de San Julián (incluye barranco de Artaso)
- 425 - Río Gállego desde el barranco de San Julián hasta la cola del Embalse de Ardisa

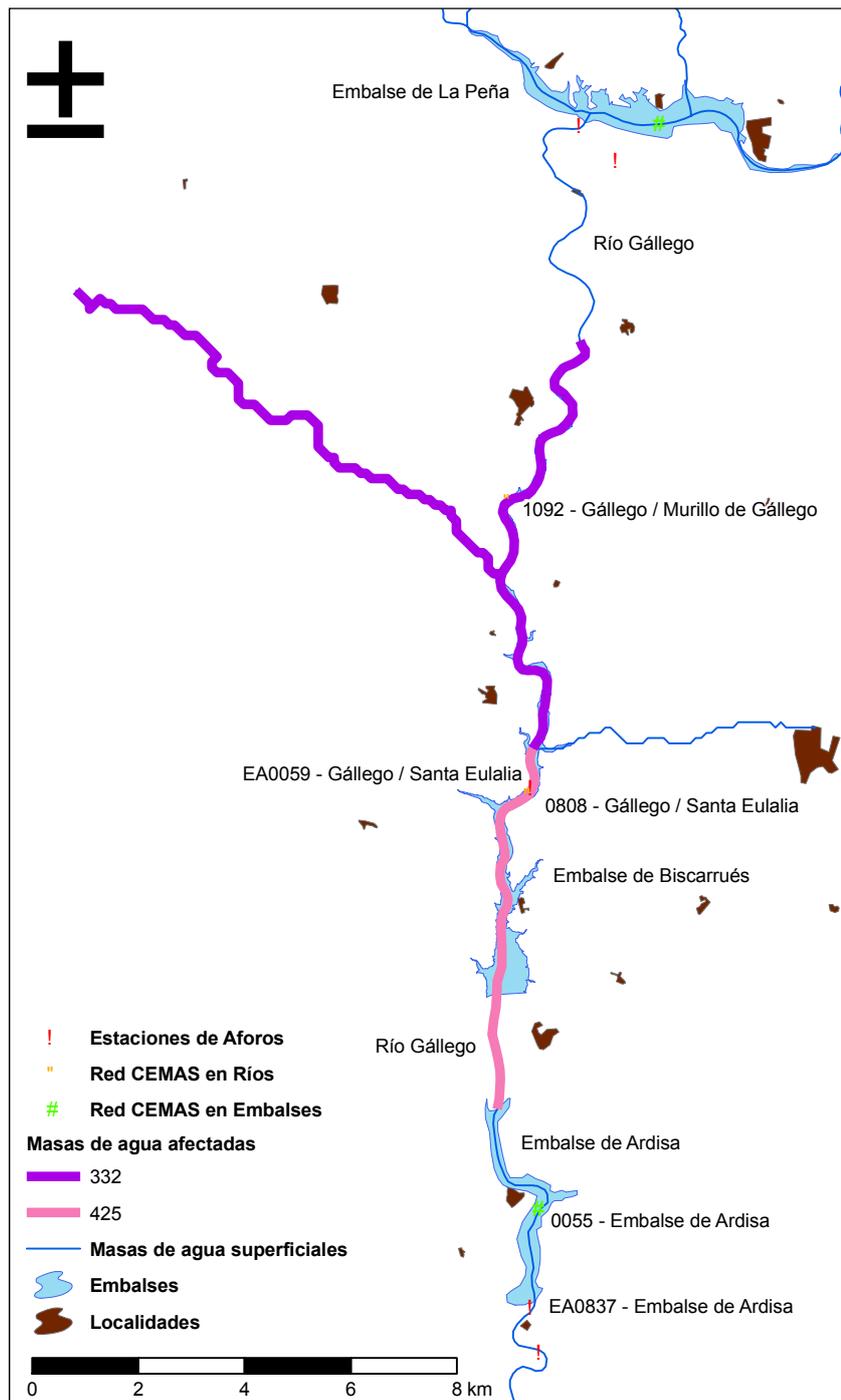


Figura 1. Masas de agua consideradas en el estudio.

2. Diagnóstico del Estado Actual de las masas de agua

2.1. Evaluación del Estado Ecológico

En este apartado se presentan los resultados de las redes de calidad en las masas de agua objeto de análisis en este trabajo y, además, los resultados del embalse de Ardisa, utilizado como referencia de un embalse similar al embalse de Biscarrués cuándo éste entre en funcionamiento.

Para ello, se utilizan los datos registrados en 3 estaciones de muestreo, una por masa de agua analizada (Tabla 1).

Tabla 1. Estaciones de muestreo situadas sobre las masas de agua consideradas.

<i>Masa de agua</i>	<i>Código de la Estación de muestreo</i>	<i>Situación de la Estación de muestreo</i>
332	1092	Gállego / Murillo de Gállego
425	0808	Gállego / Santa Eulalia
55	E0055	Embalse de Ardisa

2.1.1. Masa de agua superficial 332 (Río Gállego desde la población de Riglos hasta el barranco de San Julián (incluye barranco de Artaso))

❖ Informes de la Red de Control del Estado de las Masas de Agua Superficial (Tabla 2)

Tabla 2. Estado ecológico de la masa de agua 332 según la Red CEMAS.

<i>Año</i>	<i>Estado ecológico</i>				<i>Estado químico</i>	<i>Estado final</i>
	<i>Indicadores Biológicos</i>	<i>Indicadores Físico-químicos</i>	<i>Indicadores Hidromorfológ.</i>	<i>Estado Ecol. Final</i>		
2006	Muy Bueno	Muy Bueno	-	Muy Bueno	-	BUENO
2007	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	-	BUENO
2008	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	-	BUENO
2009	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	-	BUENO
2010	Muy Bueno	-	Bueno	Bueno	-	BUENO
2011	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-

❖ Informes de la Red de Control Biológico en Ríos (Tabla 3)

Tabla 3. Estado biológico, físico-químico e hidromorfológico de la masa de agua 332 según la Red de Control Biológico en ríos.

<i>Año</i>	<i>Estado Biológico</i>	<i>Estado Físico-químico</i>	<i>Estado Hidromorf.</i>
2006	Muy Bueno	Muy Bueno	Bueno
2007	Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno
2008	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno
2009	Muy Bueno	Moderado	Muy Bueno
2010	-	-	-
2011	-	-	-
2012	-	-	-

❖ Conclusiones

La **masa de agua 332 está en buen estado** en todos los años, excepto en el año 2009, donde se obtienen unas concentraciones de nitritos y fosfatos elevadas, originando un estado físico-químico moderado. En concreto, en la campaña realizada en el mes de agosto del año 2009, la concentración de fosfatos alcanza los 3,27 mg/l (valor límite 0,3 mg/l) y la concentración de nitritos 0,81 mg/l (valor límite 0,15 mg/l).

2.1.2. Masa de agua superficial 425 (Río Gállego desde el barranco de San Julián hasta la cola del Embalse de Ardisa)

❖ Informes de la Red de Control del Estado de las Masas de Agua Superficial (Tabla 4)

Tabla 4. Estado ecológico de la masa de agua 425 según la Red CEMAS.

<i>Año</i>	<i>Estado ecológico</i>				<i>Estado químico</i>	<i>Estado final</i>
	<i>Indicadores Biológicos</i>	<i>Indicadores Físico-químicos</i>	<i>Indicadores Hidromorfológ.</i>	<i>Estado Ecol. Final</i>		
2006	Bueno	Muy Bueno	-	Bueno	-	BUENO
2007	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	-	BUENO
2008	Muy Bueno	Muy Bueno	Bueno	Bueno	-	BUENO
2009	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	-	BUENO
2010	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	-	BUENO
2011	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	-	BUENO
2012	Muy Bueno	Bueno	Muy Bueno	Bueno	-	BUENO

❖ Informes de la Red de Control Biológico en Ríos (Tabla 5)**Tabla 5. Estado biológico, físico-químico e hidromorfológico de la masa de agua 425 según la Red de Control Biológico en ríos.**

Año	Estado Biológico	Estado Físico-químico	Estado Hidromorf.
2006	-	-	-
2007	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno
2008	Muy Bueno	Muy Bueno	Bueno
2009	Muy Bueno	Moderado	Muy Bueno
2010	Muy Bueno	-	Muy Bueno
2011	Muy Bueno	-	Muy Bueno
2012	Muy Bueno	-	Muy Bueno

❖ Conclusiones

La **masa de agua 425 está en buen estado** en todos los años analizados, excepto en el año 2009, dónde las concentraciones de nitritos y fosfatos obtenidas superan el valor fijado como umbral entre buen estado y moderado. En concreto, en el mes de agosto del año 2009 la concentración de nitritos es de 0,73 mg/l (valor límite de 0,15 mg/l) y la concentración de fosfatos es de 1,46 mg/l (valor límite de 0,3 mg/l).

2.1.3. Masa de agua 55 (Embalse de Ardisa)❖ Informes de la Red de Control del Estado de las Masas de Agua Superficial (Tabla 6)**Tabla 6. Potencial Ecológico de la masa de agua 55 según la Red CEMAS.**

Año	Estado Trófico	PE-BIO	PE-FQ*	PE final
2008	MESOTRÓFICO	-	-	BUENO
2009	MESOTRÓFICO	MÁXIMO	NO AS. FUN	MODERADO
2010	MESOTRÓFICO	MÁXIMO	NO AS. FUN	MODERADO
2011	-	-	-	-
2012	MESOTRÓFICO	MÁXIMO	NO AS. FUN	MODERADO

*NO AS. FUN: No asegura el funcionamiento del ecosistema.

❖ Informes de la Red de Control Biológico en Embalses (Tabla 7)

Tabla 7. Estado Trófico y Potencial Ecológico de la masa de agua 55 según la Red de Control Biológico en Embalses.

<i>Fecha muestreo</i>	P-Total	Disco Secchi	Clorofila a	Densidad Algal	Estado Trófico Final
12/09/2006	Hipereutrófico	-	Oligotrófico	-	MESOTRÓFICO
16/08/2007	Mesotrófico	Eutrófico	-	-	-
16/07/2008	Mesotrófico	Hipereutrófico	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	MESOTRÓFICO
19/06/2009	Mesotrófico	Hipereutrófico	Oligotrófico	Oligotrófico	MESOTRÓFICO
08/09/2010	Eutrófico	Hipereutrófico	Oligotrófico	Oligotrófico	MESOTRÓFICO
-	-	-	-	-	-
12/06/2012	Mesotrófico	Hipereutrófico	Oligotrófico	Oligotrófico	MESOTRÓFICO

<i>Fecha muestreo</i>	Potencial Ecológico		
	PE-BIO	PE-FQ*	PE final
12/09/2006	-	-	-
16/08/2007	-	-	-
16/07/2008	MÁXIMO	NO AS. FUN	MODERADO
19/06/2009	MÁXIMO	NO AS. FUN	MODERADO
08/09/2010	MÁXIMO	NO AS. FUN	MODERADO
-	-	-	-
12/06/2012	MÁXIMO	NO AS. FUN	MODERADO

*NO AS. FUN: No asegura el funcionamiento del ecosistema.

❖ Conclusiones

Los resultados de los informes de las redes de calidad muestran que la **masa de agua 55 cuenta con un estado mesotrófico y un potencial ecológico moderado**. La causa principal son los resultados obtenidos en la evaluación de los indicadores físico-químicos, en concreto, la concentración de fósforo total (entre 0,02 y 0,74 mg/l, con un valor límite de 0,1 mg/l) y la transparencia obtenida a partir de la profundidad de visión del disco de Secchi (entre 0,1 y 1 m, situándose en mal estado por debajo de los 3 m), ya que las características del fitoplancton y zooplancton son adecuadas, obteniéndose unas condiciones óptimas según los indicadores biológicos. Además, el embalse de Ardisa presenta también óptimas condiciones de oxigenación en la columna de agua, siendo un embalse no estratificado, con una concentración de oxígeno disuelto mayor a 9 mg/l en todos los muestreos.

Por tanto, la **masa de agua 55 no cumple el buen potencial ecológico**, caracterizándose por:

- Altas concentraciones de sólidos en suspensión y disolución
- Valores altos de nutrientes, en especial el fósforo total
- Poca transparencia

En relación a este último indicador, los resultados no deberían considerarse debido a que se trata de turbidez por materia inorgánica en suspensión y no por las características del fitoplancton, tal y como se especifica en el informe realizado en el año 2010. La razón es que el embalse de Ardisa es un cuerpo de agua somero (11 m de máxima profundidad) con altas tasas de renovación, es decir, que tiene un comportamiento similar a tramos fluviales bajos, por lo que el transporte de sólidos en suspensión cobraría mayor importancia frente a la sedimentación propia normal de los embalses con poca renovación y mayor profundidad.

No obstante, y conforme con el Área de Calidad, esta masa de agua no debería ser tratada como un embalse debido a su elevada tasa de renovación. Si fuera considerada como una masa de agua superficial tipo río estaría en buen estado. En la futura revisión del Plan de Cuenca se corregirá este aspecto.

2.2. Incumplimientos del Estado Ecológico

En este apartado se presentan los valores de aquellos parámetros en los que se han detectado incumplimientos significativos.

❖ Concentración de Fosfatos (Figura 2)

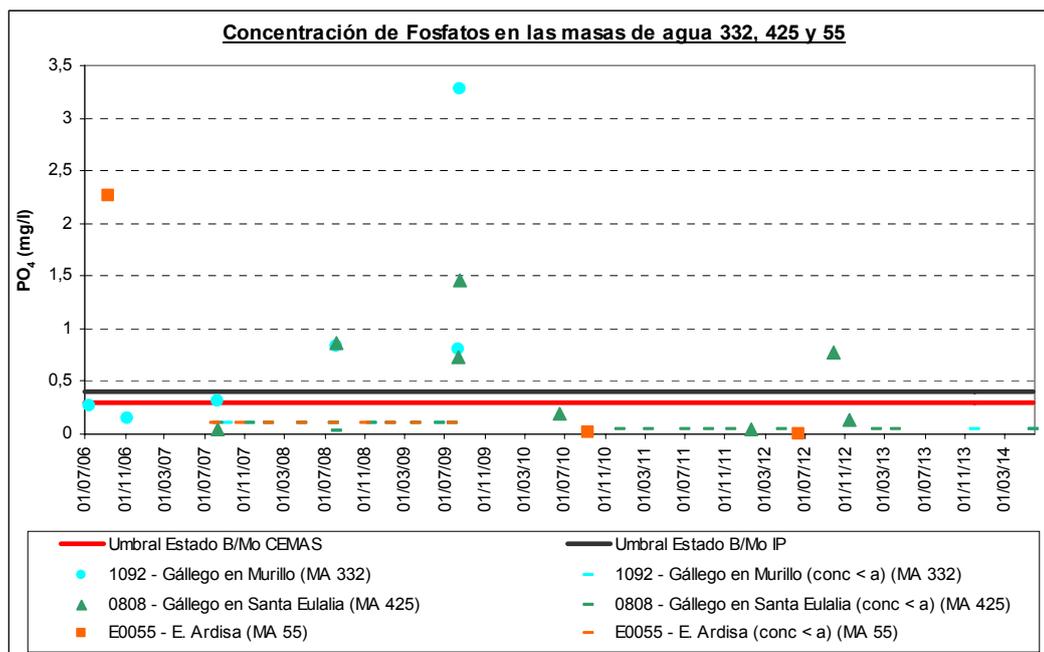


Figura 2. Concentración de fosfatos en las masas de agua analizadas.

En general, la concentración de fosfatos se sitúa por debajo del umbral entre el estado bueno y moderado utilizado como valor límite (0,3 mg/l), obteniéndose valores elevados en ocasiones puntuales, la mayor parte de ellos entre 0,7 y 0,9 mg/l.

❖ Concentración de Nitritos (Figura 3)

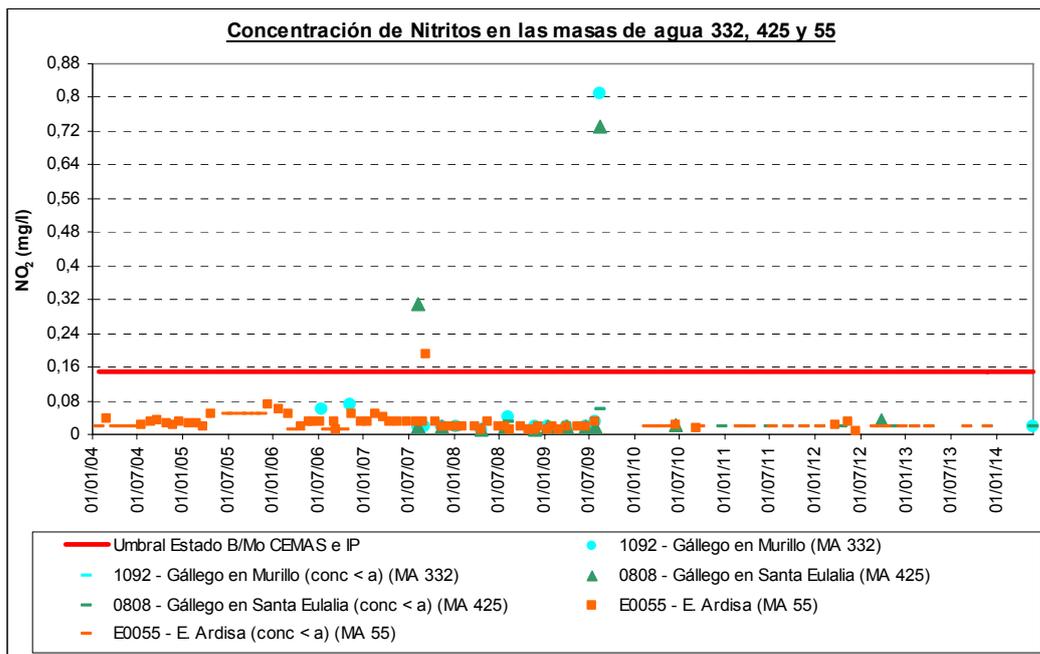


Figura 3. Concentración de nitritos en las masas de agua analizadas.

La concentración de nitritos obtenida supera únicamente el umbral entre el estado bueno y moderado establecido (0,15 mg/l) en una ocasión en las masas de agua 332 y 55 y en dos ocasiones en la masa de agua 425. Los valores obtenidos en estos incumplimientos se sitúan entre 0,3 y 0,8 mg/l en las masas de agua 332 y 425 y en 0,19 mg/l en la masa de agua 55.

❖ Concentración de Fósforo Total (Figura 4)

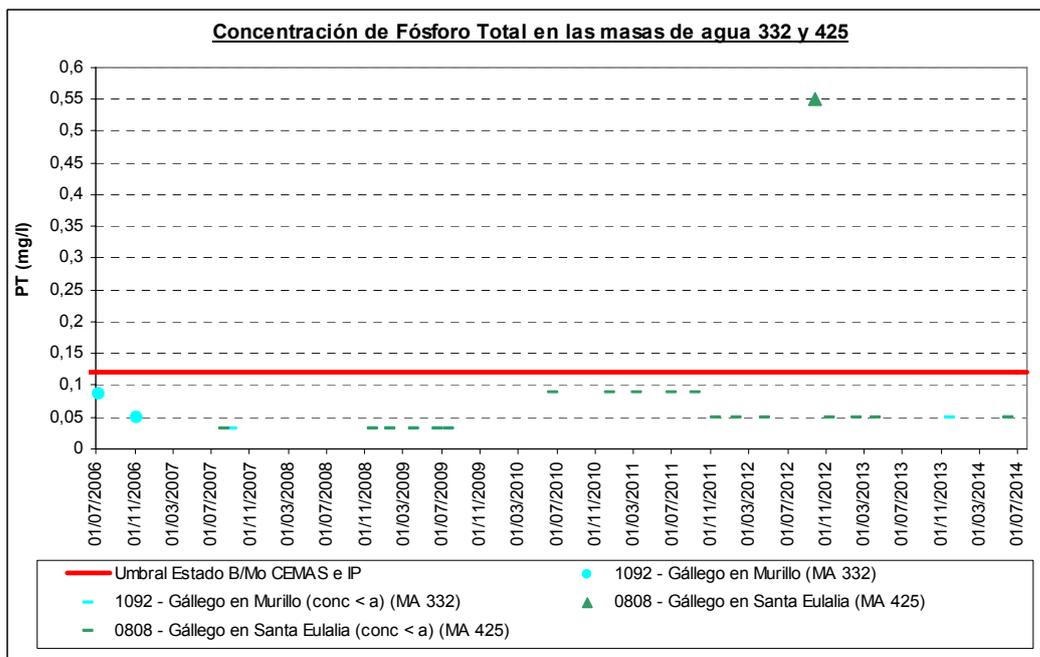


Figura 4. Concentración de fósforo total en las masas de agua analizadas.

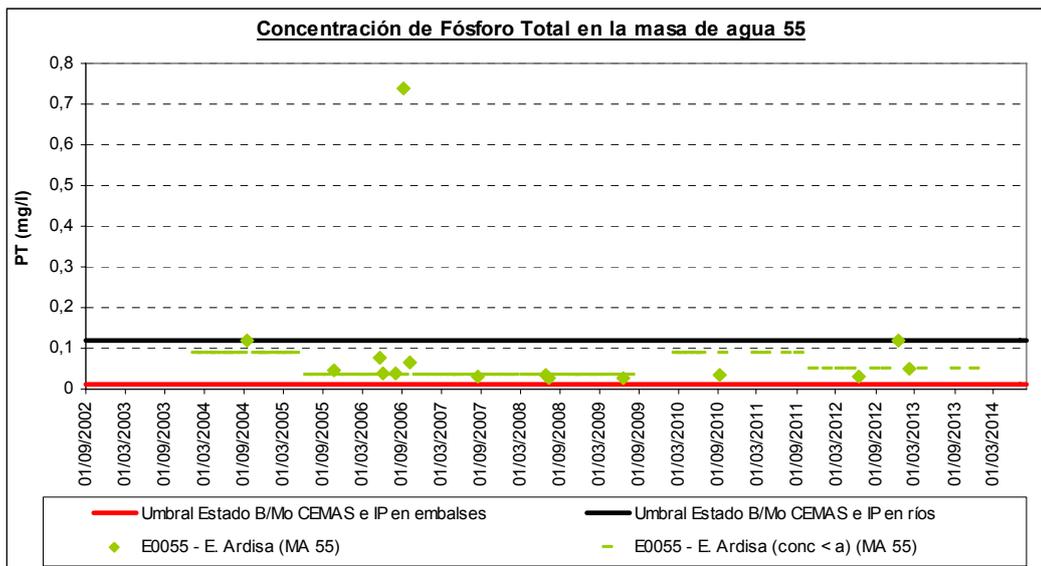


Figura 4 (continuación). Concentración de fósforo total en las masas de agua analizadas.

La concentración de fósforo total en las masas de agua tipo ríos 332 y 425 se sitúa por debajo del umbral entre el estado bueno y moderado establecido (0,12 mg/l) en todas las mediciones excepto en la realizada en septiembre del año 2012 en el río en Santa Eulalia (masa de agua 425), dónde se obtiene una concentración de 0,55 mg/l.

Por otro lado, la concentración de fósforo total en el embalse de Ardisa (masa de agua 55) supera en todos los muestreos realizados la concentración establecida como límite entre el estado bueno y moderado para los embalses (0,01 mg/l), con unos valores que varían entre 0,03 y 0,75 mg/l. Aún así, la gráfica también muestra que únicamente uno de ellos (0,74 mg/l en el muestreo realizado en septiembre del año 2006) se supera el umbral establecido para los ríos (0,12 mg/l). Por tanto, si se evaluara su estado teniendo en cuenta los umbrales de estado utilizados en masas de agua superficiales tipo río, el embalse de Ardisa estaría en buen estado según este parámetro.

❖ Concentración de Sólidos en Suspensión (Figura 5)

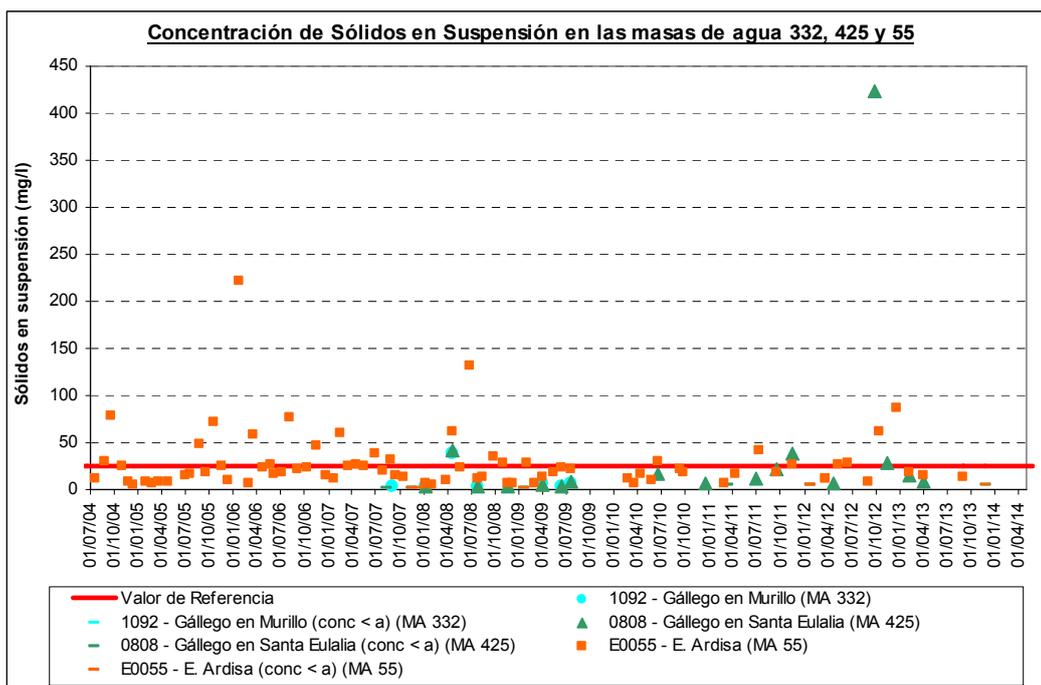


Figura 5. Concentración de sólidos en suspensión en las masas de agua analizadas.

La concentración de sólidos en suspensión en las masas de agua analizadas supera en varias ocasiones (en menos del 30% de las mediciones realizadas) el límite de referencia utilizado en este informe¹ (25 mg/l), llegando a alcanzar los 424 mg/l en el río Gállego en Santa Eulalia y 222 mg/l en el embalse de Ardisa.

Este parámetro se utiliza para relacionar la concentración de sólidos en suspensión en el río con la poca transparencia observada en el embalse de Ardisa, ya que tanto en la evaluación del buen estado de las masas de agua tipo río como en la valoración del buen potencial en embalses no se considera.

❖ Transparencia (Figura 6)

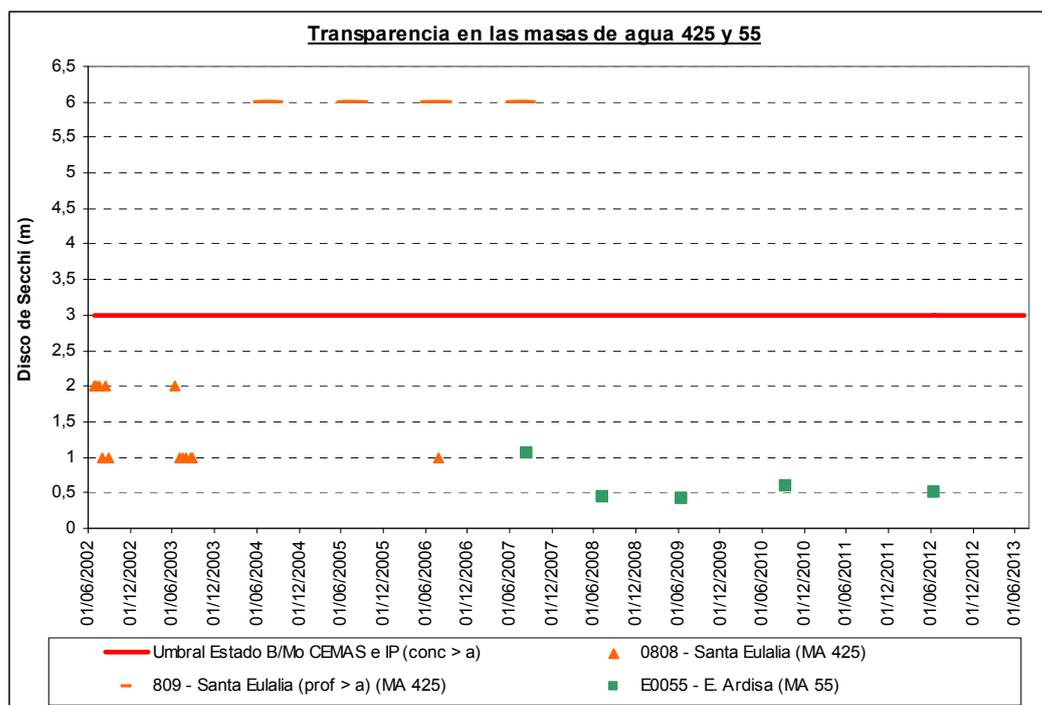


Figura 6. Transparencia en las masas de agua analizadas.

La transparencia en el río Gállego en Santa Eulalia se sitúa por debajo de los 2 m en el 36% de los muestreos realizados, obteniéndose una profundidad de visión del disco de Secchi máxima² en el resto (64%). Además, los valores menores a 3 m (umbral entre el estado bueno y moderado utilizado en la evaluación CEMAS y en los informes biológicos) se registran principalmente en los años 2002 y 2003, obteniéndose una transparencia máxima en prácticamente todos los muestreos realizados a partir del año 2004.

Por otro lado, la transparencia en el embalse de Ardisa se sitúa por debajo de 1 m en todos los muestreos efectuados, obteniéndose, por tanto, un estado deficiente (menor a 1,5 m) o malo (menor a 0,7 m) en lo que a este indicador se refiere.

A pesar de los resultados obtenidos en el embalse de Ardisa, hay que resaltar de nuevo, que la alta tasa de renovación de este embalse hace que se comporte como un río, por lo que los parámetros para evaluar el buen estado del mismo no incluirían la transparencia.

¹ Consulta bibliográfica de informes realizados en el Proyecto Pilot Analysis of Global Ecosystems (PAGE, o APEM por sus siglas en español) en el año 2007, dónde se especifica que es un valor como referencia pero aún en estudio.

² Los muestreos en los que la transparencia es igual a "fondo", correspondiente a una profundidad de visión máxima sin especificar la profundidad, se expresan en la gráfica (Figura 6) como una profundidad de visión del disco de Secchi mayor a 6 m, ya que este valor es el máximo utilizado en la evaluación de la calidad.

❖ Conclusiones

Por tanto, estos resultados permiten concluir lo siguiente, tal y como muestran las evaluaciones de las redes de calidad:

- Los **incumplimientos en las concentraciones de fosfatos y nitritos** en las masas de agua tipo río son **puntuales**, considerando que las **masas de agua 332 y 425 están en buen estado** actualmente.
- Los **incumplimientos en la concentración de fósforo total y en la transparencia** en la **masa de agua 55 son significativos**, por lo que esta masa de agua **no se encuentra en un buen potencial ecológico** si se consideran los parámetros para la evaluación del buen potencial en embalses. Sin embargo, **si esta masa de agua pasara a considerarse como un río debido a sus características, se encontraría en buen estado**.
-

3. Simulación del Estado en el embalse en funcionamiento

3.1. Características del Modelo de Simulación

Las características generales del modelo de simulación utilizado son:

- Modelo de simulación: módulos SIMGES Y GESCAL incorporados en el Sistema de Soporte de Decisión (SDD) AquaToolDMA.
- Unidades del modelo de simulación: $\text{hm}^3/\text{día}$ para los datos de caudal y mg/l para las concentraciones de los parámetros a modelar.
- Periodo de simulación: desde el 1 de octubre del año 1944 al 30 de septiembre del año 2011, simulado en tres modelos de simulación correlativos.
- Procesos simulados: conductividad, sólidos en suspensión y fósforo total como contaminantes arbitrarios y materia orgánica, oxígeno disuelto, ciclo del nitrógeno y eutrofización.

3.1.1. Esquema de Simulación

El esquema de simulación del embalse está formado por (Figura 7):

- Una aportación (“Entradas”), que representa el caudal del río Gállego a su entrada en el embalse de Biscarrués.
- Una demanda ficticia (“Salidas”) con su correspondiente toma (“Río Gállego”), que se refiere al caudal de salida del embalse teniendo en cuenta el régimen de explotación del mismo fijado en la Declaración de Impacto Ambiental.
- Un elemento embalse (“Embalse Biscarrues”), dónde se definen las características del futuro embalse.

De forma complementaria para el correcto funcionamiento del modelo, se definen los siguientes elementos:

- Una conducción tipo 1 (“Conducción1”), asimilable a un tramo de río y que en este modelo únicamente sirve para la unión del embalse con el nudo final, necesario para que el esquema sea correcto pero cuyo caudal es cero y dónde se especifica la no simulación de la calidad.
- Un nudo (“Nudo Final”), que representa el punto final del esquema de simulación.

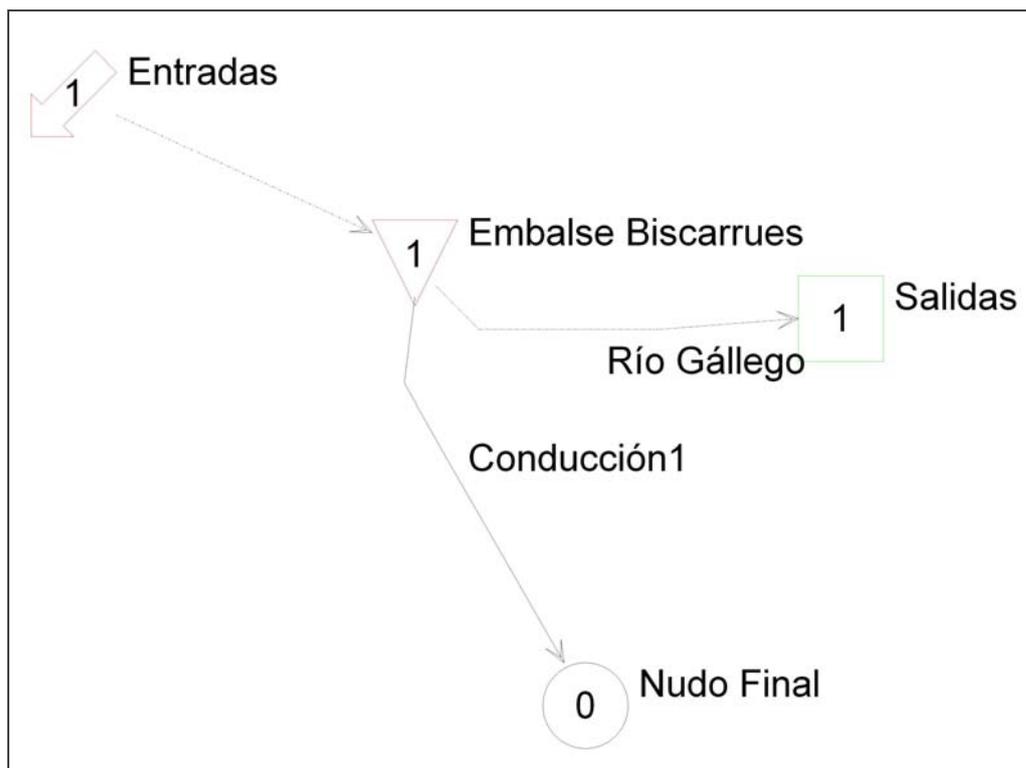


Figura 7. Esquema de simulación del embalse de Biscarrués.

3.1.2. Aportaciones

3.1.2.1. Caudal

Los caudales medios diarios utilizados en la simulación se obtienen a partir de:

- Estaciones de aforo utilizadas: estación de aforos número 0059 del río Gállego en Santa Eulalia.
- Origen de los datos y periodo:
 1. Aplicación HidroEbro de la Oficina de Planificación Hidrológica: caudales diarios desde el 1 de octubre del año 1944 hasta el 31 de diciembre del año 2004.
 2. Anuario de Aforos del CEDEX: caudales diarios desde el 1 de enero del año 2005 hasta el 30 de septiembre del año 2011.
- Relleno de la serie:
 1. La mayor parte de los caudales no registrados en ambas fuentes de información anteriores, 556 valores (2,27% del total de los días simulados), se estiman a partir de la ecuación lineal resultante de la relación existente entre el caudal diario acumulado en esta estación y la situada en Anzánigo (estación de aforos nº 123) (Figura 8).

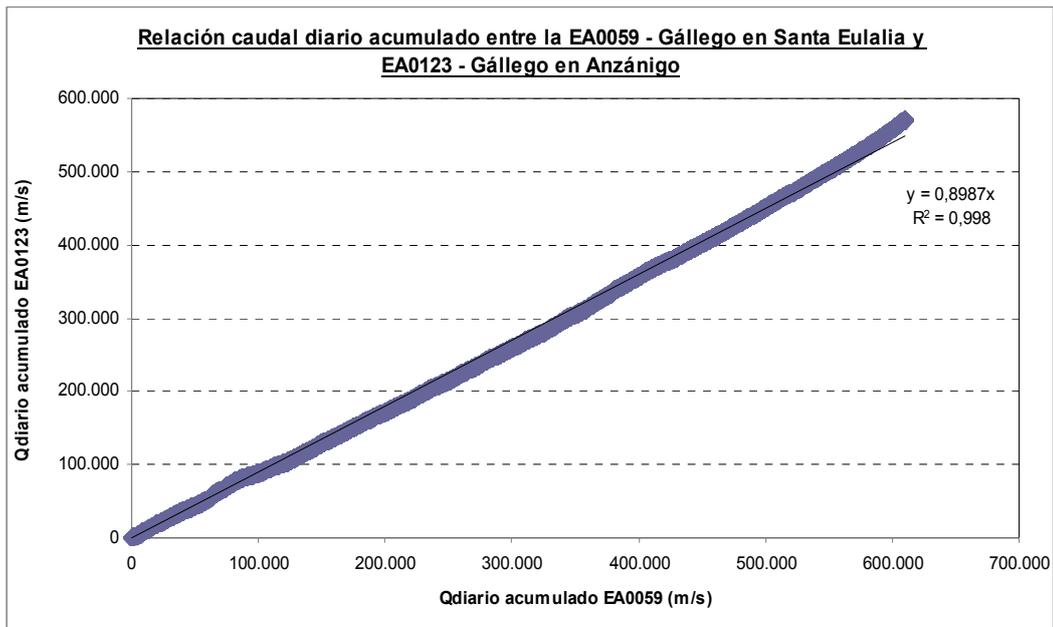


Figura 8. Correlación entre los caudales diarios acumulados existentes en la Estación de Aforos nº 0059 del río Gállego en Santa Eulalia y en la Estación de Aforos nº 0123 del río Gállego en Anzánigo.

2. Los caudales diarios restantes, 63 días sin dato en ambas estaciones de aforo (0,26% del total de los días simulados), se estiman mediante ajuste entre los días anteriores y posteriores al vacío existente.
- **Aportación:** A partir de las estimaciones, la aportación media anual relativa a la entrada de agua en el embalse de Biscarrués desde el día uno de octubre del año 1944 al 30 de septiembre del año 2011 (67 años hidrológicos) es $896,52 \text{ hm}^3$ (Figura 9), con un máximo de $1684,44 \text{ hm}^3$ en el año 1959/60 y un mínimo de $220,87 \text{ hm}^3$ en el año 1948/49.

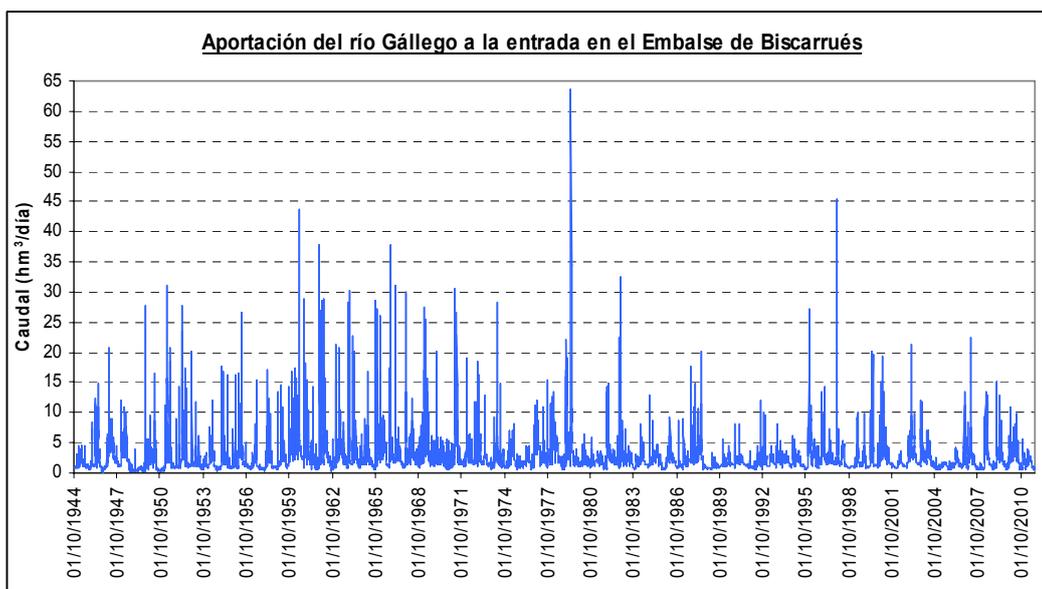


Figura 9. Aportación del río Gállego a su entrada en el embalse de Biscarrués introducida en el modelo de simulación ("Entradas").

3.1.2.2. Calidad

Las concentraciones de los constituyentes modelados se definen a partir de:

- Métodología:
 - En los constituyentes con suficiente información, se analiza el promedio mensual de las concentraciones registradas en las masas de agua consideradas (332 y 425), estableciendo una variación mensual si existe una tendencia más o menos clara y descartando las concentraciones elevadas aisladas.
 - Las concentraciones obtenidas en el embalse de Ardisa (masa de agua 55) se utilizan para realizar una comparación entre los resultados y así ajustar las concentraciones seleccionadas.
 - La clorofila a se establece a partir de la concentración existente en el embalse de Ardisa comparada con la concentración obtenida en las masas de agua superficiales tipo río de la cuenca del Ebro analizadas.
 - En el resto de parámetros, en concreto el nitrógeno y fósforo orgánico, se realiza una estimación a partir de los valores en el resto de compuestos de nitrógeno y fósforo y de una pequeña búsqueda bibliográfica.
- Estaciones de calidad utilizadas:
 - CEMAS nº 1092 – Gállego en Murillo de Gállego (situada en la masa de agua 332)
 - CEMAS nº 0808 – Gállego en Santa Eulalia (situada en la masa de agua 425)
 - CEMAS nº E0055 – Embalse de Ardisa (situada en la masa de agua 55)
- Concentraciones seleccionadas (Figura 10 y Tabla 8):

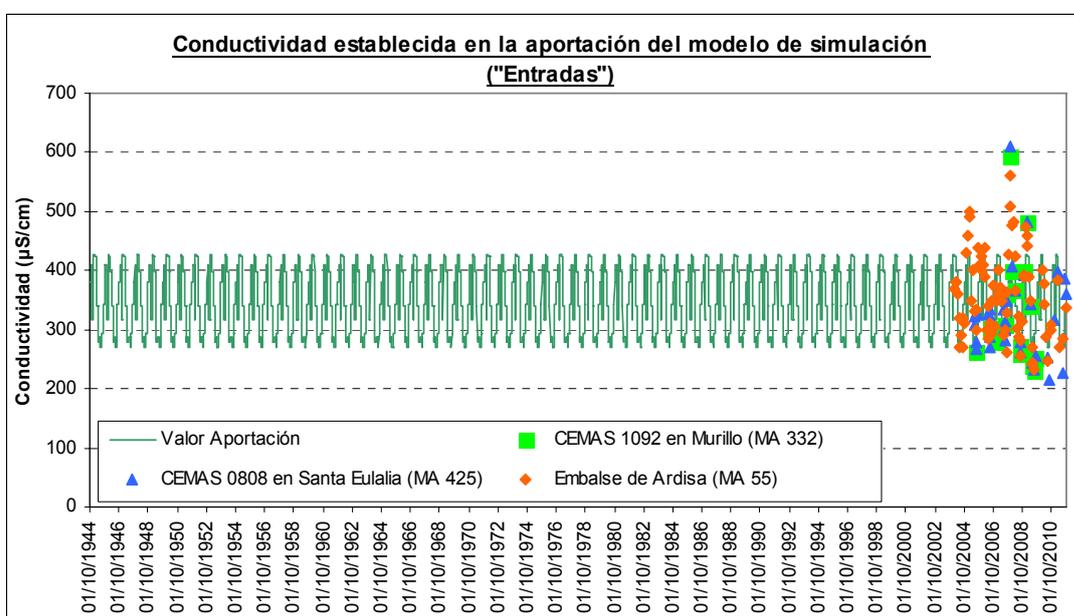


Figura 10. Concentración de los constituyentes modelados de la aportación relativa al río Gállego a su entrada en el embalse de Biscarrués.

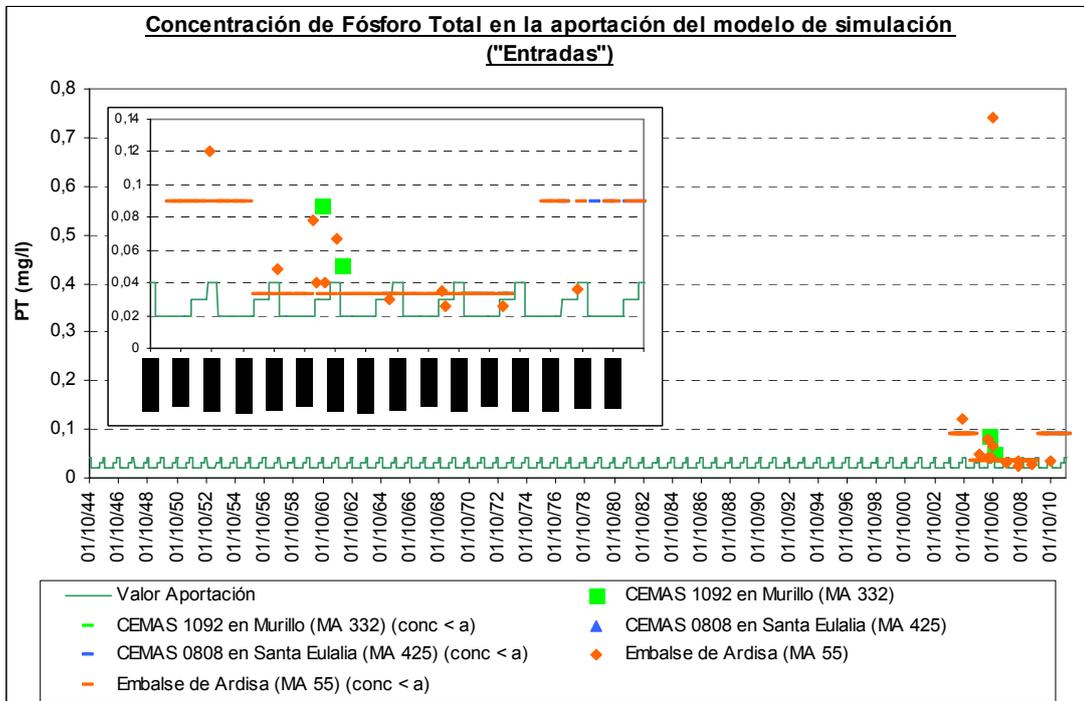
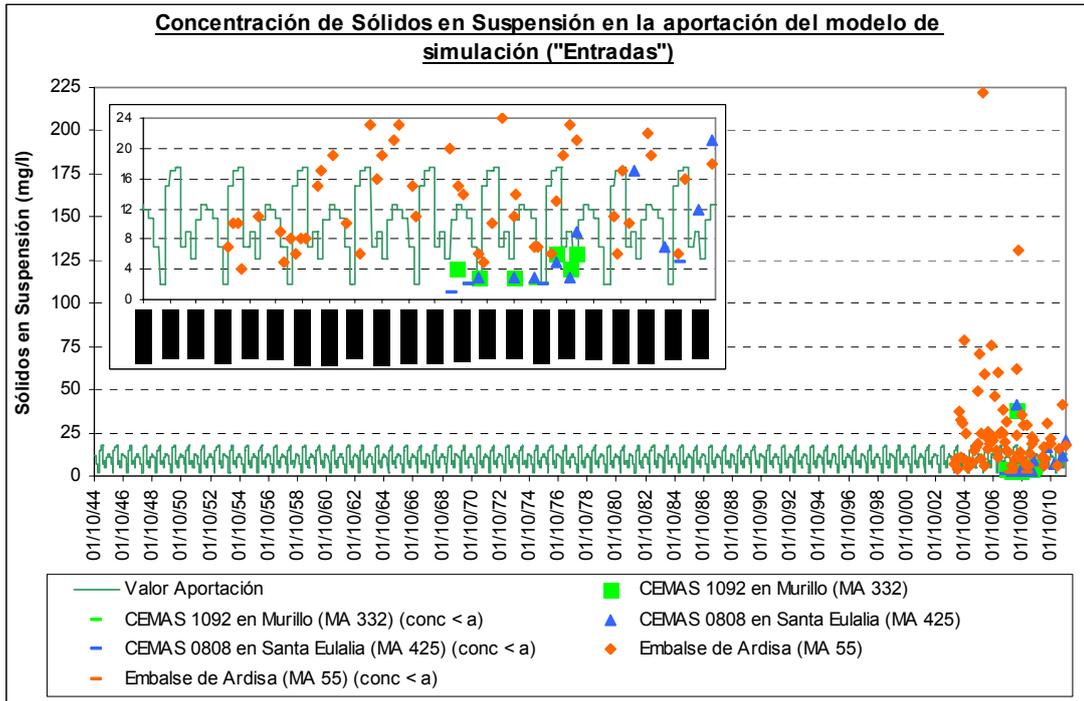


Figura 10 (continuación). Concentración de los constituyentes modelados de la aportación relativa al río Gállego a su entrada en el embalse de Biscarrués.

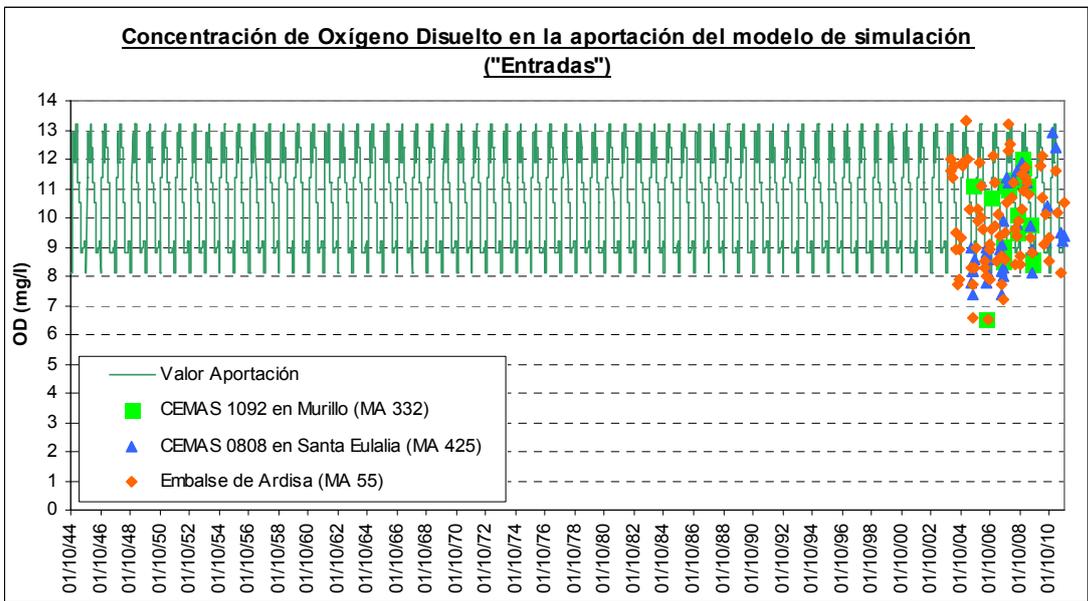
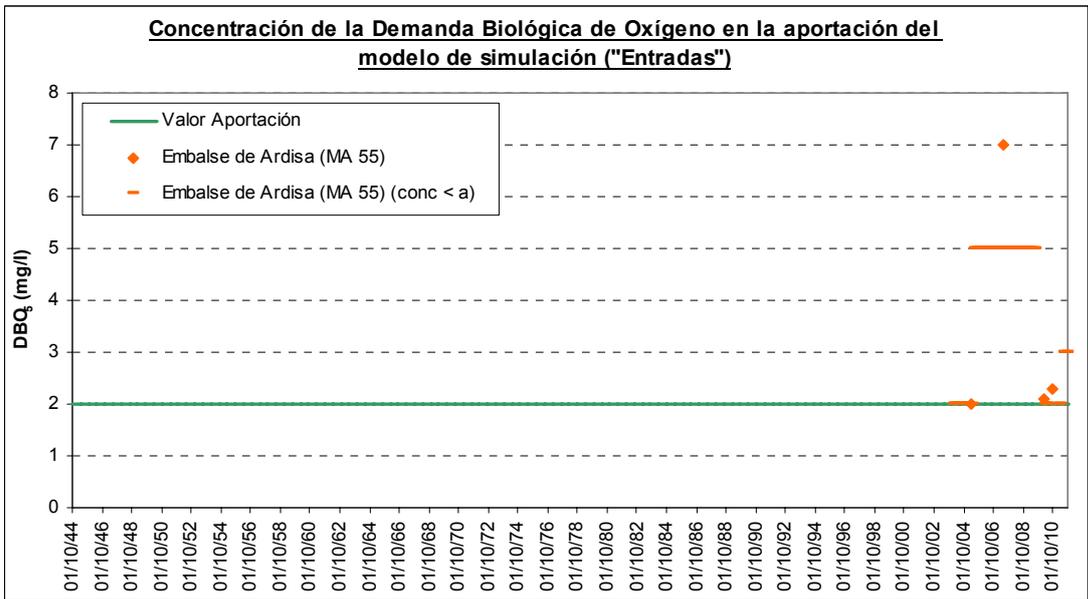


Figura 10 (continuación). Concentración de los constituyentes modelados de la aportación relativa al río Gállego a su entrada en el embalse de Biscarrués.

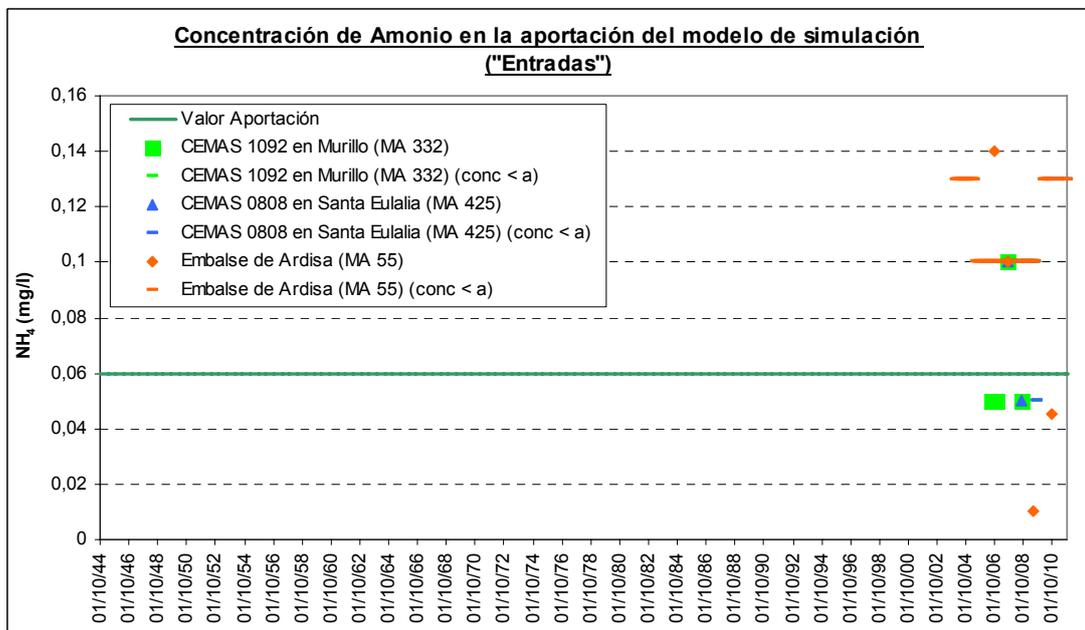
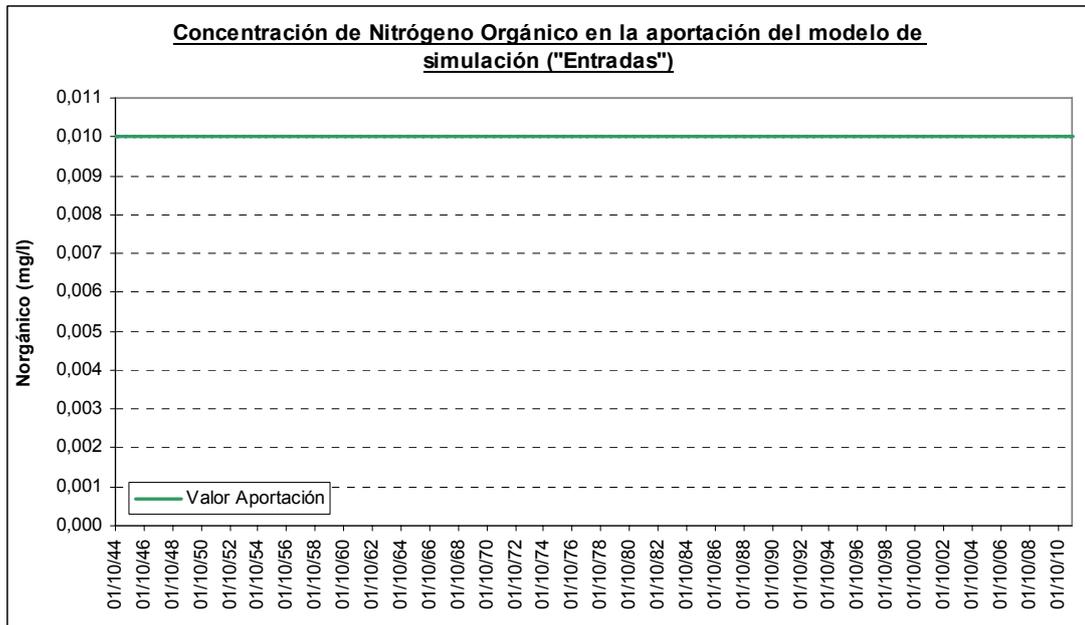


Figura 10 (continuación). Concentración de los constituyentes modelados de la aportación relativa al río Gállego a su entrada en el embalse de Biscarrués.

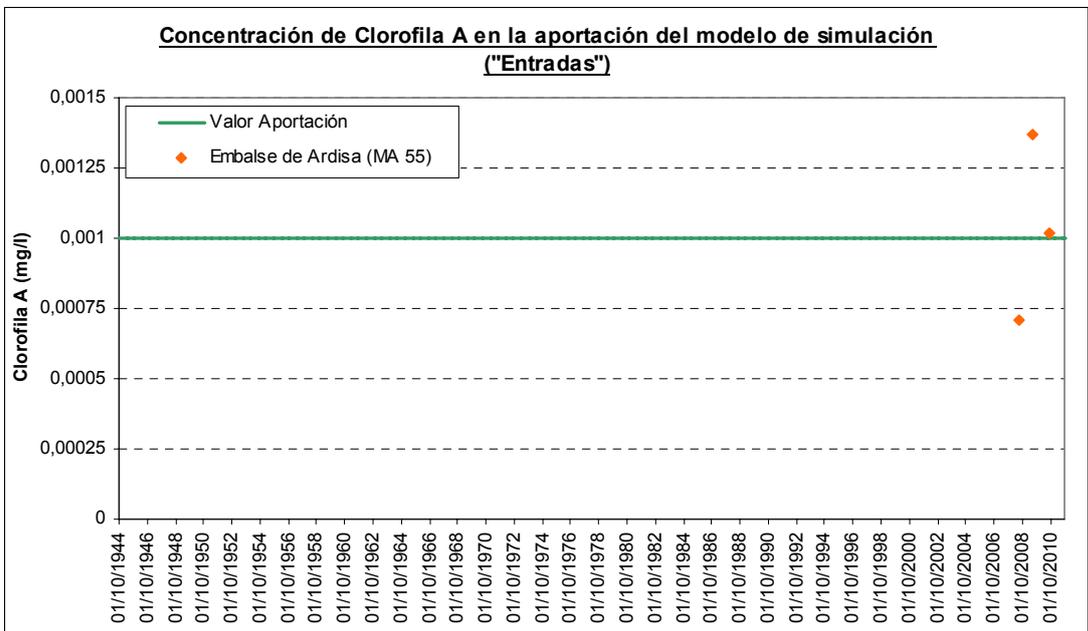
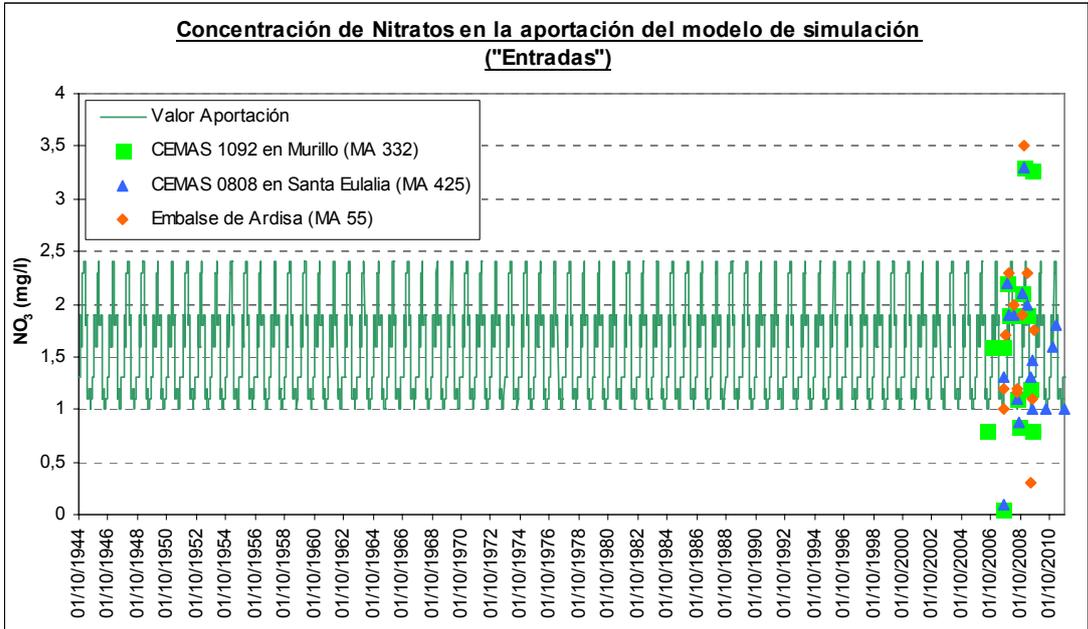


Figura 10 (continuación). Concentración de los constituyentes modelados de la aportación relativa al río Gállego a su entrada en el embalse de Biscarrués.

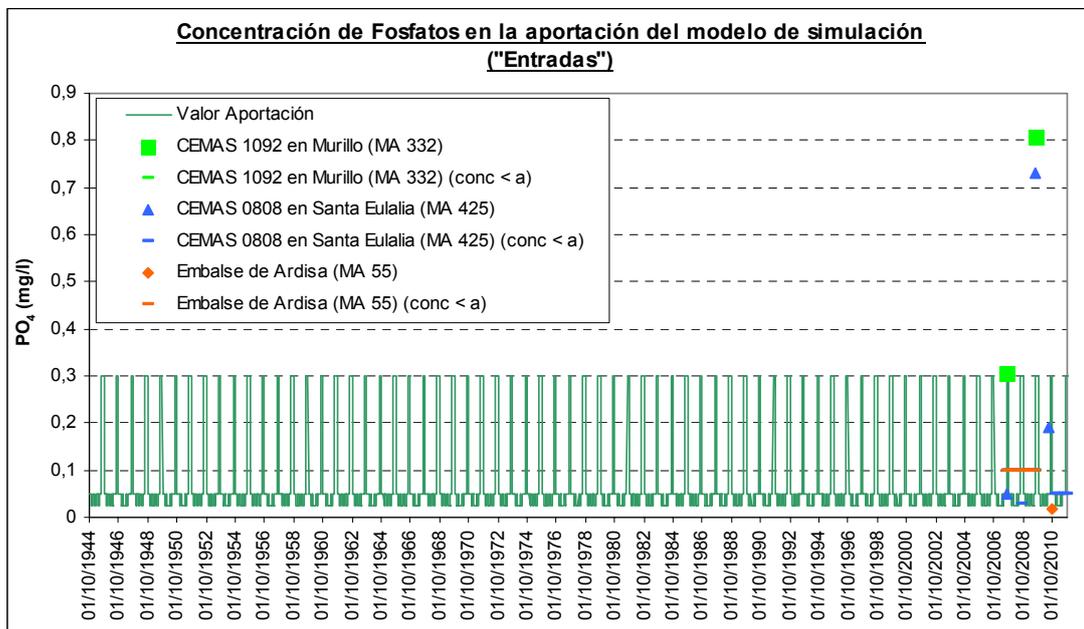
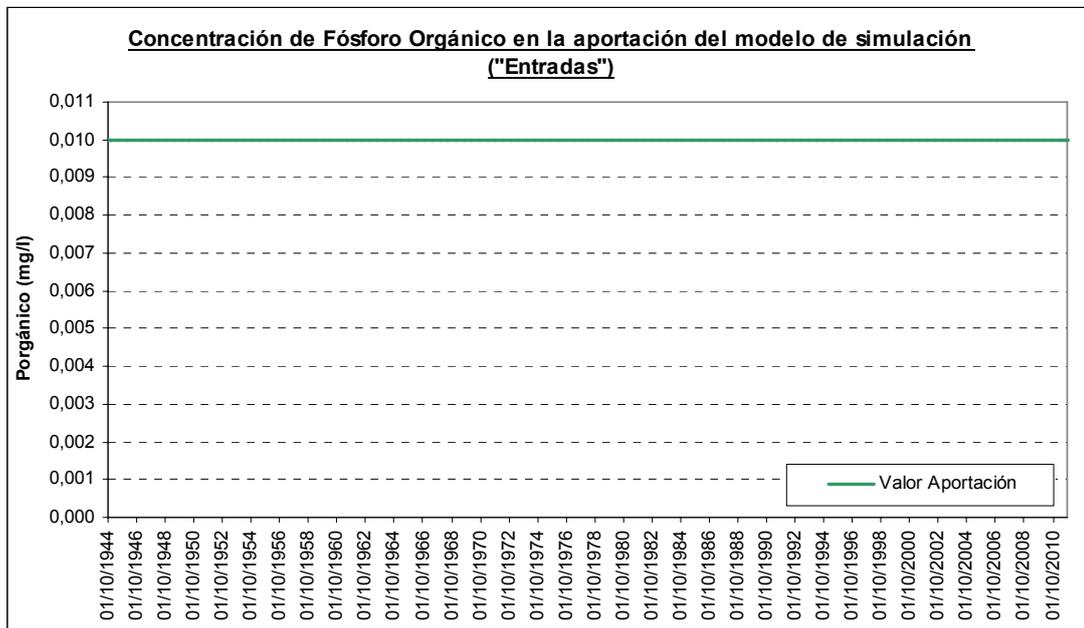


Figura 10 (continuación). Concentración de los constituyentes modelados de la aportación relativa al río Gállego a su entrada en el embalse de Biscarrués.

Tabla 8. Variación mensual repetida anualmente de la concentración de los constituyentes modelados en la aportación relativa al río Gállego a su entrada en el Embalse de Biscarrués.

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Conductividad (µS/cm)	380	410,1	317,0	428,0	424,0	397,0	339,8	278,0	288,3	269,3	294,6	341,8
Sólidos en Suspensión (mg/l)	12	10,79	7	2,1	15	17	17,5	7	9	5,25	10,5	12,5
Fósforo total (mg/l)	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04
DBO₅ (mg/l)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Oxígeno disuelto (mg/l)	8,1	11,4	12,9	11,9	13,2	12,4	11,2	10,5	8,8	8,8	9,0	9,2
Nitrógeno orgánico (mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Amonio (mg/l)	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Nitratos (mg/l)	1,3	1,9	1,6	2,3	2,4	1,8	1,9	1,1	1,2	1,0	1,1	1,3
Clorofila a (mg/l)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Fósforo orgánico (mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Fosfatos (mg/l)	0,05	0,05	0,025	0,05	0,025	0,025	0,05	0,025	0,05	0,05	0,300	0,300

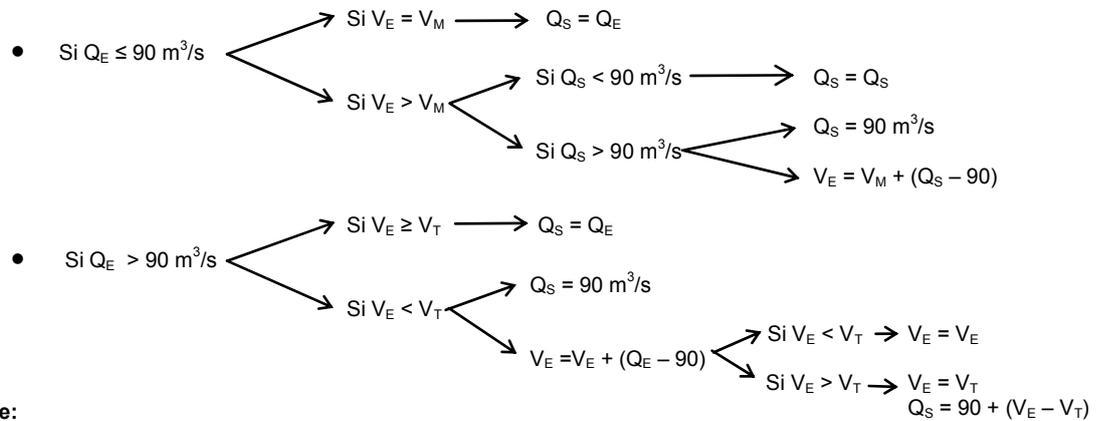
3.1.3. Salida del embalse (demanda ficticia)

La demanda incorporada en el modelo de simulación del embalse de Biscarrués sirve para fijar los caudales de salida del embalse teniendo en cuenta los criterios establecidos en la Declaración de Impacto Ambiental.

- Criterio principal fijado en la DIA: Apartado 1.5.2. Explotación del embalse: “En ausencia de avenidas el caudal entrante será menor de 90 m³/s y el embalse se mantendrá estable a cota 437 m.s.n.m., con caudales de entrada similares a los de salida”.
- Cálculo de los caudales de salida del embalse:
 1. Si el caudal del río es menor a 90 m³/s:
 - Si el volumen del embalse es igual al volumen muerto (2,14 hm³), el caudal de entrada es igual al de salida.
 - Si el volumen del embalse es superior al volumen muerto (2,14 hm³), el caudal de salida será igual al caudal de entrada más el volumen necesario o disponible de embalse hasta un caudal máximo de salida de 90 m³/s.
 2. Si el caudal del río es mayor a 90 m³/s:
 - Si el volumen del embalse es menor al volumen máximo (35 hm³), el caudal de salida será igual a 90 m³/s y el resto se embalsará hasta el volumen máximo, que una vez alcanzado el caudal restante se sumará a los 90 m³/s del caudal de salida.
 - Si el volumen del embalse es igual al volumen máximo (35 hm³), el caudal de salida será igual al caudal de entrada.

Con estas condiciones, se calculan los distintos caudales en un archivo Excel, utilizando una serie de fórmulas condicionales (Tabla 9).

Tabla 9. Condicionales utilizados en el cálculo del caudal de salida del río Gállego y volumen embalsado en el embalse de Biscarrués.



Dónde:

- Q_E = Caudal del río Gállego a la entrada en el embalse de Biscarrués
- Q_S = Caudal del río Gállego a la salida del embalse de Biscarrués
- V_M y V_T = Volumen muerto y máximo del embalse de Biscarrués (2,14 y 35 hm³ respectivamente)
- V_E = Volumen de entrada al embalse de Biscarrués

- **Resultados:** Estos cálculos muestran que el caudal medio anual de entrada y salida al embalse de Biscarrués (Figura 11) en todo el periodo de simulación analizado (67 años hidrológicos) es exactamente igual, 896,52 hm³.

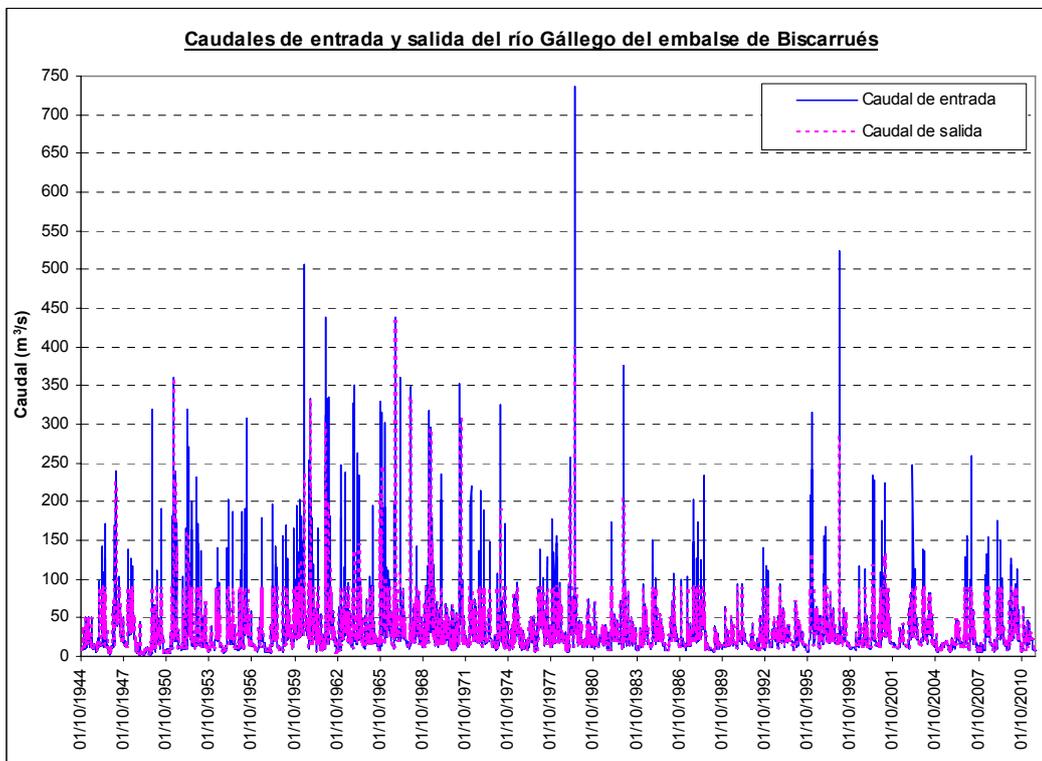


Figura 11. Caudales del río Gállego a la entrada y a la salida del embalse de Biscarrués.

El caudal medio del río retenido en el embalse en el total del periodo de simulación (67 años hidrológicos) es de 37,51 hm³/año, no embalsando en un total de 11 años (16%) (Figura 12). El caudal máximo retenido en el embalse se produce en el año hidrológico 1966/67, un total de 132,84 hm³.

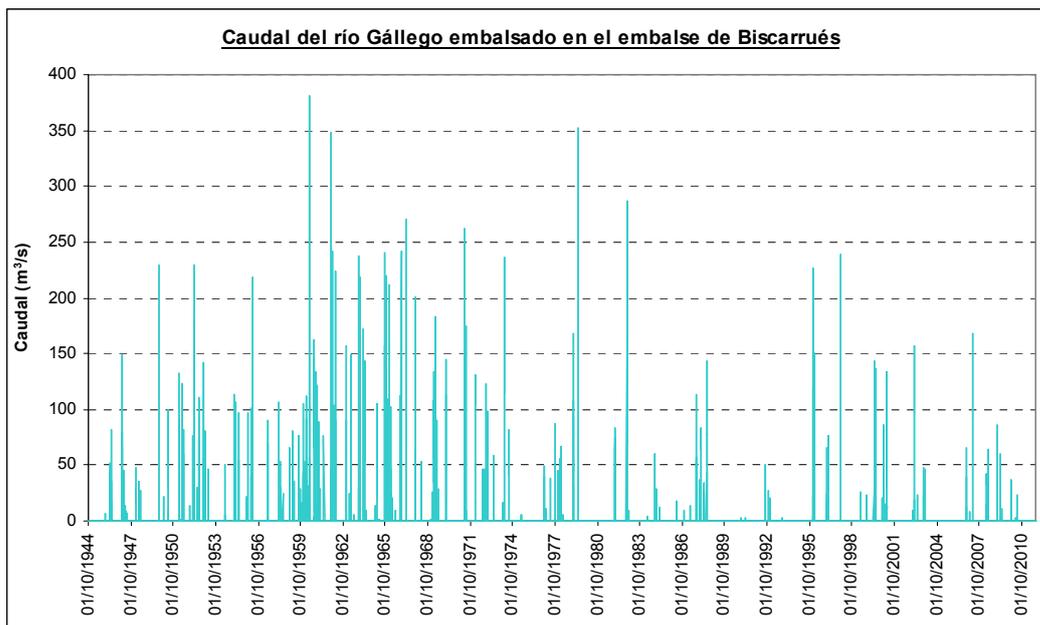


Figura 12. Caudal del río Gállego embalsado en el embalse de Biscarrués.

Por último, el volumen embalsado medio en los 67 años hidrológicos que forman el periodo de simulación es de 3,10 hm³, llegándose a llenar el embalse en 20 años (30%) (Figura 13) y el tiempo de residencia medio³ en el embalse es de 1,3 días.

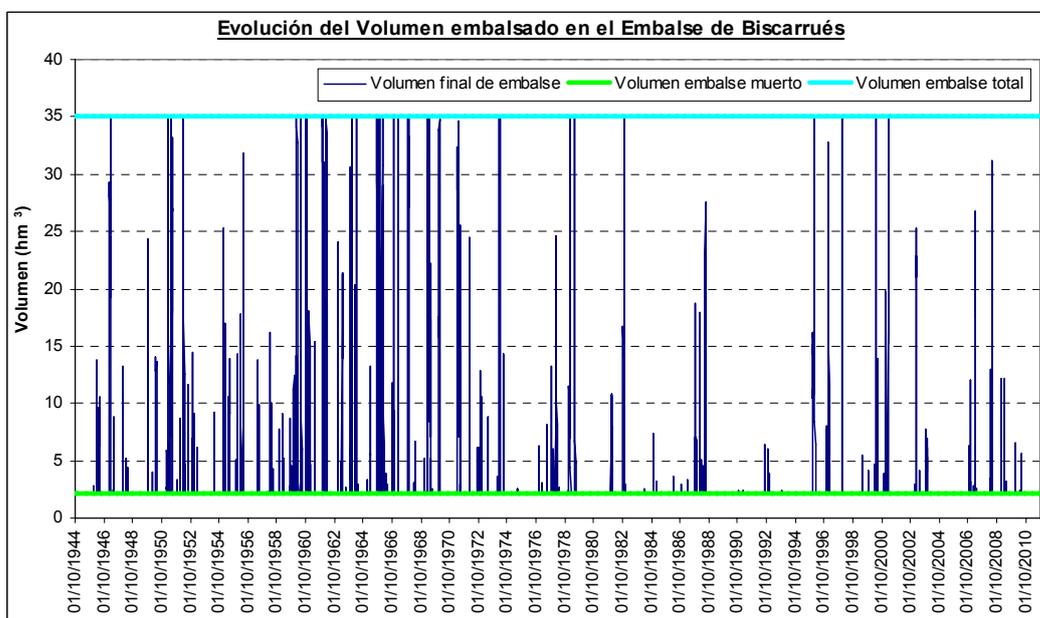


Figura 13. Volumen embalsado en el embalse de Biscarrués.

3 El tiempo de residencia medio en el embalse se calcula a partir de la relación existente entre el volumen embalsado medio y el caudal de entrada medio en el periodo de simulación considerado (67 años hidrológicos) ($t_{\text{medio}} = 3,10 \text{ hm}^3 / 896,52 \text{ hm}^3/\text{año}$).

3.1.4. Elemento “Embalse de Biscarrués”

A continuación, se especifican los datos a introducir en el elemento embalse del modelo de simulación necesarios para el cálculo cuantitativo y de la calidad del agua embalsada.

- Datos introducidos para el cálculo cuantitativo:
 1. Volumen inicial: se considera que el embalse cuenta con el volumen muerto (2,14 hm³).
 2. Volúmenes objetivo, máximo y mínimo: el volumen objetivo y máximo es el mismo y se corresponde con la capacidad máxima del embalse (35 hm³) y el volumen mínimo equivale al volumen muerto (2,14 hm³). Estos volúmenes se consideran constantes para todos los días del periodo de simulación.
 3. Curva batimétrica del embalse: se define la curva característica del embalse que consta de 10 conjuntos de valores cota-superficie-volumen (Tabla 10).

Tabla 10. Curva característica del embalse de Biscarrués.

Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen acumulado (Hm ³)
415	0,000	0,000
419	8,046	0,110
423	21,945	0,735
427	47,740	2,138
431	71,416	4,525
435	95,119	7,852
439	121,149	12,166
443	151,965	17,610
448	201,224	26,382
452	253,406	35,427

4. Tasa de evaporación: la variación de la tasa de evaporación en los meses del año se calcula como el valor medio para cada mes de la tasa de evaporación fijada en el modelo de simulación del río Gállego en el Anejo VI (Sistemas de Explotación) de la Propuesta de Proyecto del Plan Hidrológico del Ebro 2010-2015. Este valor medio mensual obtenido se considera constante para todo el periodo de simulación, repitiéndose, por tanto, anualmente (Tabla 11), siendo la tasa de evaporación media anual igual a 1,6 m/año.

Tabla 11. Tasa de evaporación mensual en el embalse de Biscarrués.

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Tasa de evaporación (mm/día)	2,9	1,5	1,0	1,2	2,0	3,3	5,0	6,2	7,3	8,8	7,3	4,8

- Datos introducidos para el cálculo de la calidad del agua embalsada:
 1. Datos generales: el embalse de Biscarrués, debido a su elevada tasa de renovación, no presentará estratificación, al igual que sucede en el embalse de Ardisa. Por tanto, los cálculos se realizan en una única capa (el epilimnion).

Por otro lado, el diferencial de cálculo, al introducir datos diarios, se fija en 24, cada hora, teniendo en cuenta que el modelo presentará en los resultados el valor medio de los 24 cálculos.

2. Temperatura: la variación de temperatura en el embalse se obtiene a partir del análisis de los datos de la temperatura del agua registrados en las estaciones de calidad situadas en las masas de agua consideradas (CEMAS 1092, 0808 y E0055). Se considera que estas temperaturas medias mensuales seleccionadas a través de este análisis se repiten anualmente (Tabla 12), siendo la temperatura media anual igual a 12 °C.

Tabla 12. Variación mensual de la temperatura en el embalse de Biscarrués.

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Temperatura (°C)	12,7	8,4	3,8	4,1	6,2	9,2	9,9	12,7	16,7	19,2	18,5	18,2

3. Oxígeno disuelto: Para la modelización de este constituyente se definen una serie de parámetros que se utilizan para el cálculo de los procesos físico-químicos y biológicos en los que participa (Tabla 13). Estos parámetros deben obtenerse por calibración en cada modelo, aunque la dificultad de calibración en el caso de la eutrofización y la no influencia significativa en los resultados hace que estos parámetros se estimen a partir de los valores establecidos en un ejemplo disponible en la web del software AquaToolDMA.

Tabla 13. Parámetros del modelo físico-químico y biológico del oxígeno disuelto.

Parámetro	Valor	Unidad
Constante de reaireación	0,5	1/d
Constante degradación materia orgánica	0,06	1/d
Velocidad sedimentación materia orgánica	0	m/d
Constante degradación nitrógeno orgánico	0,05	1/d
Velocidad sedimentación nitrógeno orgánico	0,05	m/d
Constante nitrificación del amonio	0,12	1/d
Constante de desnitrificación de los nitratos	0,15	1/d
Constante muerte/respiración del fitoplancton	0,07	1/d
Velocidad sedimentación del fitoplancton	0,08	m/d
Constante degradación del fósforo orgánico	0,05	1/d
Velocidad sedimentación fósforo orgánico	0,05	m/d
Valor patrón radiación media	1	Langleys
Valor patrón del fotoperiodo	1	Tanto por uno
Valor patrón de la velocidad del viento	0	m/s
Intensidad de saturación lumínica	320	-
Constante base de la atenuación lumínica	1	m/d
Coefficiente atenuación lumínica fitoplancton	22	m/d
Constante degradación de los fosfatos	0	-
Constante crecimiento del fitoplancton	1,8	1/d

Asimismo, para la modelación del fitoplancton es necesario introducir la radiación en el embalse y la variación de luz a lo largo del día, llamada fotoperiodo (Tabla 14), calculadas a partir de:

- La radiación en el embalse se calcula a partir de multiplicar las horas de luz medias de cada mes por la radiación existente en la latitud 40° y considerando que la variación mensual obtenida se repite anualmente.
- El fotoperiodo se considera igual al fijado en el ejemplo de embalse existente en la web del software AquaToolDMA por no disponer de mayor información.

Tabla 14. Variación mensual de la radiación y el fotoperiodo en el embalse de Biscarrués.

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Radiación (Langley)	268	156	129,2	145,6	247,5	437,45	541,45	613,6	837,25	268	156	129,2
Fotoperiodo (Tanto por uno)	0,45	0,41	0,39	0,41	0,44	0,5	0,56	0,6	0,62	0,61	0,56	0,51

4. Contaminantes arbitrarios: los contaminantes arbitrarios se consideran conservativos y, por tanto, en todos ellos la constante de descomposición y la velocidad de sedimentación son nulas.
5. Condiciones iniciales: las concentraciones iniciales en el embalse de los constituyentes a modelar se fijan dependiendo del mes de inicio de la simulación (Tabla 15).

Tabla 15. Condiciones iniciales en cada uno de los modelos de simulación del embalse de Biscarrués.

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Inicio de la simulación (fecha)	01/10/1944	24/07/1977	15/05/2010
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	380,00	269,25	278,00
Sólidos (mg/l)	15,0	5,3	7,0
Fósforo total (mg/l)	0,04	0,03	0,02
DBO5 (mg/l)	2	2	2
Oxígeno disuelto (mg/l)	9,1	8,8	10,5
Nitrógeno Orgánico (mg/l)	0,01	0,01	0,01
Amonio (mg/l)	0,06	0,06	0,06
Nitratos (mg/l)	1,3	1,0	1,1
Clorofila a ($\mu\text{g}/\text{l}$)	1	1	1
Fósforo Orgánico (mg/l)	0,001	0,001	0,001
Fosfatos (mg/l)	0,050	0,050	0,025

6. Flujo de sedimentos: los valores de los flujos de los diferentes nutrientes así como el requerimiento de oxígeno disuelto por parte del sedimento se consideran nulos.

3.2. Resultados

A continuación se presentan las concentraciones de los constituyentes modelados resultantes de la simulación.

3.2.1. Volumen final de embalse

El volumen final de embalse que calcula el modelo, como era de esperar dado que se han fijado las entradas y salidas, es igual al calculado en el archivo Excel utilizado para el establecimiento de los caudales de entrada y salida del río Gállego en el embalse (Figura 13 del presente informe).

3.2.2. Conductividad

La conductividad en el embalse de Biscarrués prácticamente coincide con la fijada en la aportación relativa al caudal de entrada del río Gállego al embalse, variando entre 270 y 430 $\mu\text{S/cm}$ y con un valor medio de 350 $\mu\text{S/cm}$ (Figura 14).

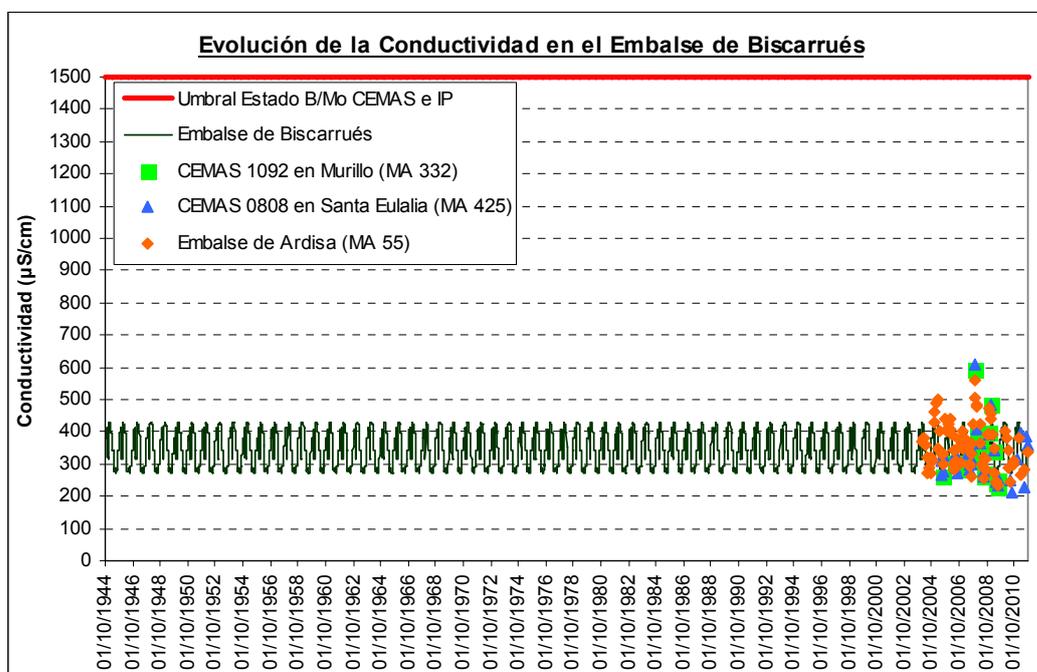


Figura 14. Evolución de la conductividad en el embalse de Biscarrués.

En relación a los límites de calidad, la conductividad obtenida es mucho menor al umbral entre el estado bueno y moderado establecido (1.500 $\mu\text{S/cm}$).

3.2.3. Concentración de sólidos en suspensión

Al igual que sucede con la conductividad, la concentración de sólidos en suspensión en el embalse de Biscarrués es prácticamente igual a la establecida en la aportación relativa al caudal de entrada del río Gállego (Figura 15). Esta concentración varía entre 2 y 18 mg/l , con un valor medio de 10 mg/l , concentraciones menores al límite de referencia consultado en la bibliografía (25 mg/l).

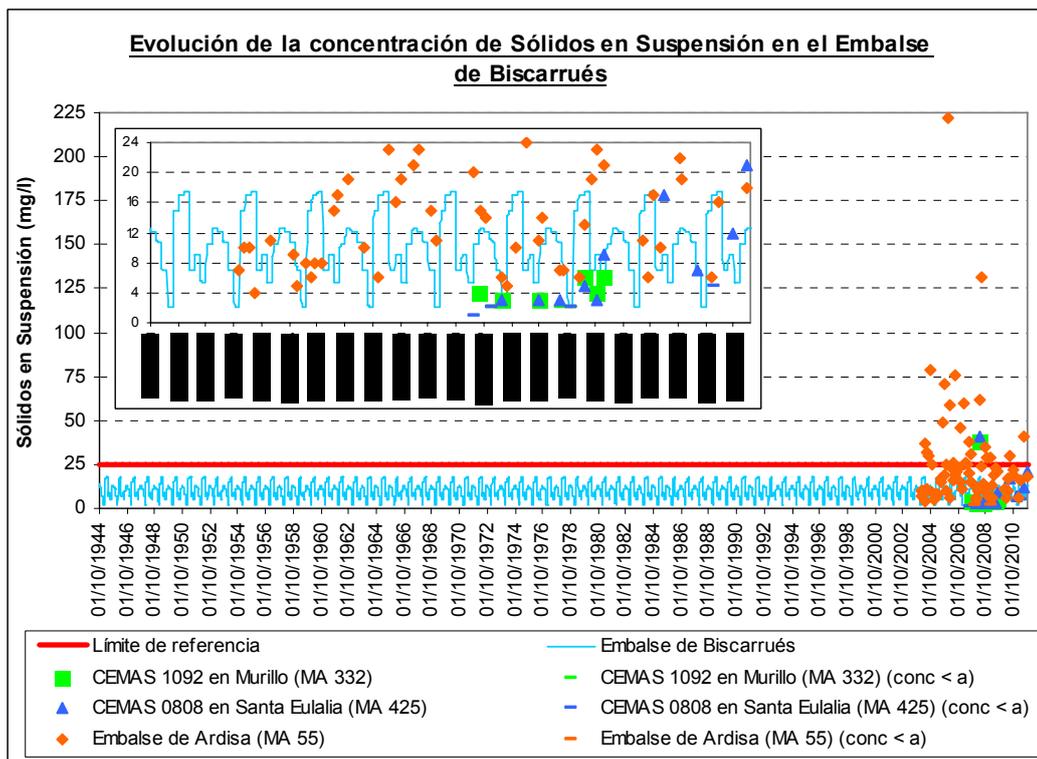


Figura 15. Evolución de la concentración de sólidos en suspensión en el embalse de Biscarrués.

3.2.4. Concentración de fósforo total

Como en el resto de contaminantes arbitrarios modelados, la concentración de fósforo total en el embalse de Biscarrués resultante de la simulación es prácticamente igual, manteniéndose igual a la establecida en la aportación relativa al caudal de entrada del río Gállego en el embalse. En general, la concentración varía entre 0,02 y 0,04 mg/l, con un valor medio de 0,03 mg/l (Figura 16).

En relación a los umbrales de calidad, la concentración de fósforo total obtenida se sitúa entre el valor límite utilizado en embalses (0,01 mg/l) y el fijado para los ríos (0,12 mg/l). Al igual que ocurre con el embalse de Ardisa, si se considera el embalse de Biscarrués una masa de agua tipo embalse, no cumpliría el buen potencial ecológico debido principalmente por la concentración de fósforo total. Por otro lado, si se considera como una masa de agua superficial tipo río, sí que cumpliría con el buen estado.

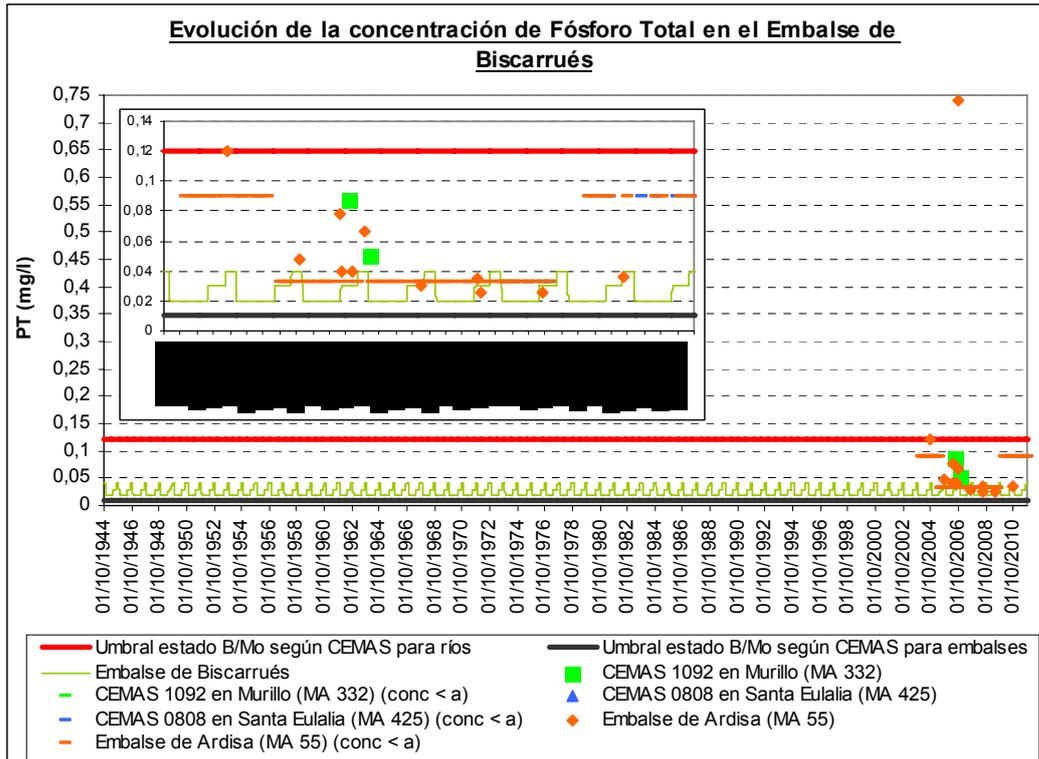


Figura 16. Evolución de la concentración de fósforo total en el embalse de Biscarrués.

3.2.5. Demanda Biológica de Oxígeno

La demanda biológica de oxígeno en el embalse de Biscarrués varía entre 1,4 y 2 mg/l, valor fijado en la aportación relativa al caudal del río Gállego a su entrada en el embalse, con una concentración media de 1,9 mg/l (Figura 17).

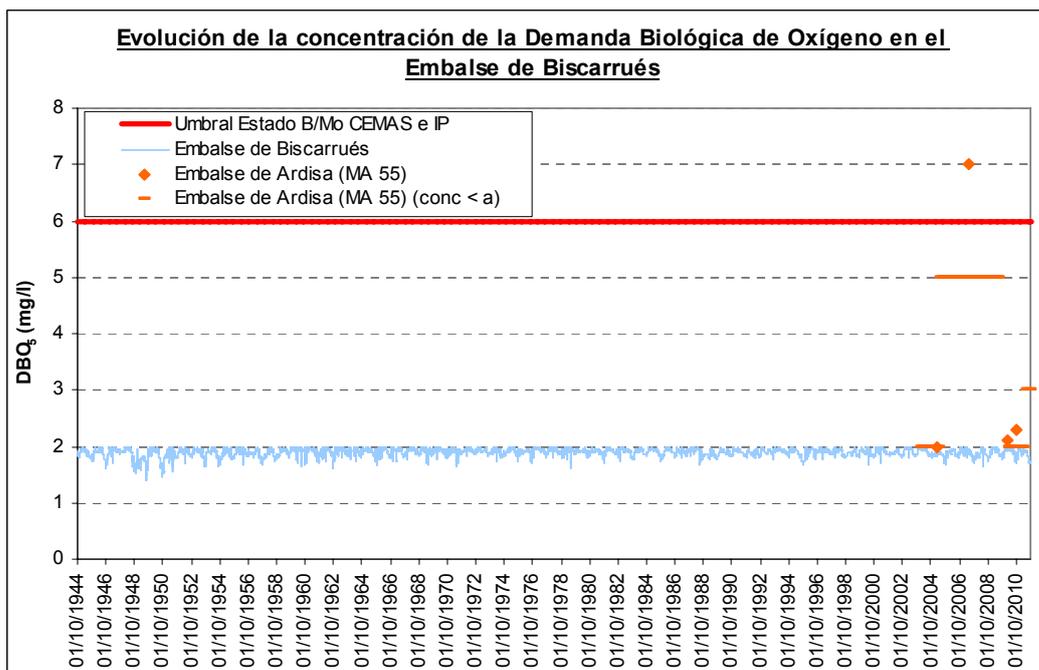


Figura 17. Evolución de la concentración de la demanda biológica de oxígeno en el embalse de Biscarrués.

En relación al cumplimiento de los límites de calidad, las concentraciones obtenidas se mantienen por debajo del umbral entre el estado bueno y moderado establecido (6 mg/l).

Las concentraciones mínimas de DBO_5 se obtienen en los meses de julio y agosto del año 1949, pertenecientes al final del año hidrológico más seco (1948/49) del total del periodo de simulación, dónde la aportación media anual es de unos 220 hm^3 (únicamente un 25% de la aportación media del periodo simulado, $896,52 \text{ hm}^3/\text{año}$).

3.2.6. Concentración de oxígeno disuelto

La concentración de oxígeno disuelto en el embalse no varía apenas con respecto a establecida en el río, pudiéndose considerar que se mantiene entre 8 y 13 mg/l aproximadamente, con un valor medio de 10,5 mg/l (Figura 18). Estos valores se mantienen dentro del buen estado.

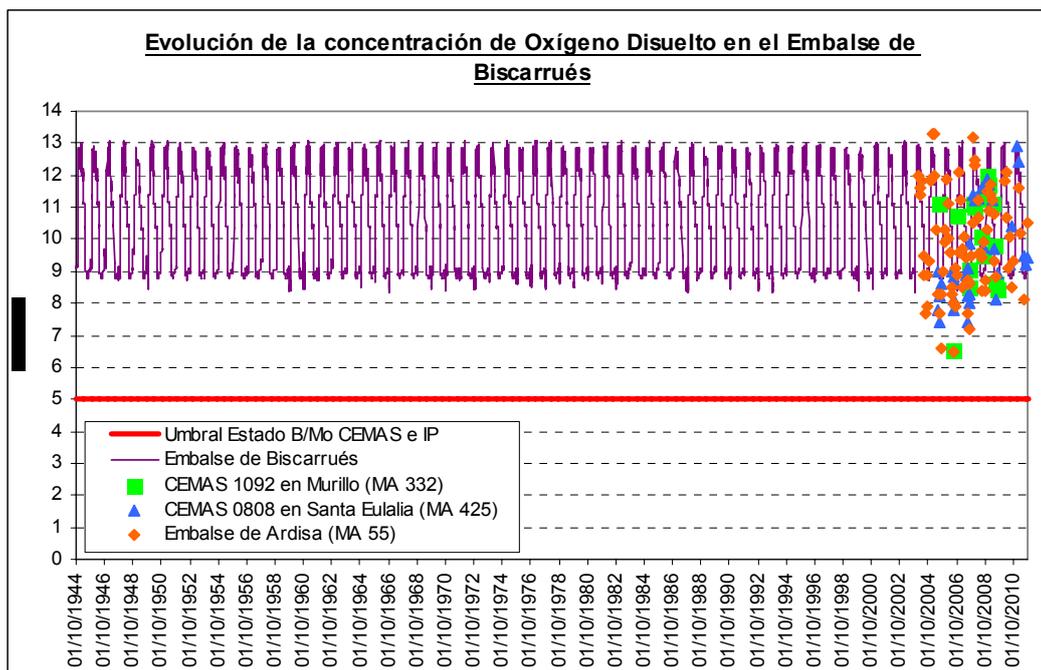


Figura 18. Evolución de la concentración de oxígeno disuelto en el embalse de Biscarrués.

3.2.7. Concentración de nitrógeno orgánico

La concentración de nitrógeno orgánico en el embalse de Biscarrués se sitúa entre 0,005 mg/l y 0,01 mg/l, valor fijado en la aportación relativa al caudal del río Gállego a su entrada en el embalse, con un valor medio de 0,009 mg/l (Figura 19). Por tanto, la concentración de nitrógeno orgánico sí que se modifica en el embalse, obteniéndose la concentración mínima (0,005 mg/l) únicamente en el año 1948/49, año hidrológico más seco del periodo de simulación ($220 \text{ hm}^3/\text{año}$ frente a $896,52 \text{ hm}^3/\text{año}$ de media).

La falta de información relacionada con los límites de calidad para este parámetro hace imposible la valoración de la calidad en el embalse en relación a la concentración de nitrógeno orgánico, aunque sí que se puede considerar adecuada por no variar significativamente la concentración fijada en la aportación (0,01 mg/l) a la concentración media obtenida (0,009 mg/l).

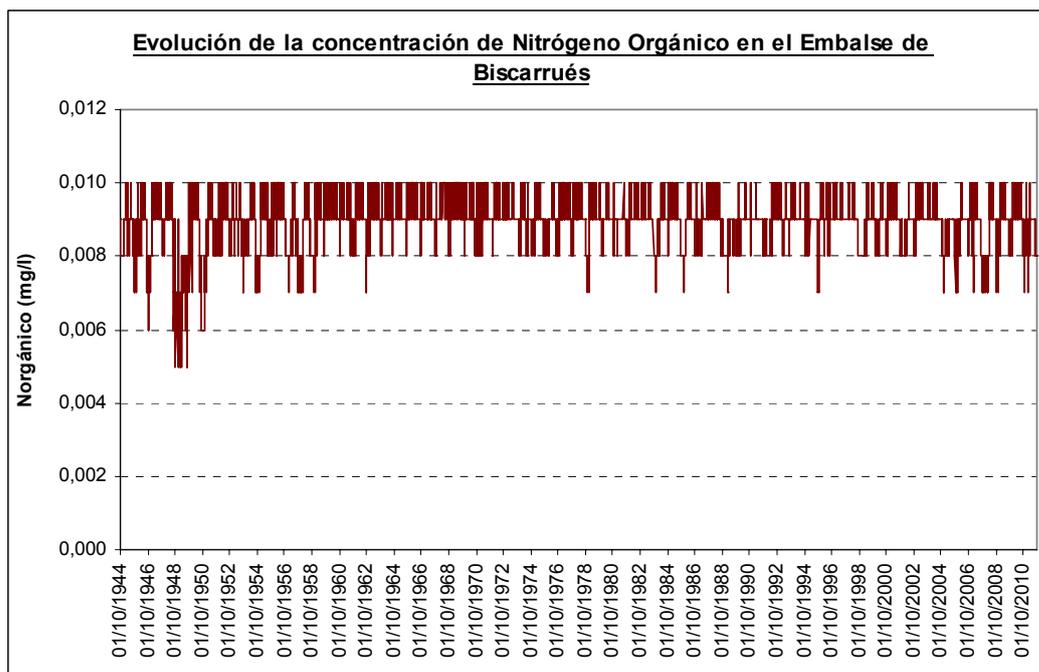


Figura 19. Evolución de la concentración de nitrógeno orgánico en el embalse de Biscarrués.

3.2.8. Concentración de amonio

La concentración de amonio en el embalse de Bicarrués se sitúa entre 0,031 y 0,059 mg/l, con un valor medio de 0,054 mg/l (Figura 20), valores algo menores a la concentración fijada en la aportación relativa al caudal del río Gállego a su entrada en el embalse (0,06 mg/l).

Al igual que sucedía con la demanda biológica de oxígeno y la concentración de nitrógeno orgánico, las concentraciones mínimas se obtienen el año hidrológico 1948/49, año con menor aportación media (220 hm³/año) de todo el periodo de simulación (896,52 hm³/año como aportación media del tiempo total).

En relación al cumplimiento del buen estado por parte de la concentración de amonio, se observa que la concentración resultante se sitúa muy por debajo de los umbrales entre el buen y moderado estado utilizados para la evaluación CEMAS (0,4 mg/l) y establecidos en la Instrucción de Planificación Hidrológica (1 mg/l).

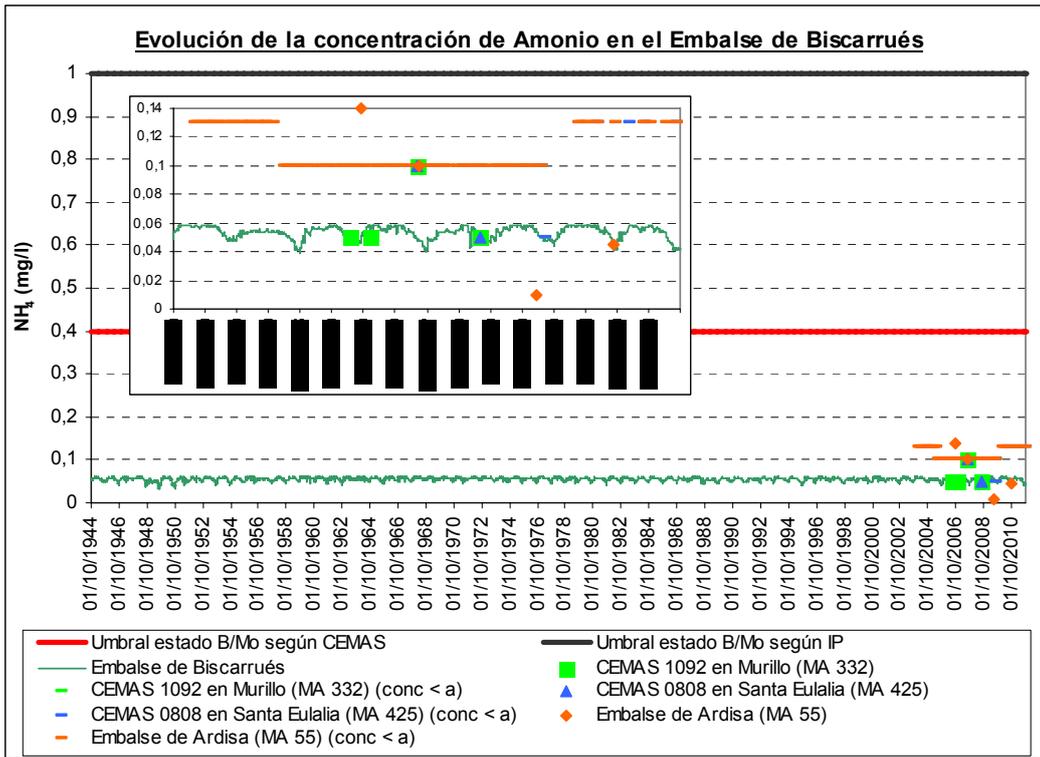


Figura 20. Evolución de la concentración de amonio en el embalse de Biscarrués.

3.2.9. Concentración de nitratos

Como sucede con los contaminantes arbitrarios y la concentración de oxígeno disuelto, la concentración de nitratos fijada en el río Gállego a su entrada en el embalse es igual a la obtenida en la simulación de la calidad del embalse, variando entre 1 y 2,4 mg/l, con un valor medio de 1,6 mg/l (Figura 21).

Estas concentraciones resultantes se sitúan muy por abajo de los umbrales establecidos entre el buen y moderado estado (20 mg/l en la evaluación CEMAS y 25 mg/l en la Instrucción de Planificación Hidrológica).

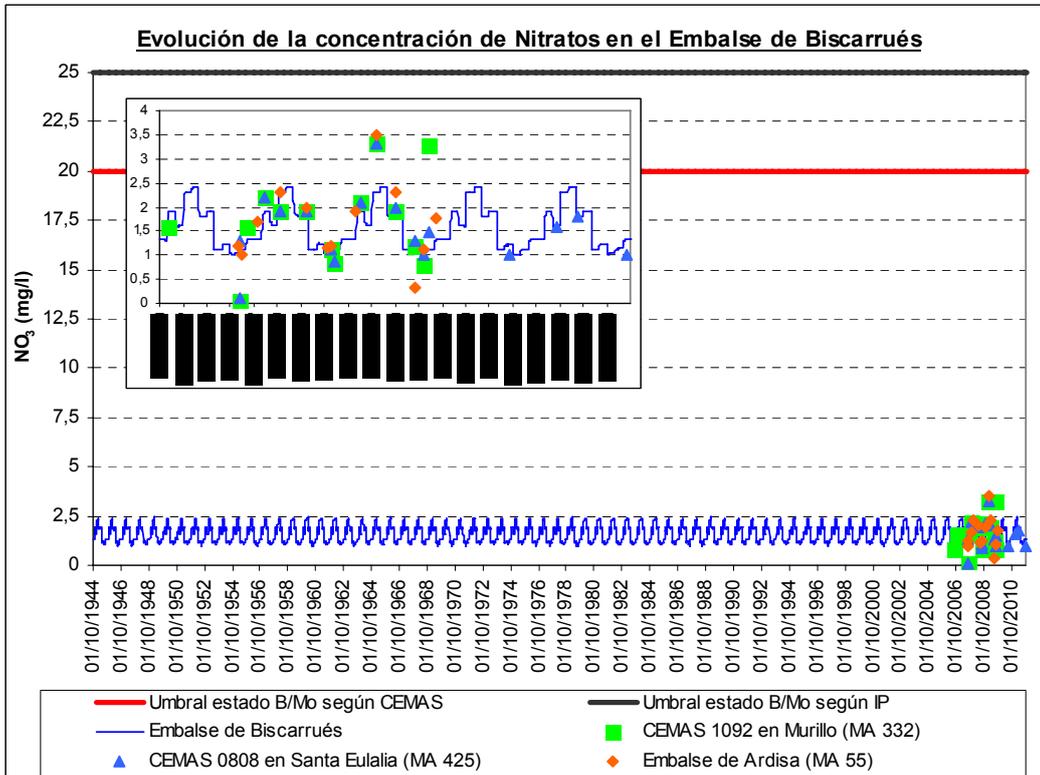


Figura 21. Evolución de la concentración de nitratos en el embalse de Biscarrués.

3.2.10. Fitoplancton (concentración de clorofila a)

La concentración de clorofila a en el embalse de Biscarrués varía entre 0,36 y 0,97 $\mu\text{g/l}$, con un valor medio de 0,8 $\mu\text{g/l}$ (Figura 22). Por tanto, esta concentración disminuye en relación a la establecida en la aportación relativa al caudal del río Gállego a la entrada en el embalse (0,001 mg/l).

En relación al cumplimiento del buen potencial ecológico en embalses en relación a este parámetro, los valores se sitúan por debajo del umbral establecido entre el buen y moderado estado (0,0025 mg/l). Es más, las concentraciones obtenidas sitúan al embalse en un estado trófico ultraoligotrófico (menores a 0,001 mg/l).

También, como sucede en la mayor parte de los constituyentes analizados, las concentraciones mínimas se obtienen en el año hidrológico 1948/49, dónde la aportación al embalse es la mínima del periodo analizado (220 $\text{hm}^3/\text{año}$, un 25% de la aportación media en los 67 años hidrológicos analizados, 896,52 $\text{hm}^3/\text{año}$).

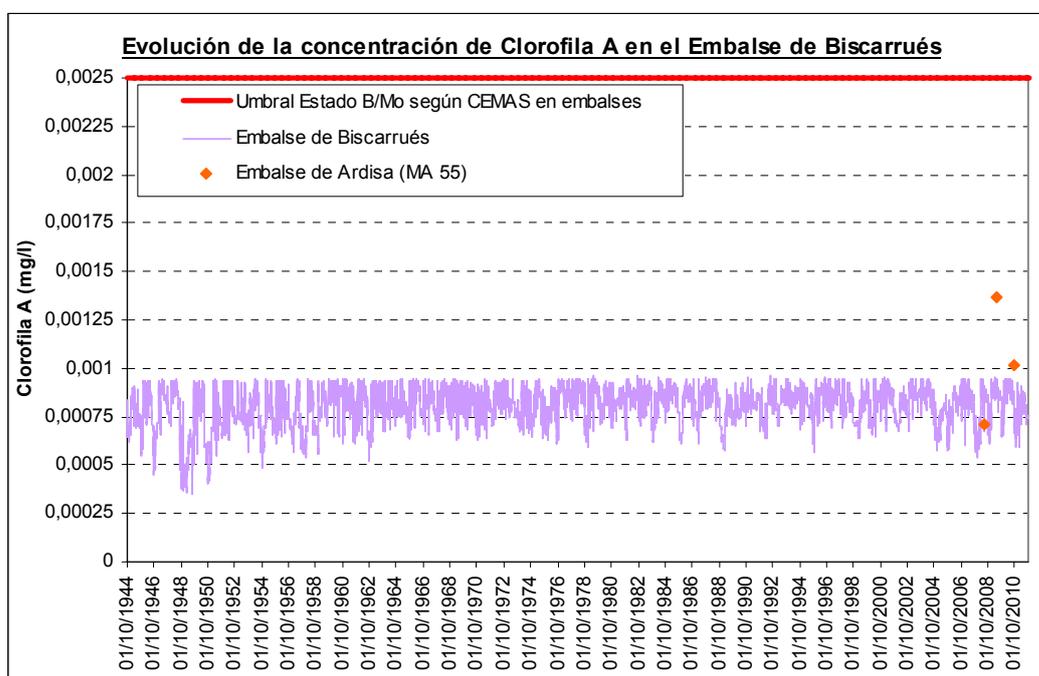


Figura 22. Evolución de la concentración de clorofila a en el embalse de Biscarrués.

3.2.11. Concentración de fósforo orgánico

La concentración de fósforo orgánico en el embalse de Biscarrués varía entre 0,004 y 0,01 mg/l, con un valor medio de 0,008 mg/l (Figura 23). Por tanto, esta concentración disminuye en relación a la establecida en la aportación relativa al caudal del río Gállego a su entrada en el embalse (0,01 mg/l).

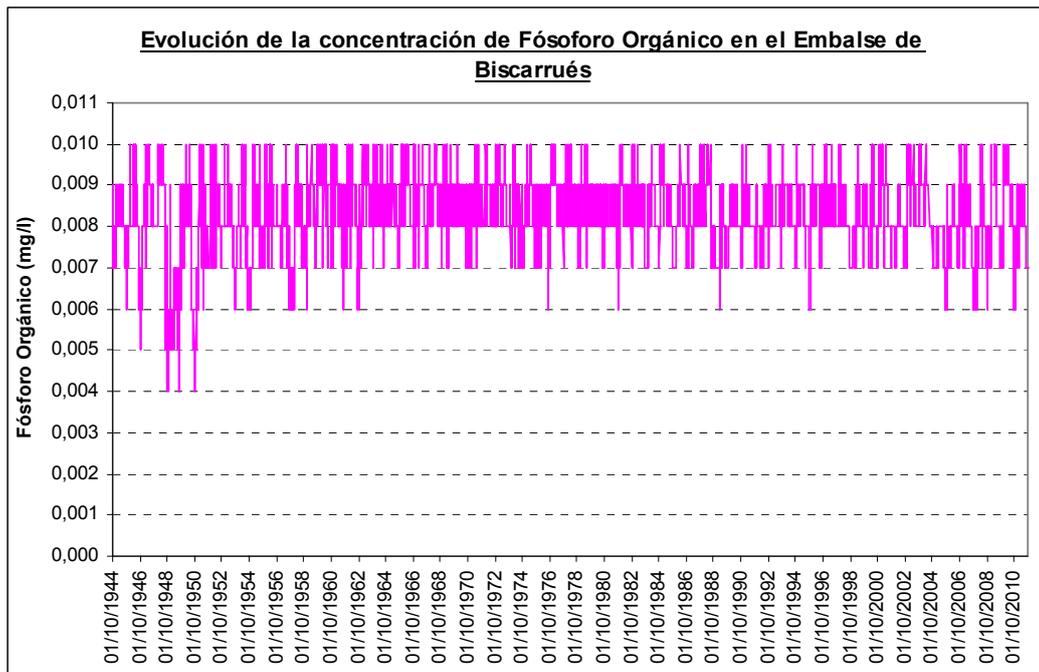


Figura 23. Evolución de la concentración de fósforo orgánico en el embalse de Biscarrués.

De nuevo, las concentraciones mínimas se obtienen en el año hidrológico 1948/49, año más seco del periodo analizado (220 hm³/año de aportación media, un 25% de la aportación media de los 67 años analizados, 896,52 hm³/año).

3.2.12. Concentración de fosfatos (fósforo inorgánico)

La concentración de fosfatos obtenida en la simulación no varía respecto a la establecida en la aportación relativa al río Gállego a su entrada en el embalse, manteniéndose entre 0,03 y 0,3 mg/l, con un valor medio de 0,09 mg/l (Figura 24). Por tanto, esta concentración no supera los umbrales establecidos entre el buen y moderado estado en la evaluación CEMAS (0,03 mg/l) y la Instrucción de Planificación Hidrológica (0,4 mg/l).

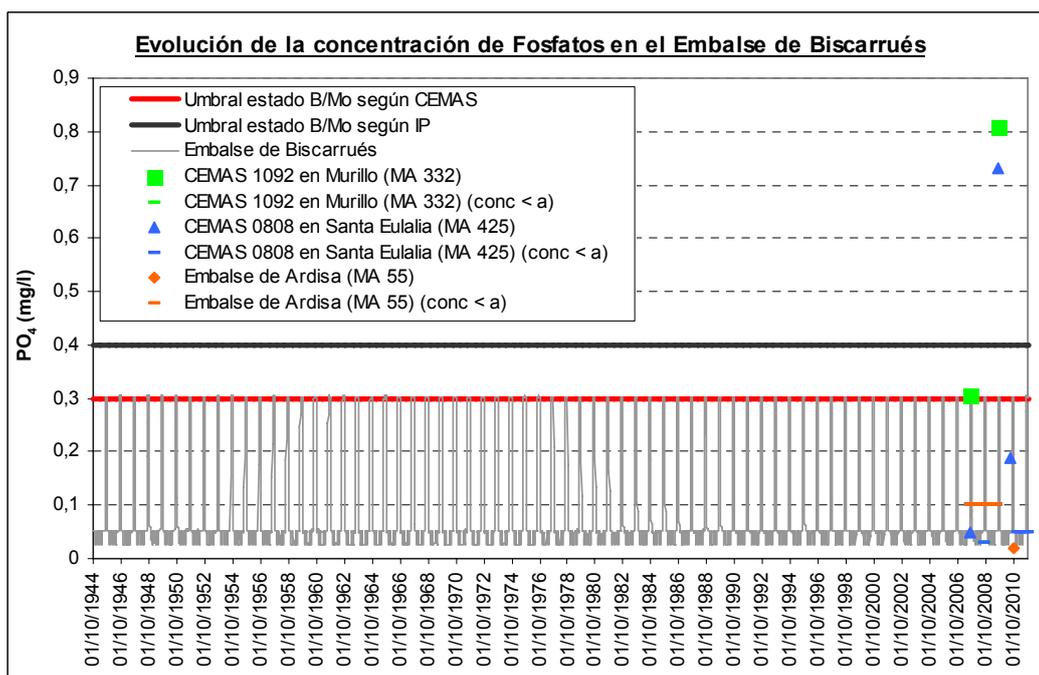


Figura 24. Evolución de la concentración de fosfatos en el embalse de Biscarrués.

4. Conclusiones

Las conclusiones principales de este informe son:

- Las **masas de agua** consideradas en este informe (**332** (Río Gállego desde la población de Riglos hasta el barranco de San Julián (incluye barranco de Artaso)) y **425** (Río Gállego desde el barranco de San Julián hasta la cola del embalse de Ardisa)) están en **buen estado** actualmente.
- La **masa de agua del embalse de Ardisa** (55) **debe considerarse** como una **masa de agua superficial tipo río** por ser un cuerpo de agua somero con **altas tasas de renovación**, con un comportamiento similar a tramos fluviales bajos.

Al considerarse como una masa de agua superficial tipo embalse actualmente, su estado trófico es mesotrófico y su potencial ecológico moderado, causado por una baja transparencia, que es debida a las altas concentraciones de materia inorgánica en suspensión y no por las características del fitoplancton, que son óptimas según los indicadores biológicos, **y unas concentraciones de fósforo total elevadas**, siendo estas concentraciones iguales a las obtenidas en el río Gállego y situadas por debajo del umbral entre el buen y moderado estado establecido en ríos, pero por encima del fijado en embalses que es mucho menor (0,12 mg/l en ríos frente a 0,01 mg/l en embalses).

Por tanto, de acuerdo con los criterios del Área de Calidad, esta masa de agua debe ser tratada como una masa de agua superficial tipo río por sus características esenciales, estando en buen estado actualmente.

- Al igual que el embalse de Ardisa, **el futuro embalse de Biscarrués deberá considerarse como una masa de agua superficial tipo río con las condiciones establecidas en la DIA**. Esto se debe principalmente a:
 - En la **mayor parte de los días** del periodo analizado (el 98% del total), el **caudal de salida del embalse es igual o mayor al caudal de entrada**, siendo en el resto de casos como mínimo de 90 m³/s, caudal muy superior al caudal medio que circula por el río en el periodo analizado (28 m³/s).
 - El **tiempo medio de residencia** en el embalse es de **1,3 días**, por lo que la **tasa de renovación es elevada**.
 - Las **concentraciones de todos los constituyentes existentes en el río Gállego** a su entrada **en el embalse** de Biscarrués prácticamente **no se ven modificadas**.

Por tanto, **si consideramos el embalse de Biscarrués como una masa de agua superficial tipo río, el embalse estará en buen estado**, ya que las concentraciones de los elementos analizados se sitúan por debajo de los umbrales establecidos para este tipo de masas de agua.

En conclusión, en la próxima revisión del Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro, el estado ecológico de los embalses de Ardisa y Biscarrués debe evaluarse siguiendo los criterios establecidos para las masas de agua tipo río, ya que su comportamiento es similar a tramos fluviales bajos, y, por tanto, ambas masas de agua estarán en buen estado.

RECRECIMIENTO DEL EMBALSE DE YESA

Consideraciones al artículo 4 de la DMA Objetivos ambientales.

Alteración y modificación del tipo de masa de agua.-

Las masas de agua afectadas por el Recrecimiento del embalse de Yesa son 526 Río Esca desde el río Biniés hasta la cola del Embalse de Yesa (incluye barranco de Gabarri), 523 Río Aragón desde el río Veral hasta su entrada en el Embalse de Yesa, 527 Río Regal desde su nacimiento hasta su entrada en el Embalse de Yesa y 37 Embalse de Yesa.

Los tramos de masa de agua que pasarían de ser naturales a modificados son:

Masa	Río	Longitud km.
523	Aragón	5,85
526	Esca	3,13
527	Regal	1,14
	Suma	10,12

La masa modificada creada tendrá una superficie de 3.540 has.

Modificación de las masas de agua.-

Masa 523

Del análisis de presiones se deduce que al analizar la carga orgánica DQO la presión es alta, los vertidos de núcleos, los vertidos de sustancias peligrosas y las industrias sujetas a IPPC la presión es nula por tanto la presión puntual se considera alta. La presión de los usos agrícolas, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que las presiones difusas son nulas. Las presiones de extracción de caudal, la regulación la presencia de azudes y encauzamiento se considera nula con lo que las presiones hidromorfológicas y las de alteración del caudal se catalogan como nulas.

El índice biológico no se dispone en esta masa de agua aunque en la inmediatamente superior 519 es bueno, el índice físico- químico es muy bueno y el índice morfológico no se ha analizado en esta masa aunque sin apenas cambios en la masa superior 519 No se ha obtenido el índice de peces. Con todo ello el estado ecológico de la masa de agua es bueno.

Masa 526

Del análisis de presiones se deduce que al analizar la carga orgánica DQO, los vertidos de núcleos, los vertidos de sustancias peligrosas y las industrias sujetas a IPPC la presión es nula por tanto la presión puntual se considera nula. La presión de los usos agrícolas, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que las presiones difusas son nulas. Las presiones de extracción de caudal, la regulación, la presencia de azudes y encauzamientos se considera nula con lo que las presiones hidromorfológicas y las de alteración del caudal se catalogan como nulas.

El índice biológico es muy bueno, el índice físico- químico es muy bueno y el índice morfológico es también muy bueno. El índice de peces EFI+ en 2013 es deficiente por lo que el estado ecológico final es deficiente. En el desarrollo del plan se irá analizando la evolución de estos indicadores.

Masa 527

Del análisis de presiones se deduce que al analizar la carga orgánica DQO, los vertidos de núcleos, los vertidos de sustancias peligrosas y las industrias sujetas a IPPC la presión es nula por tanto la presión puntual se considera nula. La presión de los usos agrícolas, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que las presiones difusas son nulas. Las presiones de extracción de caudal, la regulación la presencia de azudes y encauzamiento se considera nula con lo que las presiones hidromorfológicas y las de alteración del caudal se catalogan como nulas.

El río Regal no dispone de indicadores de estado.

Masa 37

Del análisis de presiones se deduce que al analizar la carga orgánica DQO la presión es alta, los vertidos de núcleos, los vertidos de sustancias peligrosas y las industrias sujetas a IPPC la presión es nula por tanto la presión puntual se considera alta. La presión de los usos agrícolas, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que las presiones difusas son nulas. Las presiones de extracción de caudal, la regulación la presencia de azudes y encauzamiento se considera nula con lo que las presiones hidromorfológicas y las de alteración del caudal se catalogan como nulas.

El índice biológico de la masa 37 Embalse de Yesa es muy bueno, el índice físico- químico es bueno y el índice morfológico es bueno. No se ha obtenido el índice de peces al ser un embalse y no estar suficientemente contrastados los índices de peces..

Analizados los indicadores de estado y las presiones existentes se considera que el potencial de estado será muy similar al del embalse de Yesa actual que tiene el potencial biológico muy bueno y el potencial físico químico bueno.

En cuanto al tramo de las masas de aguas abajo del embalse se prevé que sean similares a las actuales que son buenos en cuanto a índice biológico final, muy buenos en el índice físico- químico, muy bueno en el indicador hidromorfológico, bueno en el indicador de peces EFI+ y por lo tanto tiene un estado ecológico final bueno.

Consideraciones acerca del interés público superior del embalse Art. 4.7 del DMA.-

El proyecto de Recrecimiento de Yesa fue declarado de interés general del Estado mediante R.D. Ley 3/1992. En la Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional vuelve a incluirse esta actuación entre las obras declaradas de interés general del Estado. Por lo tanto esta actuación está respaldada por el Estado Español con el rango de Ley del Parlamento Español

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro que se aprobó por Real Decreto 1664/1998 de 24 de junio. Incluyo por primera vez esta actuación y en los nuevos planes la asume por estar en una planificación de superior rango como es el Plan Hidrológico Nacional.

Razones económicas y sociales que contribuyen para la declaración de la obra de interés público superior:**Efectos económicos.**

El recrecimiento del embalse de Yesa supone una mayor garantía en el servicio de riegos de la zona regable de Bárdenas y, por tanto, una sustancial mejora de las condiciones de la agricultura de la zona.

+ El recrecimiento de Yesa, permitirá sustituir los abastecimientos actuales de Navarra, de la ciudad de Zaragoza y cincuenta y tres poblaciones del entorno del Valle del Ebro por recursos regulados de mejor calidad y con mayor garantía. La población abastecida supera los 800.000 habitantes

+ La actuación supondrá un incremento de la productividad, pudiendo atender con garantía 113.995 ha. Se estima que el VAB agrícola se incrementará en unos 53 millones de €/año.

+ Efecto de arrastre en otras ramas de actividad ligadas a la agricultura. Estimado en 26,5 millones de €/año.

Efectos sociales.

La observación de los datos demográficos refleja un despoblamiento generalizado de los núcleos beneficiarios de la actuación, tendencia muy acusada en la segunda mitad del siglo XX. Los municipios del corredor del Ebro han aumentado considerablemente su población como Cadreita que la ha triplicado, o Milagro, Carcastillo y Murillo del Cuende que la han duplicado. A partir de los años 80, algunos núcleos han comenzado a repuntar por lo que en general se ha producido un crecimiento poblacional (Alagón, Cadreita Caparroso, Ejea de los Caballeros, Figueruelas, Los Pintanos, Marcilla, Milagro, Murillo del Cuende, Penseque, Sangüesa, Tauste, Undúes de Lerda y Villafranca). La densidad de población en la unidad de demanda Riegos de Bardenas y Arbas es de 15 hab/km², lo que permite afirmar que estamos ante un territorio de tipo rural que sufre una despoblación.

Entorno al 19% de los trabajadores se dedican a actividades agrarias en la unidad de demanda Riegos de Bardenas y Arbas, lo que da cuenta del importante peso de este sector en la economía de la zona.

El 19% de la superficie total de los municipios de esta unidad de demanda está incluida en la red natura 2000.

+ Empleos generados durante la ejecución de las obras. Unos 2.000 empleos-año directos e indirectos.

+ Empleos generados por la actividad. Se estima una generación de empleo asociada al refuerzo de la actividad agraria de 1.290 empleos.

Código	37		
Nombre masa de agua	Embalse de Yesa		
Tipo	E	Presión total difusas	NULA
Naturaleza	MM	Extracciones de agua	NULA
Ecotipo	26	Regulación por embalse	NULA
PRESIÓN GLOBAL 2012	MEDIA	Presión total alteración caudal	NULA
Estado 2009 (PH 2009-2015)		Presas y azudes	NULA
Medidas principales 1		Encauzamientos y canalizaciones	NULA
2		Presión total alteración morfológica	NULA
3		Presión total usos márgenes	NULA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015		PRESIÓN GLOBAL	MEDIA
Prórroga 2021-2027		BIO_07_CCAA	
Excepción objetivos ambientales		BIO_08_CCAA	
Comentarios		BIO_07	B
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		BIO_08	MB
BIO_FINAL	MB	BIO_09	MB
FQ_FINAL	B	BIO_10	MB
HM_FINAL		BIO_11	
EE_FINAL	B	BIO_12	
EFI+ (Peces)		BIO_13	
EE_FINAL con peces	B	BIO_FINAL	MB
EQ_FINAL		dato_CCAA	
ESTADO_FINAL con peces	B	FQ_07_CCAA	
indicador a mejorar		FQ_08_CCAA	
Medidas		FQ_07	Mo
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015		FQ_08	B
Prórroga 2027		FQ_09	B
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_10	B
Observaciones		FQ_11	
		FQ_12	
		FQ_13	
CLASE	EMBALSE	FQ_FINAL	B
TIPO	26	dato_CCAA	
Riesgo	Bajo	HM_07_CCAA	
Estado ecológico		HM_08_CCAA	
Estado químico		HM_07	
Estado		HM_08	
Medidas principales 1		HM_09	
2		HM_10	
3		HM_11	
Naturaleza	Muy modificada	HM_12	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015		HM_13	
Prórroga 2021-2027		HM_FINAL	
Excepción objetivos ambientales		dato_CCAA	
Comentarios		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
		EE_FINAL	B
Subcuenca	ARAGÓN	EFI+ (Peces)	
Código	37	EE_FINAL Peces	B
Nombre masa de agua	Embalse de Yesa	EQ_08	
Tipo	E	EQ_09	
Naturaleza	MM	EQ_10	
Ecotipo	26	EQ_11	
RIESGO_IMPRESSS_2012	MEDIO	EQ_12	
Carga orgánica (DQO)	ALTA	EQ_13	
Núcleos no saneados	NULA	EQ_FINAL	
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA	dato_CCAA	
Industrias sujetas a IPPC	NULA	ESTADO_FINAL	B
Presión total puntuales	ALTA	ESTADO_FINAL Peces	B
Usos agrícolas	NULA		
Deyecciones ganaderas	NULA		
Usos urbanos	NULA		
Zonas mineras	NULA		
Vías de comunicación	NULA		

Código		523	
Nombre masa de agua		Río Aragón desde el río Veral hasta su entrada en el Embalse de Yesa	
Tipo	R	Vías de comunicación	NULA
Naturaleza	N	Presión total difusas	NULA
Ecotipo	26	Extracciones de agua	NULA
PRESIÓN GLOBAL 2012	MEDIA	Regulación por embalse	NULA
Estado 2009 (PH 2009-2015)	B	Presión total alteración caudal	NULA
Medidas principales 1		Presas y azudes	NULA
2		Encauzamientos y canalizaciones	NULA
3		Presión total alteración morfológica	NULA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	Presión total usos márgenes	NULA
Prórroga 2021-2027		PRESIÓN GLOBAL	MEDIA
Excepción objetivos ambientales		BIO_07_CCAA	
Comentarios		BIO_08_CCAA	
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		BIO_07	
BIO_FINAL		BIO_08	
FQ_FINAL	MB	BIO_09	
HM_FINAL		BIO_10	
EE_FINAL	MB	BIO_11	
EFI+ (Peces)		BIO_12	
EE_FINAL con peces	MB	BIO_13	
EQ_FINAL		BIO_FINAL	
ESTADO_FINAL con peces	B	dato_CCAA	
indicador a mejorar		FQ_07_CCAA	
Medidas		FQ_08_CCAA	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2021	FQ_07	MB
Prórroga 2027		FQ_08	MB
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_09	MB
Observaciones		FQ_10	
		FQ_11	
		FQ_12	
		FQ_13	
		FQ_FINAL	MB
		dato_CCAA	
CLASE	RÍO	HM_07_CCAA	
TIPO	26	HM_08_CCAA	
Riesgo		HM_07	
Estado ecológico	MB	HM_08	
Estado químico		HM_09	
Estado	B	HM_10	
Medidas principales 1		HM_11	
2		HM_12	
3		HM_13	
Naturaleza	Natural	HM_FINAL	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	dato_CCAA	
Prórroga 2021-2027		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
Excepción objetivos ambientales		EE_FINAL	MB
Comentarios		EFI+ (Peces)	
		EE_FINAL Peces	MB
Subcuenca	ARAGÓN	EQ_08	
Código	523	EQ_09	
Nombre masa de agua	Río Aragón desde el río Veral hasta su entrada en el Embalse de Yesa.	EQ_10	
Tipo	R	EQ_11	
Naturaleza	N	EQ_12	
Ecotipo	26	EQ_13	
RIESGO IMPRESSS 2012	BAJO	EQ_FINAL	
Carga orgánica (DQO)	ALTA	dato_CCAA	
Núcleos no saneados	NULA	ESTADO_FINAL	B
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA	ESTADO_FINAL Peces	B
Industrias sujetas a IPPC	NULA		
Presión total puntuales	ALTA		
Usos agrícolas	NULA		
Deyecciones ganaderas	NULA		
Usos urbanos	NULA		
Zonas mineras	NULA		

Código		526	
Nombre masa de agua		Río Esca desde el río Biniés hasta la cola del Embalse de Yesa (incluye barranco de Gabarri)	
Tipo	R	Zonas mineras	NULA
Naturaleza	N	Vías de comunicación	NULA
Ecotipo	26	Presión total difusas	NULA
PRESIÓN GLOBAL 2012	NULA	Extracciones de agua	NULA
Estado 2009 (PH 2009-2015)	B	Regulación por embalse	NULA
Medidas principales 1		Presión total alteración caudal	NULA
2		Presas y azudes	NULA
3		Encauzamientos y canalizaciones	NULA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	Presión total alteración morfológica	NULA
Prórroga 2021-2027		Presión total usos márgenes	NULA
Excepción objetivos ambientales		PRESIÓN GLOBAL	NULA
Comentarios		BIO_07_CCAA	MB
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		BIO_08_CCAA	MB
BIO_FINAL	MB	BIO_07	MB
FQ_FINAL	MB	BIO_08	MB
HM_FINAL	MB	BIO_09	B
EE_FINAL	MB	BIO_10	MB
EFI+ (Peces)	Def	BIO_11	B
EE_FINAL con peces	Def	BIO_12	MB
EQ_FINAL		BIO_13	MB
ESTADO_FINAL con peces	NO	BIO_FINAL	MB
indicador a mejorar		dato_CCAA	
Medidas		FQ_07_CCAA	B
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2021	FQ_08_CCAA	MB
Prórroga 2027		FQ_07	MB
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_08	MB
Observaciones		FQ_09	MB
		FQ_10	MB
CLASE	RÍO	FQ_11	MB
TIPO	26	FQ_12	MB
Riesgo	Medio	FQ_13	MB
Estado ecológico	MB	FQ_FINAL	MB
Estado químico		dato_CCAA	
Estado	B	HM_07_CCAA	
Medidas principales 1		HM_08_CCAA	
2		HM_07	
3		HM_08	
Naturaleza	Natural	HM_09	MB
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	HM_10	MB
Prórroga 2021-2027		HM_11	MB
Excepción objetivos ambientales		HM_12	MB
Comentarios		HM_13	MB
		HM_FINAL	MB
Subcuenca	ARAGÓN	dato_CCAA	
Código	526	OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
Nombre masa de agua	Río Esca desde el río Biniés hasta la cola del Embalse de Yesa (incluye barranco de Gabarri).	EE_FINAL	MB
Tipo	R	EFI+ (Peces)	Def
Naturaleza	N	EE_FINAL_Peces	Def
Ecotipo	26	EQ_08	
RIESGO_IMPRESSS_2012	NULO	EQ_09	
Carga orgánica (DQO)	NULA	EQ_10	
Núcleos no saneados	NULA	EQ_11	
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA	EQ_12	
Industrias sujetas a IPPC	NULA	EQ_13	
Presión total puntuales	NULA	EQ_FINAL	
Usos agrícolas	NULA	dato_CCAA	
Deyecciones ganaderas	NULA	ESTADO_FINAL	B
Usos urbanos	NULA	ESTADO_FINAL_Peces	NO

Código		527	
Nombre masa de agua		Río Regal desde su nacimiento hasta su entrada en el Embalse de Yesa	
Tipo	R	Zonas mineras	NULA
Naturaleza	N	Vías de comunicación	NULA
Ecotipo	26	Presión total difusas	NULA
PRESIÓN GLOBAL 2012	NULA	Extracciones de agua	NULA
Estado 2009 (PH 2009-2015)		Regulación por embalse	NULA
Medidas principales 1		Presión total alteración caudal	NULA
2		Presas y azudes	BAJA
3		Encauzamientos y canalizaciones	NULA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	Presión total alteración morfológica	BAJA
Prórroga 2021-2027		Presión total usos márgenes	NULA
Excepción objetivos ambientales		PRESIÓN GLOBAL	NULA
Comentarios		BIO_07_CCAA	
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		BIO_08_CCAA	
BIO_FINAL		BIO_07	
FQ_FINAL		BIO_08	
HM_FINAL		BIO_09	
EE_FINAL		BIO_10	
EFI+ (Peces)		BIO_11	
EE_FINAL con peces		BIO_12	
EQ_FINAL		BIO_13	
ESTADO_FINAL con peces		BIO_FINAL	
indicador a mejorar		dato_CCAA	
Medidas		FQ_07_CCAA	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2021	FQ_08_CCAA	
Prórroga 2027		FQ_07	
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_08	
Observaciones		FQ_09	
		FQ_10	
		FQ_11	
		FQ_12	
		FQ_13	
CLASE	RÍO	FQ_FINAL	
TIPO	26	dato_CCAA	
Riesgo		HM_07_CCAA	
Estado ecológico		HM_08_CCAA	
Estado químico		HM_07	
Estado		HM_08	
Medidas principales 1		HM_09	
2		HM_10	
3		HM_11	
Naturaleza	Natural	HM_12	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	HM_13	
Prórroga 2021-2027		HM_FINAL	
Excepción objetivos ambientales		dato_CCAA	
Comentarios		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
		EE_FINAL	
Subcuenca	ARAGÓN	EFI+ (Peces)	
Código	527	EE_FINAL_Peces	
Nombre masa de agua	Río Regal desde su nacimiento hasta su entrada en el Embalse de Yesa.	EQ_08	
Tipo	R	EQ_09	
Naturaleza	N	EQ_10	
Ecotipo	26	EQ_11	
RIESGO_IMPRESSS_2012	BAJO	EQ_12	
Carga orgánica (DQO)	NULA	EQ_13	
Núcleos no saneados	NULA	EQ_FINAL	
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA	dato_CCAA	
Industrias sujetas a IPPC	NULA	ESTADO_FINAL	
Presión total puntuales	NULA		
Usos agrícolas	NULA		
Deyecciones ganaderas	NULA		
Usos urbanos	NULA		

Código		417	
Nombre masa de agua		Río Aragón desde la Presa de Yesa hasta el río Irati	
Tipo	R	Zonas mineras	NULA
Naturaleza	N	Vías de comunicación	NULA
Ecotipo	15	Presión total difusas	BAJA
PRESIÓN GLOBAL 2012	ALTA	Extracciones de agua	NULA
Estado 2009 (PH 2009-2015)	B	Regulación por embalse	ALTA
Medidas principales 1		Presión total alteración caudal	ALTA
2		Presas y azudes	BAJA
3		Encauzamientos y canalizaciones	NULA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	Presión total alteración morfológica	BAJA
Prórroga 2021-2027		Presión total usos márgenes	NULA
Excepción objetivos ambientales		PRESIÓN GLOBAL	ALTA
Comentarios		BIO_07_CCAA	Mo
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		BIO_08_CCAA	B
BIO_FINAL	B	BIO_07	B
FQ_FINAL	MB	BIO_08	B
HM_FINAL	MB	BIO_09	MB
EE_FINAL	B	BIO_10	B
EFI+ (Peces)	B	BIO_11	B
EE_FINAL con peces	B	BIO_12	
EQ_FINAL		BIO_13	
ESTADO_FINAL con peces	B	BIO_FINAL	B
indicador a mejorar		dato_CCAA	
Medidas		FQ_07_CCAA	MB
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2021	FQ_08_CCAA	MB
Prórroga 2027		FQ_07	MB
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_08	MB
Observaciones	x	FQ_09	MB
		FQ_10	MB
		FQ_11	MB
		FQ_12	MB
		FQ_13	MB
		FQ_FINAL	MB
		dato_CCAA	
CLASE	RÍO	HM_07_CCAA	
TIPO	15	HM_08_CCAA	
Riesgo	Alto	HM_07	
Estado ecológico	B	HM_08	
Estado químico		HM_09	MB
Estado	B	HM_10	MB
Medidas principales 1		HM_11	MB
2		HM_12	
3		HM_13	
Naturaleza	Natural	HM_FINAL	MB
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	dato_CCAA	
Prórroga 2021-2027		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
Excepción objetivos ambientales		EE_FINAL	B
Comentarios		EFI+ (Peces)	B
		EE_FINAL Peces	B
		EQ_08	
		EQ_09	
		EQ_10	
		EQ_11	
		EQ_12	
		EQ_13	
		EQ_FINAL	
		dato_CCAA	
		ESTADO_FINAL	B
		ESTADO_FINAL_Peces	B
Subcuenca	ARAGÓN		
Código	417		
Nombre masa de agua	Río Aragón desde la Presa de Yesa hasta el río Irati.		
Tipo	R		
Naturaleza	N		
Ecotipo	15		
RIESGO_IMPRESSS_2012	MEDIO		
Carga orgánica (DQO)	ALTA		
Núcleos no saneados	NULA		
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA		
Industrias sujetas a IPPC	NULA		
Presión total puntuales	ALTA		
Usos agrícolas	BAJA		
Deyecciones ganaderas	NULA		
Usos urbanos	NULA		

RECRECIMIENTO DEL EMBALSE DE LAS TORCAS

Consideraciones al artículo 4 de la DMA Objetivos ambientales.

Alteración y modificación del tipo de masa de agua.-

La masa de agua afectadas por el Recrecimiento del embalse de Las Torcas es 821 Río Huerva desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de Las Torcas

El tramo de río que pasará de ser natural a modificado tiene una longitud de 1,25 km.

La masa modificada creada tendrá una superficie de 100 has.

Modificación de las masas de agua.-

Masa 821

Del análisis de presiones se deduce que al analizar la carga orgánica DQO la presión es nula, los vertidos de núcleos representan una presión media, los vertidos de sustancias peligrosas y las industrias sujetas a IPPC la presión es nula por tanto la presión puntual se considera media. La presión de los usos agrícolas se considera baja, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que las presiones difusas son bajas. Las presiones de extracción de caudal, la regulación la presencia de azudes y encauzamiento se considera nula con lo que las presiones hidromorfológicas y las de alteración del caudal se catalogan como nulas.

El índice biológico es bueno, el índice físico- químico es moderado y el índice morfológico es muy bueno. El índice de peces EFI+ en 2013 es bueno por lo que el estado ecológico final es moderado.

Masa 45

Del análisis de presiones se deduce que al analizar la carga orgánica DQO la presión es nula, los vertidos de núcleos dan como resultado presión media, los vertidos de sustancias peligrosas y las industrias sujetas a IPPC la presión es nula por tanto la presión puntual se considera media. La presión de los usos agrícolas, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que las presiones difusas son nulas. Las presiones de extracción de caudales es nula, la regulación no se considera. la presencia de azudes y encauzamiento se considera nula con lo que las presiones hidromorfológicas y las de alteración del caudal se catalogan como nulas.

El índice biológico de la masa 45 Embalse de Las Torcas es muy bueno, el índice físico- químico es bueno. No se ha obtenido el índice de peces al ser un embalse y no estar suficientemente contrastados los índices de peces.

Analizados los indicadores de estado y las presiones existentes se considera que el potencial de estado será muy similar al del embalse de Las Torcas actual que tiene el potencial biológico muy bueno y el potencial físico químico bueno.

En cuanto al tramo de las masas de aguas abajo del embalse se prevé que sean similares a las actuales que son muy buenos en cuanto a índice biológico final, bueno en el índice físico- químico, muy bueno en el indicador hidromorfológico, no se ha obtenido el indicador de peces EFI+ y por lo tanto tiene un estado ecológico final bueno.

Consideraciones acerca del interés público superior del embalse Art. 4.7 del DMA.-

En la Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional incluye esta actuación entre las obras declaradas de interés general del Estado. Por lo tanto esta actuación está respaldada por el Estado Español con el rango de Ley del Parlamento Español

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro que se aprobó por Real Decreto 1664/1998 de 24 de junio. Incluyo por primera vez esta actuación y en los nuevos planes la asume por estar en una planificación de superior rango como es el Plan Hidrológico Nacional.

Razones económicas y sociales que contribuyen para la declaración de la obra de interés público superior:

- 1.- Paliar el déficit hídrico en los regadíos existentes en la cuenca
- 2.- Laminación de avenidas en el río Huerva
- 3.- Proporcionar caudales medioambientales del río Huerva

Efectos económicos.

El recrecimiento del embalse de Las Torcas comportaría una mayor garantía en el servicio de riegos del río Huerva y, por tanto, una sustancial mejora de las condiciones de la agricultura de la zona.

+ La actuación supondrá un incremento de la productividad,. Se estima que el VAB agrícola se incrementará en unos 3 millones de €

+ Efecto de arrastre en otras ramas de actividad ligadas a la agricultura. Estimado en 1,5 millones de €

Efectos sociales.

El análisis de los datos demográficos muestra un fuerte despoblamiento de los núcleos ubicados en el eje del Huerva a lo largo de la segunda mitad del siglo XX. La densidad de población en la unidad de demanda Bajo Huerva es de 18 hab/km², lo que permite afirmar que estamos ante un territorio de tipo rural que sufre despoblación, exceptuando algunos municipios como Cuarte de Huerva, María de Huerva o Mezalocha. La actividad económica se reparte principalmente entre el sector industria y servicios, teniendo en cuenta que entorno al 1% de los trabajadores se dedican a actividades agrarias, lo que evidencia el gran retroceso de este sector en la zona.

El 32% de la superficie total de los municipios de esta unidad de demanda está incluida en la red natura 2000. Valdría la pena valorar la importancia histórico-cultural del uso del agua en el río Huerva, de origen pre-romano (como evidencia el bronce de Botorrita, con su texto íbero-latino con un pleito sobre aguas) y romano (el dique de Muel es el principal vestigio).

+ Empleos generados durante la ejecución de las obras. Unos 80 empleos-año directos e indirectos.

+ Empleos generados por la actividad. Se estima una generación de empleo asociada al refuerzo de la actividad agraria de 110 empleos.

Código	75		
Nombre masa de agua	Embalse de Las Torcas		
Tipo	E	Presión total difusas	NULA
Naturaleza	MM	Extracciones de agua	NULA
Ecotipo	12	Regulación por embalse	ALTA
PRESIÓN GLOBAL 2012	MEDIA	Presión total alteración caudal	ALTA
Estado 2009 (PH 2009-2015)		Presas y azudes	NULA
Medidas principales 1		Encauzamientos y canalizaciones	NULA
2		Presión total alteración morfológica	NULA
3		Presión total usos márgenes	NULA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015		PRESIÓN GLOBAL	MEDIA
Prórroga 2021-2027		BIO_07_CCAA	
Excepción objetivos ambientales		BIO_08_CCAA	
Comentarios		BIO_07	Mo
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		BIO_08	B
BIO_FINAL	MB	BIO_09	MB
FQ_FINAL	B	BIO_10	MB
HM_FINAL		BIO_11	MB
EE_FINAL	B	BIO_12	
EFI+ (Peces)		BIO_13	MB
EE_FINAL con peces	B	BIO_FINAL	MB
EQ_FINAL		dato_CCAA	
ESTADO_FINAL con peces	B	FQ_07_CCAA	
indicador a mejorar		FQ_08_CCAA	
Medidas		FQ_07	B
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	BP 2021	FQ_08	MB
Prórroga 2027		FQ_09	B
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_10	B
Observaciones		FQ_11	B
		FQ_12	
CLASE	EMBALSE	FQ_13	MB
TIPO	12	FQ_FINAL	B
Riesgo		dato_CCAA	
Estado ecológico		HM_07_CCAA	
Estado químico		HM_08_CCAA	
Estado		HM_07	
Medidas principales 1		HM_08	
2		HM_09	
3		HM_10	
Naturaleza	Muy modificada	HM_11	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015		HM_12	
Prórroga 2021-2027		HM_13	
Excepción objetivos ambientales		HM_FINAL	
Comentarios		dato_CCAA	
		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
Subcuenca	HUERVA	EE_FINAL	B
Código	75	EFI+ (Peces)	
Nombre masa de agua	Embalse de Las Torcas	EE_FINAL_Peces	B
Tipo	E	EQ_08	
Naturaleza	MM	EQ_09	
Ecotipo	12	EQ_10	
RIESGO_IMPRESSS_2012	MEDIO	EQ_11	
Carga orgánica (DQO)	NULA	EQ_12	
Núcleos no saneados	MEDIA	EQ_13	
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA	EQ_FINAL	
Industrias sujetas a IPPC	NULA	dato_CCAA	
Presión total puntuales	MEDIA	ESTADO_FINAL	B
Usos agrícolas	NULA	ESTADO_FINAL_Peces	B
Deyecciones ganaderas	NULA		
Usos urbanos	NULA		
Zonas mineras	NULA		
Vías de comunicación	NULA		

Código		821	
Nombre masa de agua		Río Huerva desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de Las Torcas	
Tipo	R	Vertidos de sustancias peligrosas	NULA
Naturaleza	N	Industrias sujetas a IPPC	NULA
Ecotipo	12	Presión total puntuales	MEDIA
PRESIÓN GLOBAL 2012	NULA	Usos agrícolas	BAJA
Estado 2009 (PH 2009-2015)	NO	Deyecciones ganaderas	NULA
Medidas principales 1	* Mejora de los regadíos asociadas a un incremento de la capacidad de regulación mediante balsas que permita mantener los caudales mínimos	Usos urbanos	NULA
2		Zonas mineras	NULA
3		Vías de comunicación	NULA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	NO 2015	Presión total difusas	BAJA
Prórroga 2021-2027	SI	Extracciones de agua	NULA
Excepción objetivos ambientales		Regulación por embalse	NULA
Comentarios	Incumple por FQ CHE 2007/8 por elevada concentración de nitratos. En la masa recibe la presión de explotaciones ganaderas, especialmente porcinas.	Presión total alteración caudal	NULA
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	Pto 1219 en Cerveruela. En 2009 y 2010 incumple por diatomeas. Los macroinvertebrados salen MB todos los años. Para FQ, incumple todos los años nitratos, resto MB.	Presas y azudes	NULA
BIO_FINAL	B	Encauzamientos y canalizaciones	NULA
FQ_FINAL	Mo	Presión total alteración morfológica	NULA
HM_FINAL	MB	Presión total usos márgenes	NULA
EE_FINAL	Mo	PRESIÓN GLOBAL	NULA
EFI+ (Peces)	B	BIO_07_CCAA	
EE_FINAL con peces	Mo	BIO_08_CCAA	
EQ_FINAL		BIO_07	B
ESTADO_FINAL con peces	NO	BIO_08	MB
indicador a mejorar	Nitratos	BIO_09	Mo
Medidas	* Buenas prácticas agropecuarias	BIO_10	Mo
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015		BIO_11	B
Prórroga 2027	SI	BIO_12	B
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		BIO_13	MB
Observaciones		BIO_FINAL	B
CLASE	RÍO	dato_CCAA	
TIPO	12	FQ_07_CCAA	
Riesgo	Bajo	FQ_08_CCAA	
Estado ecológico	Mo	FQ_07	Mo
Estado químico		FQ_08	Mo
Estado	NO	FQ_09	Mo
Medidas principales 1	* Mejora de los regadíos asociadas a un incremento de la capacidad de regulación mediante balsas que permita mantener los caudales mínimos	FQ_10	Mo
2		FQ_11	Mo
3		FQ_12	Mo
Naturaleza	Natural	FQ_13	Mo
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	NO 2015	FQ_FINAL	Mo
Prórroga 2021-2027	SI	dato_CCAA	
Excepción objetivos ambientales		HM_07_CCAA	
Comentarios	Incumple por FQ CHE 2007/8 por elevada concentración de nitratos. En la masa recibe la presión de explotaciones ganaderas, especialmente porcinas.	HM_08_CCAA	
Subcuenca	HUERVA	HM_07	B
Código	821	HM_08	B
Nombre masa de agua	Río Huerva desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de Las Torcas.	HM_09	MB
Tipo	R	HM_10	B
Naturaleza	N	HM_11	MB
Ecotipo	12	HM_12	MB
RIESGO IMPRESSS 2012	MEDIO	HM_13	MB
Carga orgánica (DQO)	NULA	HM_FINAL	MB
Núcleos no saneados	MEDIA	dato_CCAA	
		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	Pto 1219 en Cerveruela. En 2009 y 2010 incumple por diatomeas. Los macroinvertebrados salen MB todos los años. Para FQ, incumple todos los años nitratos, resto MB.
		EE_FINAL	Mo
		EFI+ (Peces)	B
		EE_FINAL_Peces	Mo
		EQ_08	
		EQ_09	
		EQ_10	
		EQ_11	
		EQ_12	
		EQ_13	
		EQ_FINAL	
		dato_CCAA	
		ESTADO_FINAL	NO
		ESTADO_FINAL_Peces	NO

Código		836	
Nombre masa de agua		Río Huerva desde la Presa de las Torcas hasta el azud de Villanueva de Huerva	
Tipo	R	Deyecciones ganaderas	NULA
Naturaleza	N	Usos urbanos	NULA
Ecotipo	12	Zonas mineras	NULA
PRESIÓN GLOBAL 2012	MEDIA	Vías de comunicación	NULA
Estado 2009 (PH 2009-2015)		Presión total difusas	NULA
Medidas principales 1	* Abastecimiento de agua a los municipios de Aguilón, Fuendetodos, La Puebla de Albornón, Valmadrid y Villanueva de Huerva	Extracciones de agua	NULA
2		Regulación por embalse	ALTA
3		Presión total alteración caudal	ALTA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	Presas y azudes	NULA
Prórroga 2021-2027		Encauzamientos y canalizaciones	NULA
Excepción objetivos ambientales		Presión total alteración morfológica	NULA
Comentarios		Presión total usos márgenes	NULA
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		PRESIÓN GLOBAL	MEDIA
BIO_FINAL	MB	BIO_07_CCAA	
FQ_FINAL	B	BIO_08_CCAA	
HM_FINAL	MB	BIO_07	
EE_FINAL	B	BIO_08	
EFI+ (Peces)		BIO_09	MB
EE_FINAL con peces	B	BIO_10	MB
EQ_FINAL		BIO_11	MB
ESTADO_FINAL con peces	B	BIO_12	B
indicador a mejorar		BIO_13	
Medidas		BIO_FINAL	MB
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2021	dato_CCAA	
Prórroga 2027		FQ_07_CCAA	
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_08_CCAA	
Observaciones	x	FQ_07	
		FQ_08	
CLASE	RÍO	FQ_09	B
TIPO	12	FQ_10	B
Riesgo		FQ_11	B
Estado ecológico		FQ_12	B
Estado químico		FQ_13	B
Estado		FQ_FINAL	B
Medidas principales 1	* Abastecimiento de agua a los municipios de Aguilón, Fuendetodos, La Puebla de Albornón, Valmadrid y Villanueva de Huerva	dato_CCAA	
2		HM_07_CCAA	
3		HM_08_CCAA	
Naturaleza	Natural	HM_07	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	HM_08	
Prórroga 2021-2027		HM_09	MB
Excepción objetivos ambientales		HM_10	MB
Comentarios		HM_11	MB
		HM_12	MB
Subcuenca	HUERVA	HM_13	
Código	836	HM_FINAL	MB
Nombre masa de agua	Río Huerva desde la Presa de las Torcas hasta el azud de Villanueva de Huerva.	dato_CCAA	
Tipo	R	OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
Naturaleza	N	EE_FINAL	B
Ecotipo	12	EFI+ (Peces)	
RIESGO_IMPRESSS 2012	MEDIO	EE_FINAL_Peces	B
Carga orgánica (DQO)	NULA	EQ_08	
Núcleos no saneados	MEDIA	EQ_09	
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA	EQ_10	
Industrias sujetas a IPPC	NULA	EQ_11	
Presión total puntuales	MEDIA	EQ_12	
Usos agrícolas	NULA	EQ_13	
		EQ_FINAL	
		dato_CCAA	
		ESTADO_FINAL	B
		ESTADO_FINAL_Peces	B

EMBALSE DE LA TRANQUERA

Consideraciones al artículo 4 de la DMA Objetivos ambientales.

Alteración y modificación del tipo de masa de agua.-

Las masas de agua afectadas por el Recrecimiento del embalse de La Tranquera son 319 Río Mesa desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de La Tranquera (incluye río Mazarete), 315 Río Piedra desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de La Tranquera (incluye río San Nicolás del Congosto), 316 Río Ortiz desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de La Tranquera y 76 Embalse de La Tranquera.

Los tramos de masa de agua que pasarían de ser naturales a modificados son:

Masa	Río	Longitud km.
319	Mesa	0,98
315	Piedra	1,25
316	Ortiz	0,68
	Suma	2,91

La masa modificada creada tendrá una superficie de 280 has.

Modificación de las masas de agua.-

Masa 319

Del análisis de presiones se deduce que al analizar la carga orgánica DQO, los vertidos de núcleos, los vertidos de sustancias peligrosas y las industrias sujetas a IPPC la presión es nula por tanto la presión puntual se considera nula. La presión de los usos agrícolas, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que las presiones difusas son nulas. Las presiones de extracción de caudal y la regulación son nulas y la presencia de azudes se considera media, la presión por encauzamientos se considera nula con lo que las presiones hidromorfológicas se catalogan como media y las de alteración del caudal se catalogan como nulas.

El índice biológico es muy bueno, el índice físico-químico es muy bueno y el índice morfológico es muy bueno. No se ha obtenido el índice de peces. Con todo ello el estado ecológico de la masa de agua es muy bueno.

Masa 315

Del análisis de presiones se deduce que al analizar la carga orgánica DQO la presión es nula, los vertidos de núcleo es baja, los vertidos de sustancias peligrosas y las industrias sujetas a IPPC la presión son catalogadas como nula por tanto la presión puntual se considera nula. La presión de los usos agrícolas es baja, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que la presión difusa es baja. Las presiones de extracción de caudal es media, la regulación, la presencia de azudes y encauzamiento se considera nula con lo que las presiones de alteración del caudal se catalogan como media y la presión hidromorfológica baja.

El índice biológico es bueno, el índice físico-químico es moderado y el índice morfológico es muy bueno. El índice de peces EFI+ en 2013 es bueno por lo que el estado ecológico final es moderado.

Masa 316

Del análisis de presiones se deduce que al analizar la carga orgánica DQO, los vertidos de núcleos, los vertidos de sustancias peligrosas y las industrias sujetas a IPPC la presión es nula por tanto la presión puntual se considera nula. La presión de los usos agrícolas, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que las presiones difusas son nulas. Las presiones de extracción de caudal, la regulación la presencia de azudes y encauzamiento se considera nula con lo que las presiones hidromorfológicas y las de alteración del caudal se catalogan como nulas.

El río Ortiz no dispone de indicadores de estado.

Masa 76

Del análisis de presiones se deduce que al analizar la carga orgánica DQO la presión es media, los vertidos de núcleos la presión es media, los vertidos de sustancias peligrosas y las industrias sujetas a IPPC la presión es nula por tanto la presión puntual se considera media. La presión de los usos agrícolas, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que las presiones difusas son nulas. Las presiones de extracción de caudal, la regulación, la presencia de azudes y encauzamiento se considera nula con lo que las presiones hidromorfológicas y las de alteración del caudal se catalogan como nulas.

El índice biológico de la masa 76 Embalse de La Tranquera es moderado, el índice físico- químico es moderado. No se ha obtenido el índice de peces al ser un embalse y no estar suficientemente contrastados los índices de peces..

Analizados los indicadores de estado y las presiones existentes se considera que el potencial de estado será muy similar al del embalse de La Tranquera actual que tiene el potencial biológico moderado y el potencial físico químico moderado.

En cuanto al tramo de las masas de aguas abajo del embalse se prevé que sean similares a las actuales que son buenos en cuanto a índice biológico final, muy buenos en el índice físico- químico, bueno en el indicador hidromorfológico, bueno en el indicador de peces EFI+ y por lo tanto tiene un estado ecológico final bueno.

Consideraciones acerca del interés público superior del embalse Art. 4.7 del DMA.-

En la Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional se incluye esta actuación entre las obras declaradas de interés general del Estado. Por lo tanto esta actuación está respaldada por el Estado Español con el rango de Ley del Parlamento Español

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro que se aprobó por Real Decreto 1664/1998 de 24 de junio. Incluyó por primera vez esta actuación y en los nuevos planes la asume por estar en una planificación de superior rango como es el Plan Hidrológico Nacional.

Razones económicas y sociales que contribuyen para la declaración de la obra de interés público superior:

El objeto de la actuación es:

- 1.- Mejorar las condiciones de seguridad de la presa.
- 2.- Garantizar el abastecimiento de aguas a Calatayud, ya que esta servidumbre conduce a mantener en el embalse un volumen mínimo de 5 hm³, disminuyendo la capacidad real para riegos
- 3.- Mejorar la garantía de suministro para el riego de 16.000 Ha.

4.- Mejorar la defensa frente a avenidas

5.- Compensar el volumen disponible del embalse, dado que la aportación sólida retenida en la actualidad supera los 5,50 hm³

6.- Sustituir el sistema actual de compuertas, para poder mantener con seguridad un caudal prefijado, al objeto de explotar con el máximo rendimiento el embalse

Efectos económicos.

El recrecimiento de la presa de La Tranquera facilitará el suministro de agua para riego generando una mejora en las condiciones de la agricultura del tramo bajo del Jalón. Además al sustituir el sistema actual de compuertas, se conseguirá explotar con el máximo rendimiento el embalse.

+ La actuación supondrá un incremento de la productividad por la mayor garantía en las 16.000 ha consideradas de regadío. Se estima que el beneficio bruto se incrementará en 1,5 millones de €/año

+ Efecto de arrastre en otras ramas de actividad ligadas a la agricultura. Estimado en 0,75 millones de €/año

Efectos sociales.

La observación de los datos demográficos refleja un fuerte despoblamiento generalizado de los núcleos de la zona desde los años cincuenta especialmente de aquellos ubicados a lo largo del eje del río Piedra. Actualmente, la densidad de población en la unidad de demanda Eje del Jalón, alcanza los 37 hab/km², lo que permite afirmar que estamos ante un territorio de tipo rural que sufre una despoblación significativa.

El 11% de los trabajadores de la unidad de demanda Eje del Jalón se dedican a actividades agrarias

El 19% de la superficie total de los municipios de esta unidad de demanda está incluida en la red natura 2000.

+ Empleos generados durante la ejecución de las obras. Unos 100 empleos-año directos e indirectos.

+ Empleos generados por la actividad. Se estima una generación de empleo por incremento de la productividad de 40 empleos.

Código		76	
Nombre masa de agua		Embalse de La Tranquera	
Tipo	E	Presión total difusas	NULA
Naturaleza	MM	Extracciones de agua	NULA
Ecotipo	12	Regulación por embalse	NULA
PRESIÓN GLOBAL 2012	NULA	Presión total alteración caudal	NULA
Estado 2009 (PH 2009-2015)		Presas y azudes	NULA
Medidas principales 1		Encauzamientos y canalizaciones	NULA
2		Presión total alteración morfológica	NULA
3		Presión total usos márgenes	NULA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015		PRESIÓN GLOBAL	NULA
Prórroga 2021-2027		BIO_07_CCAA	
Excepción objetivos ambientales		BIO_08_CCAA	
Comentarios		BIO_07	B
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		BIO_08	Def
BIO_FINAL	Mo	BIO_09	B
FQ_FINAL	Mo	BIO_10	Mo
HM_FINAL		BIO_11	
EE_FINAL	Mo	BIO_12	Mo
EFI+ (Peces)		BIO_13	B
EE_FINAL con peces	Mo	BIO_FINAL	Mo
EQ_FINAL		dato_CCAA	
ESTADO_FINAL con peces	NO	FQ_07_CCAA	
indicador a mejorar	O2 hipolimnética y concentración de fósforo total	FQ_08_CCAA	
Medidas	* Buenas prácticas agropecuarias	FQ_07	B
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015		FQ_08	B
Prórroga 2027	Sip	FQ_09	B
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_10	Mo
Observaciones		FQ_11	
		FQ_12	Mo
CLASE	EMBALSE	FQ_13	Mo
TIPO	12	FQ_FINAL	Mo
Riesgo		dato_CCAA	
Estado ecológico		HM_07_CCAA	
Estado químico		HM_08_CCAA	
Estado		HM_07	
Medidas principales 1		HM_08	
2		HM_09	
3		HM_10	
Naturaleza	Muy modificada	HM_11	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015		HM_12	
Prórroga 2021-2027		HM_13	
Excepción objetivos ambientales		HM_FINAL	
Comentarios		dato_CCAA	
		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
Subcuenca	JALÓN	EE_FINAL	Mo
Código	76	EFI+ (Peces)	
Nombre masa de agua	Embalse de La Tranquera.	EE_FINAL_Peces	Mo
Tipo	E	EQ_08	
Naturaleza	MM	EQ_09	
Ecotipo	12	EQ_10	
RIESGO_IMPRESSS_2012	MEDIO	EQ_11	
Carga orgánica (DQO)	MEDIA	EQ_12	
Núcleos no saneados	MEDIA	EQ_13	
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA	EQ_FINAL	
Industrias sujetas a IPPC	NULA	dato_CCAA	
Presión total puntuales	MEDIA	ESTADO_FINAL	NO
Usos agrícolas	NULA	ESTADO_FINAL_Peces	NO
Deyecciones ganaderas	NULA		
Usos urbanos	NULA		
Zonas mineras	NULA		
Vías de comunicación	NULA		

Código		315		
Nombre masa de agua		Río Piedra desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de La Tranquera (incluye río San Nicolás del Congosto)		
Tipo	R	Carga orgánica (DQO)	NULA	
Naturaleza	N	Núcleos no saneados	BAJA	
Ecotipo	12	Vertidos de sustancias peligrosas	NULA	
PRESIÓN GLOBAL 2012	BAJA	Industrias sujetas a IPPC	NULA	
Estado 2009 (PH 2009-2015)	NO	Presión total puntuales	BAJA	
Medidas principales 1	* Construcción de EDAR de Campillo de Dueñas, Embid, Fuentelsaz, Pardos, Rueda de La Sierra, Torrubia, Tortuera, La Yunta y Monterde * Recuperación del bosque de ribera y de los ecosistemas acuáticos del río Piedra con atención especial a las zonas afectadas por las variaciones bruscas de nivel en la cola del embalse	Usos agrícolas	BAJA	
		2	Deyecciones ganaderas	NULA
		3	Usos urbanos	NULA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	NO 2015	Zonas mineras	NULA	
Prórroga 2021-2027	SI	Vías de comunicación	NULA	
Excepción objetivos ambientales		Presión total difusas	BAJA	
Comentarios	Incumple por FQ CHE en 2007/8 por nitratos. En 2009 se ha realizado un estudio de la cabecera del río Piedra orientado a averiguar las causas de la elevada concentración de nitratos. La conclusión ha sido que se deben al abonado de los cultivos del cereal de secano de los terrenos que drenan hacia las zonas de cabecera.	Extracciones de agua	MEDIA	
		Excepción objetivos ambientales		Regulación por embalse
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO.	Existen dos puntos de muestreo en la masa, 1263 en Gimballa y 1215 en Nuévalos. Desde 2011 solo se muestrea en Gimballa. Todos los parámetros FQ dan MB salvo los nitratos en Gimballa con un diagnóstico de Mo (en Nuévalos dan B)	Presión total alteración caudal	MEDIA	
		BIO_FINAL	B	Presas y azudes
FQ_FINAL	Mo	Encauzamientos y canalizaciones	NULA	
HM_FINAL	MB	Presión total alteración morfológica	NULA	
EE_FINAL	Mo	Presión total usos márgenes	NULA	
EFI+ (Peces)	B	PRESIÓN GLOBAL	BAJA	
EE_FINAL con peces	Mo	BIO_07_CCAA		
EQ_FINAL		BIO_08_CCAA		
ESTADO_FINAL con peces	NO	BIO_07	B	
indicador a mejorar	Nitratos	BIO_08	MB	
Medidas	* Buenas prácticas agropecuarias	BIO_09	MB	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015		BIO_10	MB	
Prórroga 2027	SI	BIO_11	B	
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		BIO_12	B	
Observaciones		BIO_13	B	
CLASE	RÍO	BIO_FINAL	B	
TIPO	12	dato_CCAA		
Riesgo	Bajo	FQ_07_CCAA		
Estado ecológico	Mo	FQ_08_CCAA		
Estado químico		FQ_07	Mo	
Estado	NO	FQ_08	Mo	
Medidas principales 1	* Construcción de EDAR de Campillo de Dueñas, Embid, Fuentelsaz, Pardos, Rueda de La Sierra, Torrubia, Tortuera, La Yunta y Monterde * Recuperación del bosque de ribera y de los ecosistemas acuáticos del río Piedra con atención especial a las zonas afectadas por las variaciones bruscas de nivel en la cola del embalse	FQ_09	Mo	
		2	FQ_10	
		3	FQ_11	Mo
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	NO 2015	FQ_12	Mo	
Prórroga 2021-2027	SI	FQ_13	Mo	
Excepción objetivos ambientales		FQ_FINAL	Mo	
Comentarios	Incumple por FQ CHE en 2007/8 por nitratos. En 2009 se ha realizado un estudio de la cabecera del río Piedra orientado a averiguar las causas de la elevada concentración de nitratos. La conclusión ha sido que se deben al abonado de los cultivos del cereal de secano de los terrenos que drenan hacia las zonas de cabecera.	dato_CCAA		
		Observaciones		
Subcuenca	JALÓN	HM_07_CCAA		
Código	315	HM_08_CCAA		
Nombre masa de agua	Río Piedra desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de La Tranquera (incluye río San Nicolás del Congosto).	HM_07	B	
Tipo	R	HM_08	B	
Naturaleza	Natural	HM_09	B	
Ecotipo	12	HM_10	B	
RIESGO_IMPRESSS 2012	MEDIO	HM_11	MB	
		HM_12	MB	
		HM_13	MB	
		HM_FINAL	MB	
		dato_CCAA		
		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		
		Existen dos puntos de muestreo en la masa, 1263 en Gimballa y 1215 en Nuévalos. Desde 2011 solo se muestrea en Gimballa. Todos los parámetros FQ dan MB salvo los nitratos en Gimballa con un diagnóstico de Mo (en Nuévalos dan B)		
		EE_FINAL	Mo	
		EFI+ (Peces)	B	
		EE_FINAL Peces	Mo	
		EQ_08		
		EQ_09		
		EQ_10		
		EQ_11		
		EQ_12		
		EQ_13		
		EQ_FINAL		
		dato_CCAA		
		ESTADO_FINAL	NO	
		ESTADO_FINAL Peces	NO	

Código		316	
Nombre masa de agua		Río Ortiz desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de La Tranquera	
Tipo	R	Extracciones de agua	NULA
Naturaleza	N	Regulación por embalse	NULA
Ecotipo	12	Presión total alteración caudal	NULA
PRESIÓN GLOBAL 2012	NULA	Presas y azudes	NULA
Estado 2009 (PH 2009-2015)		Encauzamientos y canalizaciones	NULA
Medidas principales 1		Presión total alteración morfológica	NULA
2		Presión total usos márgenes	NULA
3		PRESIÓN GLOBAL	NULA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	BIO_07_CCAA	
Prórroga 2021-2027		BIO_08_CCAA	
Excepción objetivos ambientales		BIO_07	
Comentarios		BIO_08	
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		BIO_09	
BIO_FINAL		BIO_10	
FQ_FINAL		BIO_11	
HM_FINAL		BIO_12	
EE_FINAL		BIO_13	
EFI+ (Peces)		BIO_FINAL	
EE_FINAL con peces		dato_CCAA	
EQ_FINAL		FQ_07_CCAA	
ESTADO_FINAL con peces		FQ_08_CCAA	
indicador a mejorar		FQ_07	
Medidas		FQ_08	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2021	FQ_09	
Prórroga 2027		FQ_10	
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_11	
Observaciones		FQ_12	
		FQ_13	
		FQ_FINAL	
CLASE	RÍO	dato_CCAA	
TIPO	12	HM_07_CCAA	
Riesgo	Bajo	HM_08_CCAA	
Estado ecológico		HM_07	
Estado químico		HM_08	
Estado		HM_09	
Medidas principales 1		HM_10	
2		HM_11	
3		HM_12	
Naturaleza	Natural	HM_13	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	HM_FINAL	
Prórroga 2021-2027		dato_CCAA	
Excepción objetivos ambientales		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
Comentarios		EE_FINAL	
		EFI+ (Peces)	
Subcuenca	JALÓN	EE_FINAL Peces	
Código	316	EQ_08	
Nombre masa de agua	Río Ortiz desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de La Tranquera.	EQ_09	
Tipo	R	EQ_10	
Naturaleza	N	EQ_11	
Ecotipo	12	EQ_12	
RIESGO_IMPRESSS 2012	BAJO	EQ_13	
Carga orgánica (DQO)	NULA	EQ_FINAL	
Núcleos no saneados	NULA	dato_CCAA	
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA	ESTADO_FINAL	
Industrias sujetas a IPPC	NULA	ESTADO_FINAL Peces	
Presión total puntuales	NULA		
Usos agrícolas	NULA		
Deyecciones ganaderas	NULA		
Usos urbanos	NULA		
Zonas mineras	NULA		
Vías de comunicación	NULA		
Presión total difusas	NULA		

Código		319	
Nombre masa de agua		Río Mesa desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de La Tranquera (incluye río Mazarete)	
Tipo	R	Presión total difusas	NULA
Naturaleza	N	Extracciones de agua	NULA
Ecotipo	12	Regulación por embalse	NULA
PRESIÓN GLOBAL 2012	NULA	Presión total alteración caudal	NULA
Estado 2009 (PH 2009-2015)	B	Presas y azudes	MEDIA
Medidas principales 1		Encauzamientos y canalizaciones	NULA
2		Presión total alteración morfológica	MEDIA
3		Presión total usos márgenes	NULA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	PRESIÓN GLOBAL	NULA
Prórroga 2021-2027		BIO_07_CCAA	
Excepción objetivos ambientales		BIO_08_CCAA	
Comentarios		BIO_07	MB
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		BIO_08	MB
BIO_FINAL	MB	BIO_09	MB
FQ_FINAL	MB	BIO_10	
HM_FINAL	MB	BIO_11	
EE_FINAL	MB	BIO_12	
EFI+ (Peces)		BIO_13	
EE_FINAL con peces	MB	BIO_FINAL	MB
EQ_FINAL		dato_CCAA	
ESTADO_FINAL con peces	B	FQ_07_CCAA	
indicador a mejorar		FQ_08_CCAA	
Medidas		FQ_07	B
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2021	FQ_08	B
Prórroga 2027		FQ_09	B
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_10	
Observaciones		FQ_11	
		FQ_12	
		FQ_13	MB
CLASE	RÍO	FQ_FINAL	MB
TIPO	12	dato_CCAA	
Riesgo	Bajo	HM_07_CCAA	
Estado ecológico	B	HM_08_CCAA	
Estado químico		HM_07	MB
Estado	B	HM_08	B
Medidas principales 1		HM_09	MB
2		HM_10	
3		HM_11	
Naturaleza	Natural	HM_12	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	HM_13	
Prórroga 2021-2027		HM_FINAL	MB
Excepción objetivos ambientales		dato_CCAA	
Comentarios		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
		EE_FINAL	MB
Subcuenca	JALÓN	EFI+ (Peces)	
Código	319	EE_FINAL_Peces	MB
Nombre masa de agua	Río Mesa desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de La Tranquera (incluye río Mazarete).	EQ_08	
Tipo	R	EQ_09	
Naturaleza	N	EQ_10	
Ecotipo	12	EQ_11	
RIESGO_IMPRESSS 2012	BAJO	EQ_12	
Carga orgánica (DQO)	NULA	EQ_13	
Núcleos no saneados	NULA	EQ_FINAL	
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA	dato_CCAA	
Industrias sujetas a IPPC	NULA	ESTADO_FINAL	B
Presión total puntuales	NULA	ESTADO_FINAL_Peces	B
Usos agrícolas	NULA		
Deyecciones ganaderas	NULA		
Usos urbanos	NULA		
Zonas mineras	NULA		
Vías de comunicación	NULA		

Código		320	
Nombre masa de agua		Río Piedra desde la Presa de La Tranquera hasta su desembocadura en el río Jalón	
Tipo	R	Usos agrícolas	NULA
Naturaleza	N	Deyecciones ganaderas	NULA
Ecotipo	12	Usos urbanos	NULA
PRESIÓN GLOBAL 2012	ALTA	Zonas mineras	NULA
Estado 2009 (PH 2009-2015)	NO	Vías de comunicación	NULA
Medidas principales 1	Condicionar la gestión actual del embalse de la Tranquera para que se cumpla el caudal ecológico actualmente vigente de 340 l/s	Presión total difusas	NULA
2		Extracciones de agua	NULA
3		Regulación por embalse	ALTA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	Presión total alteración caudal	ALTA
Prórroga 2021-2027		Presas y azudes	MEDIA
Excepción objetivos ambientales		Encauzamientos y canalizaciones	NULA
Comentarios	Incumple por BIO CHE 2008. Las observaciones del muestreo biológico indican río turbulento. Punto en desembocadura, en zona de regadío. El diagnóstico para los parámetros físico - químicos ha sido muy bueno.	Presión total alteración morfológica	MEDIA
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		Presión total usos márgenes	NULA
BIO_FINAL	B	PRESIÓN GLOBAL	ALTA
FQ_FINAL	MB	BIO_07_CCAA	
HM_FINAL	B	BIO_08_CCAA	
EE_FINAL	B	BIO_07	
EFI+ (Peces)	B	BIO_08	Mo
EE_FINAL con peces	B	BIO_09	B
EQ_FINAL		BIO_10	
ESTADO_FINAL con peces	B	BIO_11	
indicador a mejorar		BIO_12	
Medidas		BIO_13	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2021	BIO_FINAL	B
Prórroga 2027		dato_CCAA	
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_07_CCAA	
Observaciones	x	FQ_08_CCAA	
CLASE	RÍO	FQ_07	MB
TIPO	12	FQ_08	MB
Riesgo	Bajo	FQ_09	MB
Estado ecológico	Mo	FQ_10	
Estado químico		FQ_11	
Estado	NO	FQ_12	
Medidas principales 1	* Condicionar la gestión actual del embalse de la Tranquera para que se cumpla el caudal ecológico actualmente vigente de 340 l/s	FQ_13	MB
2		FQ_FINAL	MB
3		dato_CCAA	
Naturaleza	Natural	HM_07_CCAA	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	HM_08_CCAA	
Prórroga 2021-2027		HM_07	MB
Excepción objetivos ambientales		HM_08	B
Comentarios	Incumple por BIO CHE 2008. Las observaciones del muestreo biológico indican río turbulento. Punto en desembocadura, en zona de regadío. El diagnóstico para los parámetros físico - químicos ha sido muy bueno.	HM_09	B
Subcuenca	JALÓN	HM_10	
Código	320	HM_11	
Nombre masa de agua	Río Piedra desde la Presa de La Tranquera hasta su desembocadura en el río Jalón.	HM_12	
Tipo	R	HM_13	
Naturaleza	N	HM_FINAL	B
Ecotipo	12	dato_CCAA	
RIESGO_IMPRESSS 2012	MEDIO	OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
Carga orgánica (DQO)	MEDIA	EE_FINAL	B
Núcleos no saneados	ALTA	EFI+ (Peces)	B
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA	EE_FINAL_Peces	B
Industrias sujetas a IPPC	NULA	EQ_08	
Presión total puntuales	ALTA	EQ_09	
		EQ_10	
		EQ_11	
		EQ_12	
		EQ_13	
		EQ_FINAL	
		dato_CCAA	
		ESTADO_FINAL	B
		ESTADO_FINAL_Peces	B

RECRECIMIENTO DEL EMBALSE DE SANTOLEA

Consideraciones al artículo 4 de la DMA Objetivos ambientales.

Alteración y modificación del tipo de masa de agua.-

Las masas de agua afectadas por el Recrecimiento del embalse de Santolea son 351 Río Guadalupe desde el río Fortanete hasta la cola del Embalse de Santolea, 352 Río Begatillo (o Bordón) desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de Santolea y 85 Embalse de Santolea.

Los tramos de masa de agua que pasarían de ser naturales a modificados son:

Masa	Río	Longitud km.
351	Guadalupe	1,83
352	Bordón	1,25
	Suma	3,08

La masa modificada creada tendrá una superficie de 210 has.

Modificación de las masas de agua.-

Masa 351

Del análisis de presiones se deduce que al analizar la carga orgánica DQO la presión es nula, los vertidos de núcleos es alta pero este dato se revisará en el nuevos estudios de presiones, los vertidos de sustancias peligrosas y las industrias sujetas a IPPC la presión es nula por tanto la presión puntual se considera alta aunque será objeto de revisión. La presión de los usos agrícolas, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que las presiones difusas son nulas. Las presiones de extracción de caudal, la regulación la presencia de azudes y encauzamiento se considera nula con lo que las presiones hidromorfológicas y las de alteración del caudal se catalogan como nulas.

El índice biológico es muy bueno, el índice físico- químico es muy bueno y el índice morfológico es muy bueno No se ha obtenido el índice de peces. Con todo ello el estado ecológico de la masa de agua es muy bueno.

Masa 352

Del análisis de presiones se deduce que al analizar la carga orgánica DQO, los vertidos de núcleos, los vertidos de sustancias peligrosas y las industrias sujetas a IPPC la presión es nula por tanto la presión puntual se considera nula. La presión de los usos agrícolas, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que las presiones difusas son nulas. Las presiones de extracción de caudal y la regulación se consideran nulas, la presencia de azudes y encauzamiento se considera baja con lo que las presiones hidromorfológicas y las de alteración del caudal se catalogan como nulas.

El río Bordón no dispone de indicadores de estado.

Masa 85

Del análisis de presiones se deduce que al analizar la carga orgánica DQO, los vertidos de núcleos, los vertidos de sustancias peligrosas y las industrias sujetas a IPPC la presión es nula por tanto la presión puntual se considera nula. La presión de los usos agrícolas, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que las

presiones difusas son nulas. Las presiones de extracción de caudal y la regulación se consideran nulas, la presencia de azudes y encauzamiento se considera baja con lo que las presiones hidromorfológicas y las de alteración del caudal se catalogan como nulas.

El índice biológico de la masa 85 Embalse de Santolea es muy bueno, el índice físico-químico es bueno. No se ha obtenido el índice de peces al ser un embalse y no estar suficientemente contrastados los índices de peces..

Analizados los indicadores de estado y las presiones existentes se considera que el potencial de estado será muy similar al del embalse de Santolea actual que tiene el potencial biológico muy bueno y el potencial físico químico bueno.

En cuanto al tramo de las masas de aguas abajo del embalse se prevé que sean similares a las actuales que son muy buenos en cuanto a índice biológico final, muy buenos en el índice físico-químico, bueno en el indicador hidromorfológico, bueno en el indicador de peces EFI+ y por lo tanto tiene un estado ecológico final bueno.

Consideraciones acerca del interés público superior del embalse Art. 4.7 del DMA.-

En la Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional se incluye esta actuación entre las obras declaradas de interés general del Estado. Por lo tanto esta actuación está respaldada por el Estado Español con el rango de Ley del Parlamento Español

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro que se aprobó por Real Decreto 1664/1998 de 24 de junio. Incluyo por primera vez esta actuación y en los nuevos planes la asume por estar en una planificación de superior rango como es el Plan Hidrológico Nacional.

Razones económicas y sociales que contribuyen para la declaración de la obra de interés público superior:

El objeto de la actuación es:

- 1.- Garantizar adecuadamente la satisfacción de las demandas de abastecimiento de agua a diversas poblaciones de la cuenca del Guadalope.
- 2.- Consolidación de regadíos del Canal de Calanda-Alcañiz y aumento de la superficie regable en el municipio de Mas de las Matas.
- 3.- Mayor capacidad de laminación de las avenidas del Guadalope que redundará en una notable mejora de la situación de la presa de Calanda frente a las avenidas de su propia cuenca vertiente.
- 4.- Abastecimiento de agua para la refrigeración del cuarto grupo de la Central Térmica Teruel.
- 5.- Mantenimiento de un régimen de caudales ecológicos mínimos aguas abajo de la actuación.
- 6.- Creación de un embalse de nivel constante en cola que tendrá un atractivo para el establecimiento de zonas de esparcimiento, además de una gran importancia desde el punto de vista ecológico.

Efectos económicos.

+ Se estima que el VAB agrícola se incrementará en unos 3,5 millones de €/año

+ Efecto de arrastre en otras ramas de actividad ligadas a la agricultura. Estimado en 1,75 millones de €/año.

Efectos sociales.

La observación de los datos demográficos refleja una disminución de la población en los núcleos de la cuenca durante la primera mitad del siglo XX a excepción de los municipios de Alcañiz y Caspe tendencia que se mantiene, aunque suavizada, en los últimos decenios. La densidad de población en la unidad de demanda Guadalupe Medio es de 25 hab / km², lo que permite afirmar que estamos ante un territorio de tipo rural que sufre una despoblación grave.

La actividad económica queda repartida entre el sector servicios y la agricultura destacando una notable implantación de ésta última en los núcleos de la cuenca media – baja (entorno al 9% de los trabajadores de la unidad de demanda Guadalupe Medio se dedican a actividades agrarias).

El 9% de la superficie total de los municipios de esta unidad de demanda está incluida en la red natura 2000.

La construcción de la presa del Puente de Santolea en la cola del embalse permitirá mantener un embalse de nivel constante destinado a la protección medioambiental del entorno y a usos recreativos. Esta actuación supondría un foco de atracción turística que podría centrar en la zona inversiones y actividades constantes.

+ Empleos generados durante la ejecución de las obras. Unos 370 empleos/año directos e indirectos.

+ Empleos generados por la actividad. Se estima una generación de empleo por incremento de la productividad y debido a la nueva zona regable de 90 empleos.

Código		85	
Nombre masa de agua		Embalse de Santolea	
Tipo	E	Extracciones de agua	NULA
Naturaleza	MM	Regulación por embalse	ALTA
Ecotipo	12	Presión total alteración caudal	ALTA
PRESIÓN GLOBAL 2012	MEDIA	Presas y azudes	NULA
Estado 2009 (PH 2009-2015)		Encauzamientos y canalizaciones	NULA
Medidas principales 1		Presión total alteración morfológica	NULA
2		Presión total usos márgenes	NULA
3		PRESIÓN GLOBAL	MEDIA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015		BIO_07_CCAA	
Prórroga 2021-2027		BIO_08_CCAA	
Excepción objetivos ambientales		BIO_07	MB
Comentarios		BIO_08	B
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	Se considera que el indicador peces no computa para la evaluación del potencial ecológico en embalses.	BIO_09	B
BIO_FINAL	MB	BIO_10	MB
FQ_FINAL	B	BIO_11	
HM_FINAL		BIO_12	
EE_FINAL	B	BIO_13	MB
EFI+ (Peces)		BIO_FINAL	MB
EE_FINAL con peces	B	dato_CCAA	
EQ_FINAL		FQ_07_CCAA	
ESTADO_FINAL con peces	B	FQ_08_CCAA	
indicador a mejorar		FQ_07	B
Medidas		FQ_08	B
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	BP 2021	FQ_09	B
Prórroga 2027		FQ_10	MB
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_11	
Observaciones		FQ_12	
		FQ_13	B
CLASE	EMBALSE	FQ_FINAL	B
TIPO	12	dato_CCAA	
Riesgo	Bajo	HM_07_CCAA	
Estado ecológico		HM_08_CCAA	
Estado químico		HM_07	
Estado		HM_08	
Medidas principales 1		HM_09	
2		HM_10	
3		HM_11	
Naturaleza	Muy modificada	HM_12	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015		HM_13	
Prórroga 2021-2027		HM_FINAL	
Excepción objetivos ambientales		dato_CCAA	
Comentarios		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	Se considera que el indicador peces no computa para la evaluación del potencial ecológico en embalses.
		EE_FINAL	B
Subcuenca	GUADALOPE	EFI+ (Peces)	
Código	85	EE_FINAL_Peces	B
Nombre masa de agua	Embalse de Santolea	EQ_08	
Tipo	E	EQ_09	
Naturaleza	MM	EQ_10	
Ecotipo	12	EQ_11	
RIESGO_IMPRESSS_2012	MEDIO	EQ_12	
Carga orgánica (DQO)	NULA	EQ_13	
Núcleos no saneados	ALTA	EQ_FINAL	
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA	dato_CCAA	
Industrias sujetas a IPPC	NULA	ESTADO_FINAL	B
Presión total puntuales	ALTA	ESTADO_FINAL_Peces	B
Usos agrícolas	NULA		
Deyecciones ganaderas	NULA		
Usos urbanos	NULA		
Zonas mineras	NULA		
Vías de comunicación	NULA		
Presión total difusas	NULA		

Código		351	
Nombre masa de agua		Río Guadalupe desde el río Fortanete hasta la cola del Embalse de Santolea	
Tipo	R	Extracciones de agua	NULA
Naturaleza	N	Regulación por embalse	NULA
Ecotipo	12	Presión total alteración caudal	NULA
PRESIÓN GLOBAL 2012	NULA	Presas y azudes	NULA
Estado 2009 (PH 2009-2015)	B	Encauzamientos y canalizaciones	NULA
Medidas principales 1		Presión total alteración morfológica	NULA
2		Presión total usos márgenes	NULA
3		PRESIÓN GLOBAL	NULA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	BIO_07_CCAA	
Prórroga 2021-2027		BIO_08_CCAA	
Excepción objetivos ambientales		BIO_07	B
Comentarios		BIO_08	MB
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		BIO_09	MB
BIO_FINAL	MB	BIO_10	
FQ_FINAL	MB	BIO_11	
HM_FINAL	MB	BIO_12	
EE_FINAL	MB	BIO_13	
EFI+ (Peces)		BIO_FINAL	MB
EE_FINAL con peces	MB	dato_CCAA	
EQ_FINAL		FQ_07_CCAA	
ESTADO_FINAL con peces	B	FQ_08_CCAA	
indicador a mejorar		FQ_07	MB
Medidas		FQ_08	MB
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2021	FQ_09	MB
Prórroga 2027		FQ_10	
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_11	
Observaciones		FQ_12	
		FQ_13	MB
CLASE	RÍO	FQ_FINAL	MB
TIPO	12	dato_CCAA	
Riesgo	Bajo	HM_07_CCAA	
Estado ecológico	MB	HM_08_CCAA	
Estado químico		HM_07	B
Estado	B	HM_08	MB
Medidas principales 1		HM_09	MB
2		HM_10	
3		HM_11	
Naturaleza	Natural	HM_12	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	HM_13	
Prórroga 2021-2027		HM_FINAL	MB
Excepción objetivos ambientales		dato_CCAA	
Comentarios		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
		EE_FINAL	MB
Subcuenca	GUADALOPE	EFI+ (Peces)	
Código	351	EE_FINAL_Peces	MB
Nombre masa de agua	Río Guadalupe desde el río Fortanete hasta la cola del Embalse de Santolea.	EQ_08	
Tipo	R	EQ_09	
Naturaleza	N	EQ_10	
Ecotipo	12	EQ_11	
RIESGO_IMPRESSS_2012	NULO	EQ_12	
Carga orgánica (DQO)	NULA	EQ_13	
Núcleos no saneados	ALTA	EQ_FINAL	
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA	dato_CCAA	
Industrias sujetas a IPPC	NULA	ESTADO_FINAL	B
Presión total puntuales	ALTA	ESTADO_FINAL_Peces	B
Usos agrícolas	NULA		
Deyecciones ganaderas	NULA		
Usos urbanos	NULA		
Zonas mineras	NULA		
Vías de comunicación	NULA		
Presión total difusas	NULA		

Código		352	
Nombre masa de agua		Río Begatillo (o Bordón) desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de Santolea	
Tipo	R	Extracciones de agua	NULA
Naturaleza	N	Regulación por embalse	NULA
Ecotipo	12	Presión total alteración caudal	NULA
PRESIÓN GLOBAL 2012	NULA	Presas y azudes	BAJA
Estado 2009 (PH 2009-2015)		Encauzamientos y canalizaciones	NULA
Medidas principales 1		Presión total alteración morfológica	BAJA
2		Presión total usos márgenes	NULA
3		PRESIÓN GLOBAL	NULA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	BIO_07_CCAA	
Prórroga 2021-2027		BIO_08_CCAA	
Excepción objetivos ambientales		BIO_07	
Comentarios		BIO_08	
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		BIO_09	
BIO_FINAL		BIO_10	
FQ_FINAL		BIO_11	
HM_FINAL		BIO_12	
EE_FINAL		BIO_13	
EFI+ (Peces)		BIO_FINAL	
EE_FINAL con peces		dato_CCAA	
EQ_FINAL		FQ_07_CCAA	
ESTADO_FINAL con peces		FQ_08_CCAA	
indicador a mejorar		FQ_07	
Medidas		FQ_08	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2021	FQ_09	
Prórroga 2027		FQ_10	
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_11	
Observaciones		FQ_12	
		FQ_13	
		FQ_FINAL	
CLASE	RÍO	dato_CCAA	
TIPO	12	HM_07_CCAA	
Riesgo		HM_08_CCAA	
Estado ecológico		HM_07	
Estado químico		HM_08	
Estado		HM_09	
Medidas principales 1		HM_10	
2		HM_11	
3		HM_12	
Naturaleza	Natural	HM_13	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	HM_FINAL	
Prórroga 2021-2027		dato_CCAA	
Excepción objetivos ambientales		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
Comentarios		EE_FINAL	
		EFI+ (Peces)	
Subcuenca	GUADALOPE	EE_FINAL_Peces	
Código	352	EQ_08	
Nombre masa de agua	Río Begatillo (o Bordón) desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de Santolea.	EQ_09	
Tipo	R	EQ_10	
Naturaleza	N	EQ_11	
Ecotipo	12	EQ_12	
RIESGO IMPRESSS 2012	BAJO	EQ_13	
Carga orgánica (DQO)	NULA	EQ_FINAL	
Núcleos no saneados	NULA	dato_CCAA	
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA	ESTADO_FINAL	
Industrias sujetas a IPPC	NULA	ESTADO_FINAL_Peces	
Presión total puntuales	NULA		
Usos agrícolas	NULA		
Deyecciones ganaderas	NULA		
Usos urbanos	NULA		
Zonas mineras	NULA		
Vías de comunicación	NULA		
Presión total difusas	NULA		

Código		951	
Nombre masa de agua		Río Guadalope desde la Presa de Santolea hasta el azud de Abénfigo	
Tipo	R	Vías de comunicación	NULA
Naturaleza	N	Presión total difusas	NULA
Ecotipo	9	Extracciones de agua	NULA
PRESIÓN GLOBAL 2012	MEDIA	Regulación por embalse	ALTA
Estado 2009 (PH 2009-2015)	B	Presión total alteración caudal	ALTA
Medidas principales 1	* Abastecimiento de Castellote, Seno, Abénfigo, Mas de las Matas y Aguaviva desde el embalse de Santolea	Presas y azudes	BAJA
2		Encauzamientos y canalizaciones	NULA
3		Presión total alteración morfológica	BAJA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	Presión total usos márgenes	NULA
Prórroga 2021-2027		PRESIÓN GLOBAL	MEDIA
Excepción objetivos ambientales		BIO_07_CCAA	
Comentarios		BIO_08_CCAA	
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		BIO_07	MB
BIO_FINAL	MB	BIO_08	MB
FQ_FINAL	MB	BIO_09	MB
HM_FINAL	B	BIO_10	MB
EE_FINAL	B	BIO_11	
EFI+ (Peces)	B	BIO_12	
EE_FINAL con peces	B	BIO_13	
EQ_FINAL		BIO_FINAL	MB
ESTADO_FINAL con peces	B	dato_CCAA	
indicador a mejorar		FQ_07_CCAA	
Medidas		FQ_08_CCAA	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2021	FQ_07	MB
Prórroga 2027		FQ_08	MB
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_09	MB
Observaciones	x	FQ_10	MB
		FQ_11	MB
		FQ_12	MB
		FQ_13	MB
		FQ_FINAL	MB
		dato_CCAA	
CLASE	RÍO	HM_07_CCAA	
TIPO	9	HM_08_CCAA	
Riesgo	Medio	HM_07	B
Estado ecológico	B	HM_08	B
Estado químico		HM_09	B
Estado	B	HM_10	B
Medidas principales 1	* Abastecimiento de Castellote, Seno, Abénfigo, Mas de las Matas y Aguaviva desde el embalse de Santolea	HM_11	
2		HM_12	
3		HM_13	
Naturaleza	Natural	HM_FINAL	B
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	dato_CCAA	
Prórroga 2021-2027		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
Excepción objetivos ambientales		EE_FINAL	B
Comentarios		EFI+ (Peces)	B
		EE_FINAL_Peces	B
		EQ_08	
Subcuenca	GUADALOPE	EQ_09	
Código	951	EQ_10	
Nombre masa de agua	Río Guadalope desde la Presa de Santolea hasta el azud de Abénfigo.	EQ_11	
Tipo	R	EQ_12	
Naturaleza	N	EQ_13	
Ecotipo	9	EQ_FINAL	
RIESGO IMPRESSS 2012	MEDIO	dato_CCAA	
Carga orgánica (DQO)	NULA	ESTADO_FINAL	B
Núcleos no saneados	ALTA	ESTADO_FINAL_Peces	B
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA		
Industrias sujetas a IPPC	NULA		
Presión total puntuales	ALTA		
Usos agrícolas	NULA		
Deyecciones ganaderas	NULA		
Usos urbanos	NULA		
Zonas mineras	NULA		

EMBALSE DE MULARROYA

Consideraciones al artículo 4 de la DMA Objetivos ambientales.

Alteración y modificación del tipo de masa de agua.-

El Embalse se ubica en el río Grío la masa en la que se ubica es la 113 Río Grío desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón.

La masa del río Jalón del que se deriva el agua es la 444 Río Jalón desde el río Ribota hasta el río Aranda

El tramo de río que pasará de ser natural a modificado tiene una longitud de 6,28 km.

La masa artificial creada tendrá una superficie de 470 has.

Modificación de las masas de agua.-

Masa 113

Del análisis de presiones se deduce que al analizar la carga orgánica DQO la presión es media, los vertidos de núcleos tiene una presión media, los vertidos de sustancias peligrosas y las industrias sujetas a IPPC la presión es nula por tanto la presión puntual se considera media. La presión de los usos agrícolas, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que las presiones difusas son nulas. Las presiones de extracción de cauda son altas, la regulación la presencia de azudes y encauzamiento se considera nula con lo que las presiones de alteración de caudales se consideran altas. La presión por la presencia de azudes es media y los encauzamientos nula, las presiones hidromorfológicas son medias.

En la evaluación de estado del año 2013 se deduce el indicador bio- final es bueno, el estado físico químico es muy bueno, el indicador hidromorfológico es bueno. No ha podido obtenerse el indicador de peces EFI+. El estado ecológico final es bueno.

Masa 444

Del análisis de presiones se deduce que al analizar la carga orgánica DQO, la presión se considera alta, los vertidos de núcleos la presión es alta, los vertidos de sustancias peligrosas y las industrias sujetas a IPPC la presión es nula por tanto la presión puntual se considera alta. La presión de los usos agrícolas, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que las presiones difusas son nulas. Las presiones de extracción de caudal se consideran altas y las alteraciones hidromorfológicas nulas.

En la evolución de estado del año 2013 se deduce que en la evolución del estado ecológico el indicador bio- final es moderado, el estado físico químico es bueno, el indicador hidromorfológico es muy bueno por lo que el estado ecológico de la masa de agua está clasificado como moderado.

No ha podido analizarse el indicador de peces EFI+ por lo que el estado ecológico total de la masa de agua incluyendo peces es moderado.

En el estudio que se incluye posteriormente se analiza el comportamiento del embalse de Mularroya en relación al estado de las masas de agua. Las conclusiones son las siguientes:

Conclusiones

Sobre el Embalse de Mularroya:

1. Producirá una afección en la masa de agua del río Grío debido a que ocasionará un cambio de la condición de parte de la masa de agua de natural a muy modificada. En concreto, una vez entre en explotación el embalse de Mularroya, se propone dividir la actual masa de agua superficial 113 (Río Grío desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón) en tres tramos:
 - Río Grío desde su nacimiento hasta la cola del embalse de Mularroya, que mantendrá la condición de natural
 - Embalse de Mularroya, que será masa de agua muy modificada

- Río Grío desde la presa del embalse de Mularroya hasta su desembocadura en el río Jalón, que inicialmente será de condición natural, estando pendiente de ser revisada cuando el embalse entre en funcionamiento.
1. Supondrá una clara mejora de las garantías de suministro del sistema del río Jalón y especialmente en el tramo bajo del río Jalón, donde la entrada en funcionamiento del embalse supone un importante incremento de la garantía de suministro del 51 al 100% y de la garantía volumétrica del 89 al 99% (Figura I).

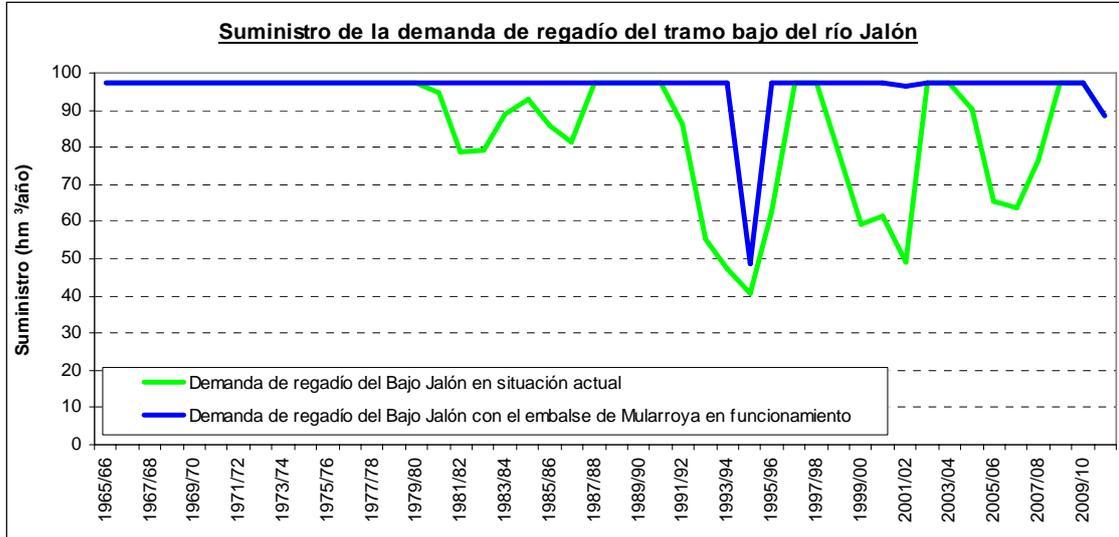


Figura I. Suministro de la demanda de regadío del tramo bajo del río Jalón en la situación actual y cuando el embalse de Mularroya se encuentre en funcionamiento.

3. Permitirá disponer de recursos suficientes para garantizar el cumplimiento del caudal ecológico propuesto en el Plan Hidrológico de Cuenca 2010-2015 para el tramo bajo del río Jalón.
4. Supondrá una mejora en la calidad del agua del río Jalón desde la desembocadura del río Grío hasta su desembocadura en el río Ebro (masa de agua 446), manteniéndose la calidad del tramo comprendido entre las desembocaduras de los ríos Piedra y Grío (Figura II).

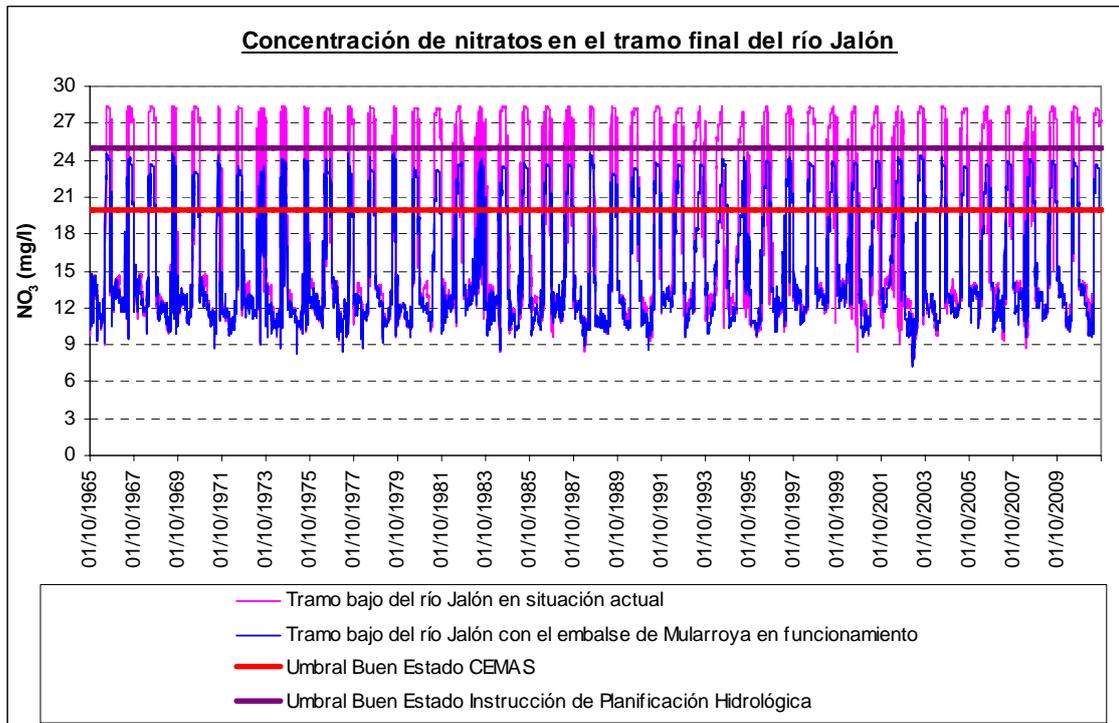


Figura II. Concentración de nitratos en el río Jalón desde la desembocadura del río Grío hasta su desembocadura en el río Ebro (masa de agua 446) en situación actual y cuando el embalse de Mularroya se encuentre en funcionamiento.

1. La previsión sobre el potencial ecológico que tendrá el futuro embalse de Mularroya es que presentará cumplimiento en la mayor parte de los indicadores, excepto en el fósforo total y, posiblemente, en transparencia, debido a que el agua procedente del río Jalón cuenta con una elevada concentración de sólidos en suspensión.
2. El río Grío con un mayor caudal procedente del embalse presentará adecuadas condiciones para cumplir el buen estado ecológico.
7. Los resultados de las simulaciones realizadas muestran que la mejor gestión de los embalses de La Tranquera y Mularroya, debido a su mayor eficiencia en los efectos de cantidad y calidad en las masas de agua consideradas, es:
 - El embalse de La Tranquera suministrará a las demandas situadas en el eje del río Jalón desde la desembocadura del río Piedra hasta la desembocadura del río Grío
 - El embalse de Mularroya suministrará a las demandas situadas en el río Jalón desde la desembocadura del río Grío y su desembocadura en el río Ebro
8. En el presente trabajo queda pendiente realizar varios escenarios de simulación relacionados en el descenso de las aportaciones por efecto del cambio climático. En principio, cabe esperar que el resultado muestre que el embalse de Mularroya es una infraestructura estratégica de importancia para el futuro del sistema del río Jalón.

Sobre el Estado Ecológico actual de las masas de agua consideradas:

1. La masa de agua 113 está en buen estado, no registrándose incumplimientos ni en los indicadores biológicos ni físico-químicos.
2. Los incumplimientos en los indicadores biológicos en las masas de agua del río Jalón analizadas (444, 445 y 446) son principalmente los causantes del mal estado de estas masas de agua. Respecto a estos incumplimientos es necesario realizar un análisis de los efectos de la elevada concentración de sólidos en suspensión y su baja transparencia en los indicadores biológicos, especialmente en los macroinvertebrados, incluido en la revisión del Plan Hidrológico de Cuenca 2015-2021.
3. En relación a los incumplimientos en los indicadores físico-químicos de la masa de agua 446 (Río Jalón desde la desembocadura del río Grío y su desembocadura en el río Ebro), hay que tener en cuenta lo siguiente:
 - Los *incumplimientos en conductividad* son de origen natural. Por tanto, es necesario revisar los efectos de la salinidad natural del río Jalón en los indicadores de calidad y en la tipología asignada.
 - La concentración de nitratos supera el límite de calidad establecido en la Instrucción de Planificación Hidrológica (25 mg/l) en dos de los años analizados, mientras que si se utilizan los umbrales establecidos en la evaluación CEMAS, que son más exigentes (20 mg/l), los incumplimientos pueden considerarse más frecuentes y podrían ser causa de un mal estado físico-químico de la masa de agua.

Consideraciones acerca del interés público superior del embalse Art. 4.7 del DMA.-

En la Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional se incluye esta actuación entre las obras declaradas de interés general del Estado. Por lo tanto esta actuación está respaldada por el Estado Español con el rango de Ley del Parlamento Español

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro que se aprobó por Real Decreto 1664/1998 de 24 de junio. Incluyo por primera vez esta actuación y en los nuevos planes la asumen por estar en una planificación de superior rango como es el Plan Hidrológico Nacional.

Razones económicas, sociales y ambientales que contribuyen para la declaración de la obra de interés público superior:

Objeto de la actuación

- 1.- Aumentar la regulación del río Jalón, consiguiendo de esta forma aumentar las garantías de suministro de agua para abastecimiento, riego y otros usos en el eje del Jalón en su tramo medio y bajo.
- 2.- Conseguir recursos para aumentar la superficie de riego en la zona media y baja del Jalón de acuerdo al Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro.
- 3.- Contribuir a la recarga del acuífero de Alfamén, denominado actualmente Unidad Hidrogeológica Campo de Cariñena.
- 4.- Laminar avenidas en el río Grío, aguas abajo de la partida de Mularroya.
- 5.- Asegurar un caudal de mantenimiento del río de acuerdo a su régimen estacional.

Efectos económicos.

La regulación de las aportaciones del Grío y Jalón, optimizaría el servicio de riegos de la cuenca, lo que conlleva una mejora de las condiciones de la agricultura a lo largo del eje del Jalón por vía de su integración en el complejo agroindustrial del Valle.

+ La actuación supondrá un incremento de la productividad por la mayor garantía y por la posibilidad de extender la zona regable 5.000 ha. Se estima que el beneficio bruto se incrementará aproximadamente en 50 millones de €/año

+ Efecto de arrastre en otras ramas de actividad ligadas a la agricultura. Estimado en 25 millones de €/año

Efectos sociales.

El análisis de los datos demográficos refleja un incremento de población de todos los núcleos de la zona a excepción de Plasencia de Jalón en la primera mitad del siglo XX, momento a partir del cual se produce un despoblamiento generalizado bastante acusado excepto en los términos de La Almunia de Doña Godina y Figueruelas. Actualmente, la densidad de población en la unidad de demanda Eje del Jalón, alcanza los 37 hab/km², lo que permite afirmar que estamos ante un territorio de tipo rural que sufre una despoblación significativa.

La industria es la actividad económica que genera mayor empleo aunque destaca la implantación de la agricultura desde el término municipal de Lucena de Jalón hasta Rueda de Jalón (el 11% de los trabajadores de la unidad de demanda Eje del Jalón se dedican a actividades agrarias).

El 19% de la superficie total de los municipios de esta unidad de demanda está incluida en la red natura 2000.

+ Empleos generados durante la ejecución de las obras. Unos 1.380 empleos-año directos e indirectos.

+ Empleos generados por la actividad. Se estima una generación de empleo por incremento de la productividad y debido a la nueva zona regable de 2.040 empleos.

MEDIDA / ACTUACIÓN:**EMBALSE DE MULARROYA****CÓDIGO DE ACTUACIÓN:****REFERENCIA HIDROGRÁFICA:** Río Grío, Cuenca del Jalón**MASAS DE AGUA AFECTADAS: Superficiales**

113. Río Grío desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón.

444. Río Jalón desde río Ribota hasta río Aranda.

445. Río Jalón desde el río Aranda hasta el río Grío.

446. Río Jalón desde el río Grío hasta su desembocadura en el río Ebro.

Subterráneas

74. Sierras paleozoicas de La Virgen y Vicort

LOCALIZACIÓN

Río Grío en la provincia de Zaragoza

TTMM donde se ubica la presa: La Almunia de Doña Godina, Ricla y Chodes

TTMM en los que se asienta el vaso del embalse: La Almunia de Doña Godina, Ricla, Chodes y Morata de Jalón (Zaragoza)

TTMM en los que se asienta el azud de derivación: Embid de la Ribera-Calatayud (Zaragoza)

ORGANISMOS COMPETENTES

Administración Estatal (MAGRAMA-DGAgua y Confederación Hidrográfica del Ebro) y Comunidad Autónoma de Aragón, en la que se ubica la presa y los potenciales beneficiarios.

PROBLEMÁTICA QUE MOTIVA LA ACTUACIÓN:

La cuenca del Jalón sufre una importante falta de garantía en los suministros de riego en su zona media y baja que unido al agotamiento del acuífero de Alfamén, (denominado actualmente Unidad Hidrogeológica Campo de Cariñena), la desprotección frente avenidas en el río Grío y la falta de un caudal de mantenimiento en el mismo han llevado al planteamiento de la construcción del embalse de Mularroya.

OBJETIVO DE LA ACTUACIÓN

1. Aumentar la regulación del río Jalón, consiguiendo de esta forma aumentar las garantías de suministro de agua para abastecimiento, riego y otros usos en el eje del Jalón en su tramo medio y bajo.
2. Conseguir recursos para aumentar la superficie de riego en la zona media y baja del Jalón de acuerdo al Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro.
3. Contribuir a la recarga del acuífero de Alfamén, denominado actualmente Unidad Hidrogeológica Campo de Cariñena.
4. Laminar avenidas en el río Grío, aguas abajo de la partida de Mularroya.
5. Asegurar un caudal de mantenimiento del río de acuerdo a su régimen estacional.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

1. **Azud de derivación.** La estructura se sitúa aguas arriba de la pedanía de Embid de la Ribera, a no más de 2 km de distancia de la localidad y unos 700 m aguas abajo de la Central Hidroeléctrica de Embid de la Ribera, propiedad de Acciona Energía. El embalse creado afecta al Término Municipal de Calatayud e inunda una superficie de 10,1 ha., con un volumen de 0,26 Hm³ al máximo nivel normal, cota 490 m. El

vaso inundado afecta a pequeñas huertas de la vega, a la mencionada Central Hidroeléctrica y a 700 m aproximadamente, de la carretera vecinal Calatayud - Savián.

2. **Túnel de trasvase.** Conecta el río Jalón, tomando inmediatamente aguas arriba del azud, y el río Grío, desaguando en la cola del embalse de Mularroya. Atraviesa los Términos Municipales de Calatayud, Paracuellos de la Ribera, El Frasno y Morata de Jalón. Tiene una longitud de 12.631,26 m, con dirección predominante Oeste-Este. Tiene un caudal de diseño de 8 m³/s.
3. **Cuerpo de la Presa de Mularroya.** Presa de materiales sueltos, del tipo heterogénea con un núcleo central de material impermeable, cuerpo de presa formado por 4,7 millones de m³. Inunda una superficie de 463,1 ha, con un volumen de 103,3 Hm³ a máximo nivel normal, cota de coronación 483,50 m, altura sobre cimientos 82,58 m.
4. **Variantes de carretera y reposición de caminos.** Como consecuencia de la construcción del Embalse de Mularroya, se inundarán aproximadamente 6 km de la carretera N-IIa, así como 4 km de la carretera comarcal A-2302, de Olvega a Santa Cruz de Grío (antigua Z-330). Para reponer el servicio se proyecta una variante, que partiendo del Pk. 73, aproximadamente, de la A-2302, cruza el embalse mediante un viaducto de 396 metro de longitud y finalice en el Pk.272 de la N-IIa, previo a la salida de la A-II. La carretera tiene una longitud total de 10.371,80 m y un eje principal de calzada de 7 m de ancho con dos carriles de 3,5 m cada uno.

Nivel Máximo Normal (NMN) (msnm)	477	Superficie de cuenca vertiente (km ²)	7.290
Volumen de embalse a NMN (hm ³)	103,3	Aportación media anual (hm ³) [1980-2005]	246,69
Altura máxima sobre el cauce (m)	82,58	Caudal ecológico provisional ¹ : Río Grío desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón.	
Longitud de coronación (m)	776	Volumen anual equivalente (hm ³)	
		Caudal ecológico provisional (trasvase) ² : Río Jalón desde el río Ribota hasta el río Aranda	
		Máximo mensual (m ³ /s) [mayo]	
		Volumen anual equivalente (hm ³)	

EFICACIA DE LA PROPUESTA TÉCNICA PARA LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS

Según se detalla en el Informe de Viabilidad, en el Estudio de Impacto Ambiental y Propuesta de Medidas Correctoras del Proyecto de Presa de Mularroya, Azud de Derivación y Conducción de Traspase se hizo un análisis de las diferentes posibilidades de regulación establecidas en los estudios anteriores e introduciendo, además de los criterios técnicos oportunos, algunos factores medioambientales en el proceso de selección (entorno natural: geología, comunidades vegetales y paisaje, medio socioeconómico: población y yacimientos arqueológicos y paleontológicos).

VIABILIDAD TÉCNICA

En 1991 se realizó el "Estudio de Viabilidad del Embalse de Mularroya en el Río Grío, en los Términos Municipales de La Almunia y Otros (Zaragoza)". Finalmente, ha sido analizada en el "Informe de Viabilidad: Proyecto de Presa de Mularroya, Azud de Derivación y Conducción de trasvase (ZG/La Almunia de Doña Godina y otros)" aprobado el 27 de Septiembre de 2007 por la Secretaria General para el Territorio y la Biodiversidad.

VIABILIDAD AMBIENTAL

El proyecto fue sometido al procedimiento reglado de Evaluación de Impacto Ambiental y La Declaración de Impacto Ambiental (DIA) formulado mediante Resolución de 25 de noviembre de 2003, publicada en el BOE de fecha 11 de diciembre de 2003.

La Audiencia Nacional, en sentencia de 10 de junio de 2009, anuló las resoluciones de aprobación de la DIA, anteproyecto y proyecto de Mularroya. Esta fue ratificada por sentencia del Tribunal Supremo de 5 de febrero de 2013.

Las obras de ejecución comenzaron en marzo de 2008 y han continuado hasta marzo de 2013.

En la actualidad, diciembre de 2014, se ha redactado un nuevo proyecto de construcción el cual se está evaluando ambientalmente. La nueva DIA subsanará las deficiencias de la DIA anterior, señaladas en la

Sentencia de la Audiencia Nacional.

El vaso del embalse de Mularroya se localiza, en parte, dentro de la ZEPA Desfiladero del río Jalón (ES0000299), y el azud de derivación se ubica en el río Jalón, dentro de la ZEPA mencionada y del LIC Hoces del Jalón (ES24330100).

La presa debe considerarse nueva modificación, a efectos del cumplimiento de los requisitos que establece la Directiva Marco del Agua, dado que rompe la continuidad del río. Inundará zonas de bosque de repoblación, matorral y zonas de recreo actuales.

Por otro lado, la masa de agua superficial 113 Río Grío forma parte del registro de zonas protegidas por estar destinada al abastecimiento de poblaciones de más de 50 habitantes.

Como beneficios ambientales, debe contarse con la contribución al mantenimiento de un régimen de caudales ecológicos mínimos compatibles con los usos de regadío en el tramo bajo del río Jalón y que toman como referencia el régimen de caudales ecológicos definidos para este río en el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro 2009-2015 y que serán actualizados en la revisión de este Plan.

ANÁLISIS FINANCIERO Y DE RECUPERACIÓN DE COSTES

Los costes totales de inversión en el año 2009, incluyendo coste de ejecución, azud de derivación, túnel de trasvase, variante de carretera, proyecto, asistencia técnica y dirección de obra, implantación del Plan de Emergencia, expropiación, implantación Plan de Restitución Territorial y conservación del Patrimonio Histórico, ascienden a **193.788.151 €** sin IVA.

A. -Justificación del porcentaje de inversión:

a) Aportación del Estado:

Laminación de avenidas	(20,0%)	38.757.630 €
Mantenimiento caudal medioambiental	(10,0%)	19.378.815 €
Total		58.136.445 €

b) Aportación de los usuarios

135.651.706 €

Aportación de Usuarios de la infraestructura 135.651.706 € (70%)

Usuarios Regadíos	26.240 ha
Hidroeléctrico	161.696 Kwh
Abastecimientos	65.000 hab

Año				Suma a+b+c	Pagos anuales		
1	a) Inversión	5.426.068 €	Regadíos	0,02689254	6.576.049 €	0,0269 €/m ³	250,6116 €/ha
	b) Explotación	1.848.570 €	Hidroeléctrico	0,05378509	8.697 €	0,0538 €/kwh	0,0538 €/kwh
	c) Gastos Administración	203.343 €	Abastecimientos	0,13446271	893.236 €	0,1345 €/m ³	13,7421 €/hab
25	a) Inversión	2.821.555 €	Regadíos	0,01 752612	4.285.671 €	0,01 75 €/m ³	163,3259 €/ha
	b) Explotación	1.848.570 €	Hidroeléctrico	0,03505223	5.668 €	0,0351 €/kwh	0,0351 €/kwh
	c) Gastos Administración	203.343 €	Abastecimientos	0,08763058	582.130 €	0,0876 €/m ³	8,9558 €/hab
50	a) Inversión	108.521 €	Regadíos	0,00776942	1.899.861 €	0,0078 €/m ³	72,4032 €/ha
	b) Explotación	1.848.570 €	Hidroeléctrico	0,01553884	2.513 €	0,01 55 €/kwh	0,0155 €/kwh
	c) Gastos Administración	203.343 €	Abastecimientos	0,03884710	258.061 €	0,0388 €/m ³	3,9702 €/hab

3 *Presupuestos de Ejecución Material y expropiaciones recogidos en el documento "Informe de Viabilidad: Proyecto de Presa de Mularroya, Azud de Derivación y Conducción de trasvase (ZG/La Almunia de Doña Godina y otros) aprobado el 27 de Septiembre de 2007 por la Secretaria General para el Territorio y la Biodiversidad. En los costes totales de inversión se han considerado además un 10% de la implantación del Plan de Restitución Territorial, 1% de la conservación del Patrimonio Histórico. Los costes de redacción de proyecto y asistencia técnica corresponde a los presupuestos de licitación anunciados en el BOE, actualizados a 2009.*

La producción hidroeléctrica se ha estimado a partir de lo que se obtendría por turbinación del caudal ecológico considerado aguas abajo del embalse.

ANÁLISIS SOCIO ECONÓMICO

Efectos económicos. La regulación de las aportaciones del Grío y Jalón, optimizaría el servicio de riegos de la cuenca, lo que conlleva una mejora de las condiciones de la agricultura a lo largo del eje del Jalón por vía de su integración en el complejo agroindustrial del Valle.

+ La actuación supondrá un incremento de la productividad por la mayor garantía y por la posibilidad de extender la zona regable 5.000 ha. Se estima que el beneficio bruto se incrementará aproximadamente en 50 millones de €.

+ Efecto de arrastre en otras ramas de actividad ligadas a la agricultura. Estimado en 25 millones de €.

Efectos sociales. El análisis de los datos demográficos refleja un incremento de población de todos los núcleos de la zona a excepción de Plasencia de Jalón en la primera mitad del siglo XX, momento a partir del cual se produce un despoblamiento generalizado bastante acusado excepto en los términos de La Almunia de Doña Godina y Figuerelas. Actualmente, la densidad de población en la unidad de demanda Eje del Jalón, alcanza los 37 hab/km², lo que permite afirmar que estamos ante un territorio de tipo rural que sufre una despoblación significativa.

La industria es la actividad económica que genera mayor empleo aunque destaca la implantación de la agricultura desde el término municipal de Lucena de Jalón hasta Rueda de Jalón (el 11% de los trabajadores de la unidad de demanda Eje del Jalón se dedican a actividades agrarias).

El 19% de la superficie total de los municipios de esta unidad de demanda está incluida en la red natura 2000.

+ Empleos generados durante la ejecución de las obras. Unos 1.380 empleos-año directos e indirectos.

+ Empleos generados por la actividad. Se estima una generación de empleo por incremento de la productividad y debido a la nueva zona regable de 2.040 empleos.

Aceptación social. En el marco del proceso de Participación Pública en la cuenca del río Jalón, se propuso ampliar el número de municipios afectados por la construcción del embalse de Mularroya a todos los que quedan aguas abajo de la derivación. En la reunión de agentes económicos se establecieron una serie de condiciones previas, como la exigencia de modernización para los regadíos beneficiarios y la concentración parcelaria. Los agentes sociales proponían la paralización del proyecto o que los estudios de viabilidad se realizasen después del estudio de laminación de avenidas de los ríos y de los estudios de recursos de aguas subterráneas para asegurar que las demandas no pueden ser satisfechas.

SITUACIÓN TÉCNICO-ADMINISTRATIVA

Esta actuación está contemplada en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro (RD 1664/1998) y en el Plan Hidrológico Nacional (Ley 10/2001 modificada por ley 11/05) que incluye su Declaración de Interés general.

Cuenta con INFORME DE VIABILIDAD DEL "PROYECTO DE PRESA DE MULARROYA, AZUD DE DERIVACIÓN Y CONDUCCIÓN DE TRASVASE. (ZG/LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA Y OTROS)" a los efectos previstos en el artículo 46.5 de la ley de agua.

El 25 de marzo de 2005 se publica en el BOE la Resolución de la Dirección General del Agua por la que se hace público haber sido adjudicado el concurso de proyecto y ejecución de las obras de la Presa de Mularroya, Azud de derivación y conducción del trasvase. TT/MM de la Almunia de Doña Godina, Chodes y Ricla (Zaragoza) a Sacyr, S.A. y Necso Entrecanales y Cubiertas, S.A. en U.T.E.

El 25 de septiembre del 2007, la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad aprueba el informe de viabilidad del embalse de Mularroya y las obras de construcción comienzan en el mes de marzo del año 2008.

El 14 de noviembre de 2008 se publica en el BOE la Resolución de la Dirección General del Agua por la que se hace público haber sido adjudicado el concurso de consultoría y asistencia para el control y vigilancia de las obras a TYPSA, Técnica y Proyectos, S.A., INCISA, Ingeniería Civil Internacional, S.A. y Geotécnia y Cimientos, S.A. (GEOCISA) en U.T.E.

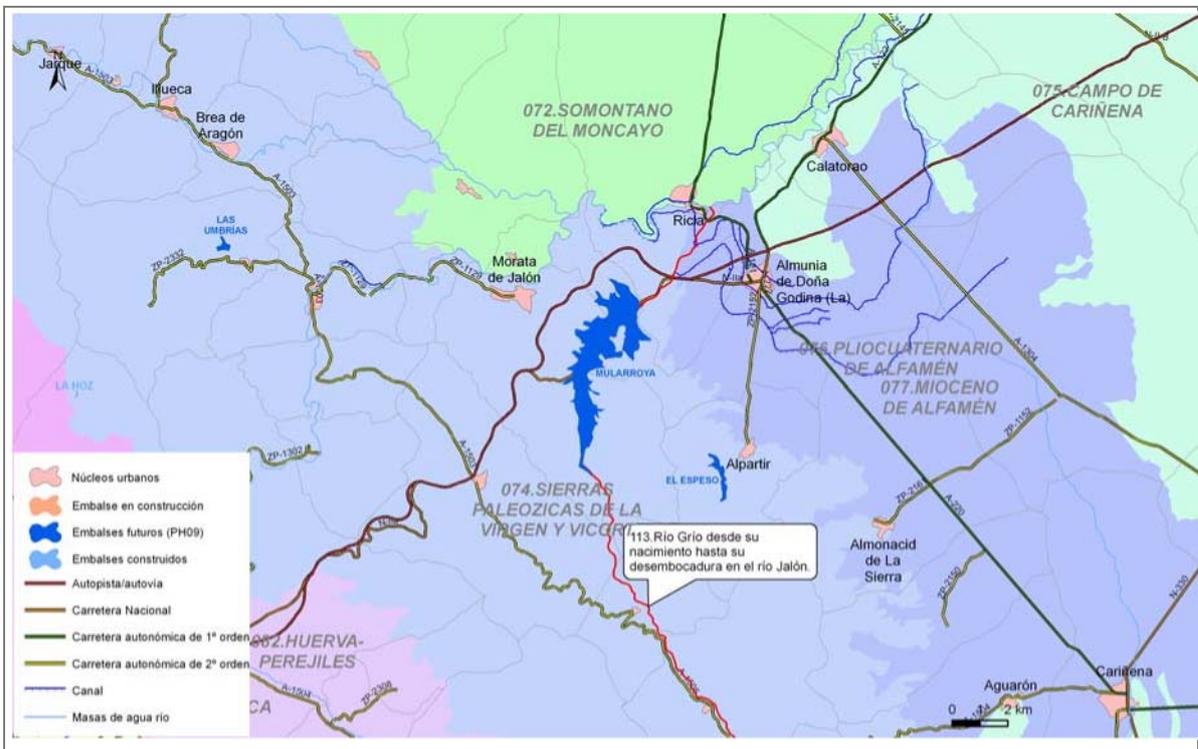
Situación actual. Las obras se iniciaron en marzo de 2008 y se paralizaron en marzo de 2013, habiéndose construido 38 metros de presa, la torre de toma y una parte de la variante de carreteras. En total la obra certificada a marzo de 2012 supone un 34,37 % del total.

FIGURAS

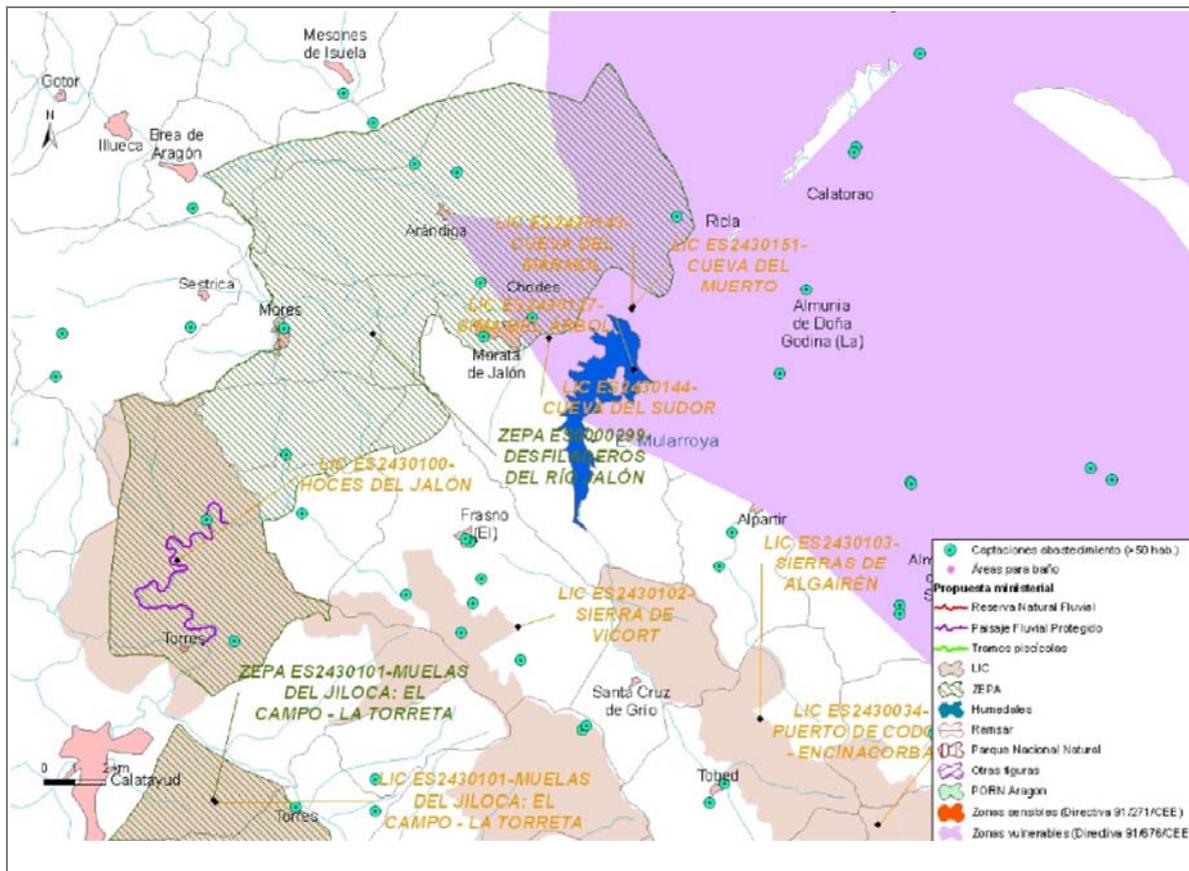
MAPA DE SITUACIÓN DE LA ACTUACIÓN



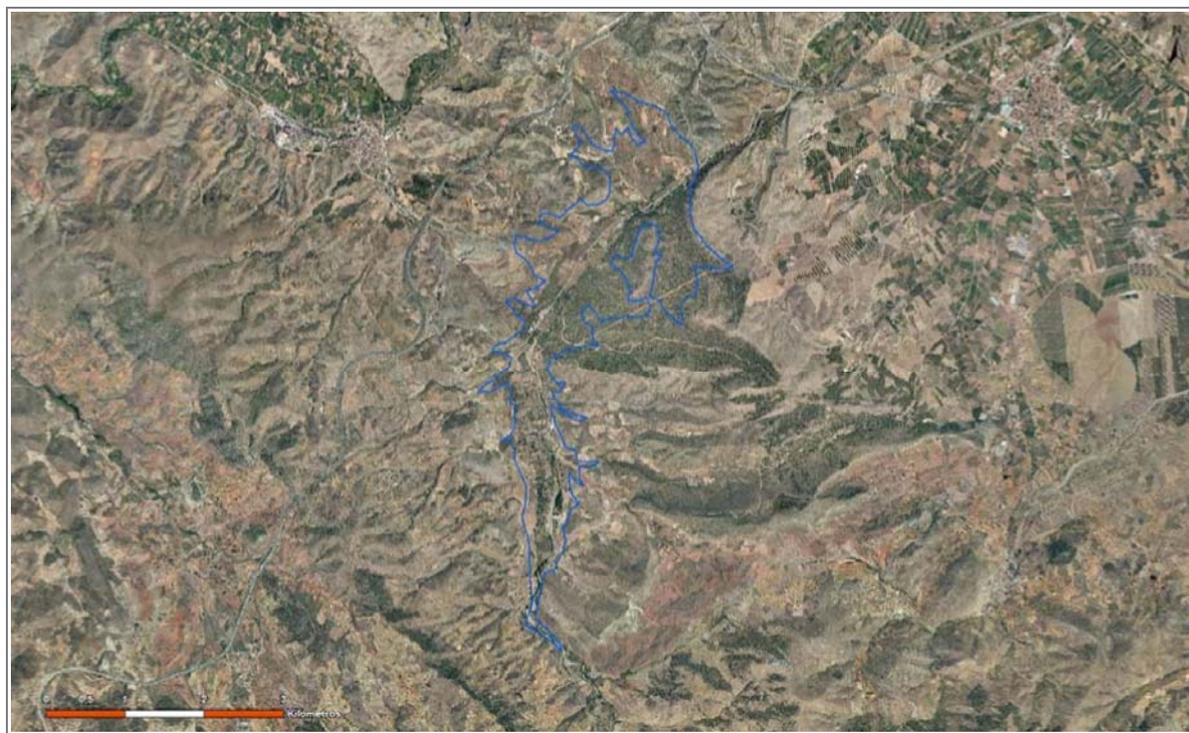
LOCALIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN - MASAS DE AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA



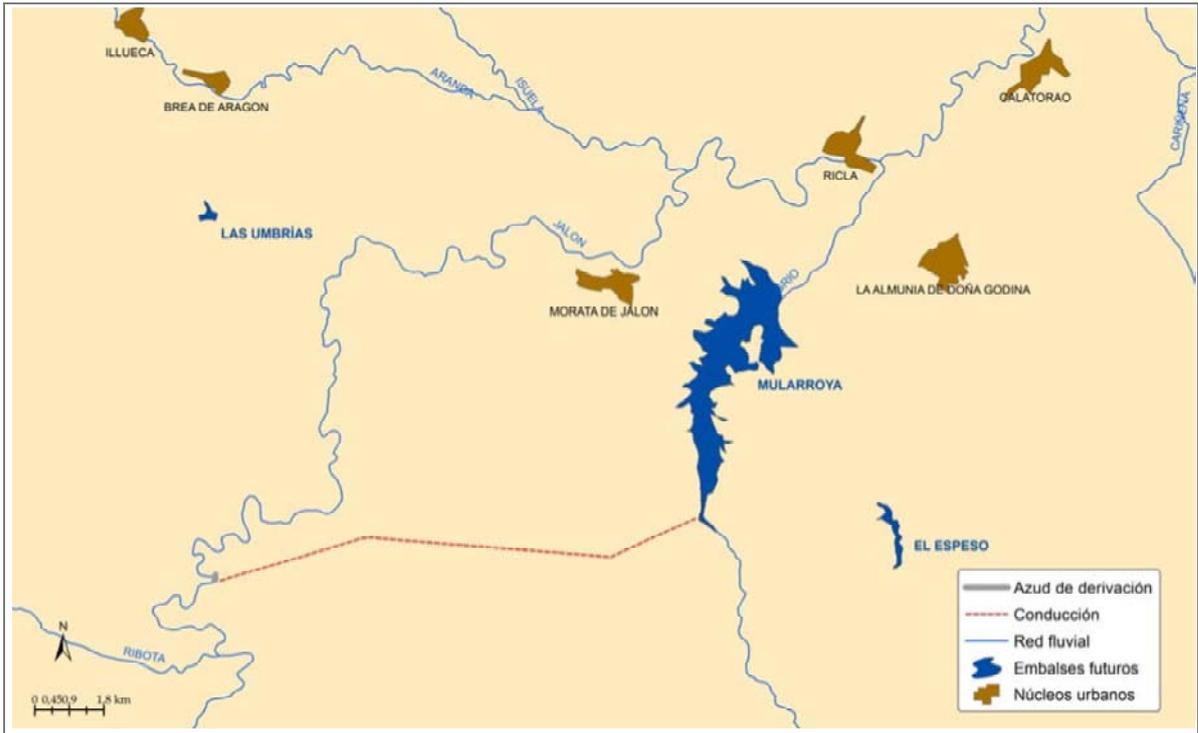
ZONAS PROTEGIDAS EN EL ENTORNO DE LA PRESA DE LAMINACIÓN DE AVENIDAS



VISTA AÉREA DEL VASO DE LA PRESA DE LAMINACIÓN DE AVENIDAS



UBICACIÓN DEL AZUD Y TRAZADO APROXIMADO DE LA CONDUCCIÓN



- El trazado de esta figura corresponde al del proyecto de construcción original y será actualizado con el trazado de la Modificación nº 1

Anejo

**Estudio complementario al Estudio de Impacto Ambiental en
relación con el impacto previsible del Embalse de Mularroya en el
Estado de las masas de agua**

Anejo I. Estudio complementario al Estudio de Impacto Ambiental en relación con el impacto previsible del Embalse de Mularroya en el Estado de las masas de agua

Índice:

Conclusiones	3
Resumen	7
Memoria	13
1.- Masas de agua consideradas.....	13
2.- Diagnóstico del Estado Actual de las masas de agua.....	15
2.1.- Evaluación del Estado Ecológico.....	15
2.1.1.- Masa de agua superficial 444 (Río Jalón desde el río Ribota hasta el río Aranda).....	15
2.1.2.- Masa de agua superficial 445 (Río Jalón desde el río Aranda hasta el río Grío).....	16
2.1.3.- Masa de agua superficial 113 (Río Grío desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón).....	16
2.1.4.- Masa de agua superficial 446 (Río Jalón desde el río Grío hasta su desembocadura en el río Ebro).....	16
2.2.- Incumplimientos del Estado Ecológico.....	17
3.- Simulación del Estado en el embalse en funcionamiento.....	21
3.1.- Características del Modelo de Simulación.....	21
3.1.1.- Esquema de Simulación.....	22
3.1.2.- Aportaciones.....	26
3.1.2.1. Caudal.....	26
3.1.2.2. Calidad.....	38
3.1.3.- Elementos "Embalse".....	53
3.1.3.1. Embalse de La Tranquera.....	53
3.1.3.2. Embalse de Maidevera.....	59
3.1.3.3. Embalse de Mularroya y conducción de trasvase.....	63
3.1.4.- Demandas.....	66
3.1.5.- Conducciones.....	72
3.2.- Resultados.....	73
3.2.1.- Embalses.....	73
3.2.1.1. Embalse de La Tranquera.....	73
3.2.1.2. Embalse de Maidevera.....	79
3.2.1.3. Embalse de Mularroya.....	83
3.2.2.- Satisfacción de demandas en el eje del río Jalón.....	87
3.2.3.- Concentración de nitratos en las conducciones.....	89

Anejos Digitales

Anejo Digital I.- Resultados de las Redes de Calidad

Anejo Digital II.- Datos utilizados en el modelo de simulación

 II.1.- Aportaciones

 II.2.- Demandas

Anejo Digital III.- Modelos de simulación en AquaToolDMA

 III.1.- Metodología para pasar de datos mensuales a diarios en los modelos de simulación realizados con AquaToolDMA

 III.2.- Datos de entrada

 III.3.- Hipótesis 1

 III.4.- Hipótesis 2

 III.5.- Hipótesis 3

 III.6.- Resultados

Conclusiones

❖ Sobre el Embalse de Mularroya:

- Producirá una afección en la masa de agua del río Grío debido a que ocasionará un cambio de la condición de parte de la masa de agua de natural a muy modificada. En concreto, una vez entre en explotación el embalse de Mularroya, se propone dividir la actual masa de agua superficial 113 (Río Grío desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón) en tres tramos:
 - Río Grío desde su nacimiento hasta la cola del embalse de Mularroya, que mantendrá la condición de natural
 - Embalse de Mularroya, que será masa de agua muy modificada
 - Río Grío desde la presa del embalse de Mularroya hasta su desembocadura en el río Jalón, que inicialmente será de condición natural, estando pendiente de ser revisada cuando el embalse entre en funcionamiento.
- Supondrá una clara mejora de las garantías de suministro del sistema del río Jalón y especialmente en el tramo bajo del río Jalón, donde la entrada en funcionamiento del embalse supone un importante incremento de la garantía de suministro (Figura I). En concreto, si se considera todo el periodo de simulación (1965/66 a 2010/11), la garantía de suministro aumenta del 51 al 100% y la garantía volumétrica del 89 al 99% y, si el periodo se reduce a los años más recientes (1980/81 a 2010/11), la garantía de suministro aumenta del 18 al 100% y la garantía volumétrica del 83 al 98%.

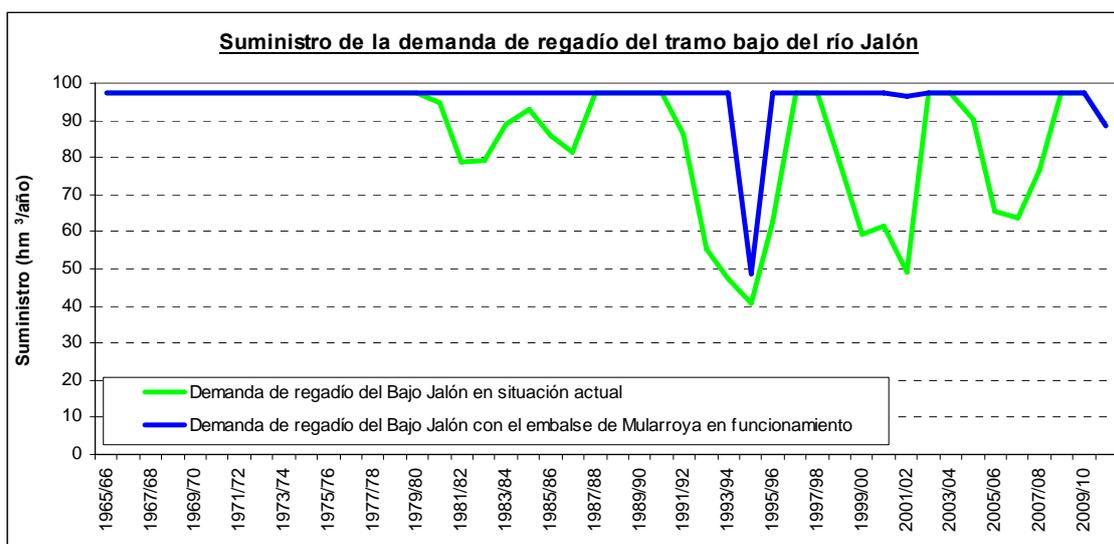


Figura I. Suministro de la demanda de regadío del tramo bajo del río Jalón en la situación actual y cuando el embalse de Mularroya se encuentre en funcionamiento.

- Permitirá disponer de recursos suficientes para garantizar el cumplimiento del caudal ecológico propuesto en el Plan Hidrológico de Cuenca 2010-2015 para el tramo bajo del río Jalón.
- Supondrá una mejora en la calidad del agua del río Jalón desde la desembocadura del río Grío hasta su desembocadura en el río Ebro (masa de agua 446), manteniéndose la calidad del tramo comprendido entre las desembocaduras de los ríos Piedra y Grío (Figura II).

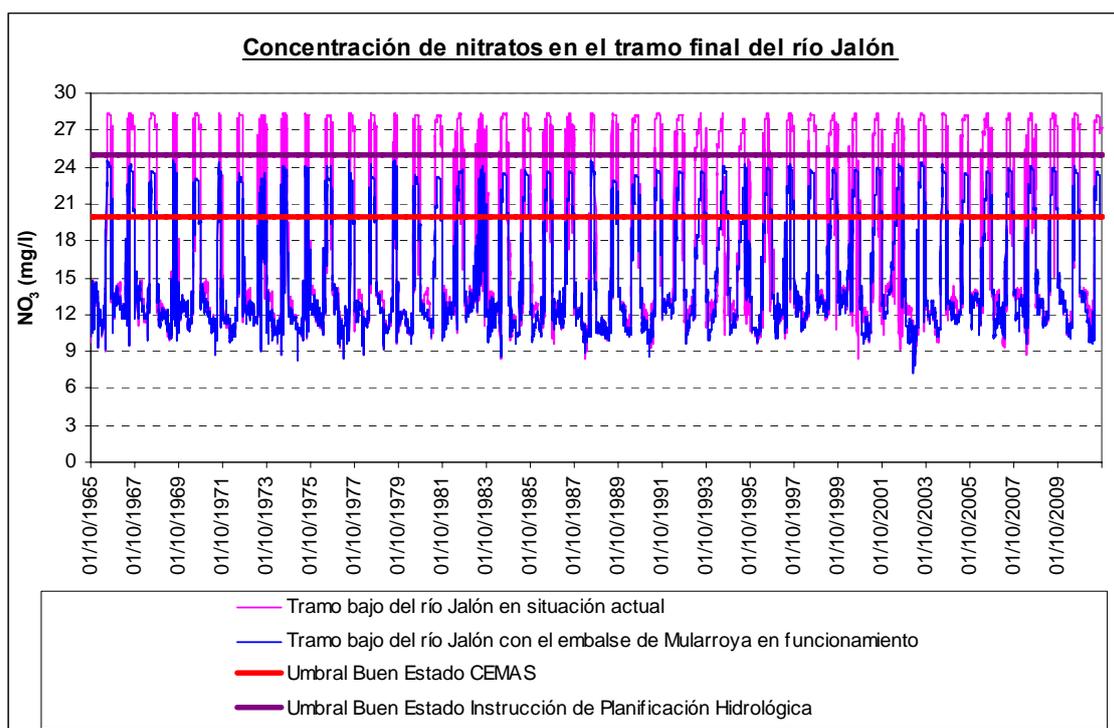


Figura II. Concentración de nitratos en el río Jalón desde la desembocadura del río Grío hasta su desembocadura en el río Ebro (masa de agua 446) en situación actual y cuando el embalse de Mularroya se encuentre en funcionamiento.

5. La previsión sobre el potencial ecológico que tendrá el futuro embalse de Mularroya es que presentará cumplimiento en la mayor parte de los indicadores, excepto en el fósforo total y, posiblemente, en transparencia, debido a que el agua procedente del río Jalón cuenta con una elevada concentración de sólidos en suspensión.
6. El río Grío con un mayor caudal procedente del embalse presentará adecuadas condiciones para cumplir el buen estado ecológico.
7. Los resultados de las simulaciones realizadas muestran que la mejor gestión de los embalses de La Tranquera y Mularroya, debido a su mayor eficiencia en los efectos de cantidad y calidad en las masas de agua consideradas, es:
 - El embalse de La Tranquera suministrará a las demandas situadas en el eje del río Jalón desde la desembocadura del río Piedra hasta la desembocadura del río Grío
 - El embalse de Mularroya suministrará a las demandas situadas en el río Jalón desde la desembocadura del río Grío y su desembocadura en el río Ebro
8. En el presente trabajo queda pendiente realizar varios escenarios de simulación relacionados en el descenso de las aportaciones por efecto del cambio climático. En principio, cabe esperar que el resultado muestre que el embalse de Mularroya es una infraestructura estratégica de importancia para el futuro del sistema del río Jalón.

❖ Sobre el **Estado Ecológico actual de las masas de agua consideradas**:

1. La **masa de agua 113 está en buen estado**, no registrándose incumplimientos ni en los indicadores biológicos ni físico-químicos.
2. Los **incumplimientos en los indicadores biológicos** en las masas de agua del río Jalón analizadas (**444, 445 y 446**) son **principalmente los causantes del mal estado** de estas masas de agua. Respecto a estos incumplimientos es necesario realizar un análisis de los efectos de la elevada concentración de sólidos en suspensión y su baja transparencia en los indicadores biológicos, especialmente en los macroinvertebrados, incluido en la revisión del Plan Hidrológico de Cuenca 2015-2021.
3. En relación a los **incumplimientos en los indicadores físico-químicos de la masa de agua 446** (Río Jalón desde la desembocadura del río Grío y su desembocadura en el río Ebro), hay que tener en cuenta lo siguiente:
 - Los **incumplimientos en conductividad** son de origen natural. Por tanto, es necesario revisar los efectos de la salinidad natural del río Jalón en los indicadores de calidad y en la tipología asignada.
 - La **concentración de nitratos** supera el límite de calidad establecido en la Instrucción de Planificación Hidrológica (25 mg/l) en dos de los años analizados, mientras que si se utilizan los umbrales establecidos en la evaluación CEMAS, que son más exigentes (20 mg/l), los incumplimientos pueden considerarse más frecuentes y podrían ser causa de un mal estado físico-químico de la masa de agua.

Resumen

El **objetivo de este trabajo** es realizar un ***trabajo complementario subordinado al Estudio de Impacto Ambiental para analizar en detalle los aspectos físico-químicos del impacto previsible del embalse de Mularroya en el estado de las masas de agua 444*** (Río Jalón desde el río Ribota hasta el río Aranda), ***445*** (Río Jalón desde el río Aranda hasta el río Grío), ***113*** (Río Grío desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón) **y *446*** (Río Jalón desde el río Grío hasta su desembocadura en el río Jalón).

Además, se analiza la posible gestión futura del embalse, incluyendo en el análisis los embalses de La Tranquera (masa de agua 76) y Maidevera (masa de agua 823). Para ello, se realizan tres hipótesis de simulación:

- ⇒ **Hipótesis 1: situación actual**, el embalse de Mularroya no está en funcionamiento.
- ⇒ **Hipótesis 2:** el ***embalse de Mularroya*** se utiliza como ***suministro complementario a las demandas del Bajo Jalón***, cuando el embalse de La Tranquera no sea suficiente.
- ⇒ **Hipótesis 3:** el ***embalse de Mularroya*** se utiliza como ***suministro principal de las demandas del Bajo Jalón***, utilizándose el embalse de La Tranquera para el suministro de las demandas del río Jalón situadas aguas arriba de la desembocadura del río Grío.

Este análisis se realiza a partir de un estudio de los datos históricos sobre el estado de las masas de agua consideradas, las demandas en el eje del río Jalón y la gestión y calidad del embalse de La Tranquera. Todos estos datos se incorporan en un modelo de simulación de los recursos hídricos y de la calidad del futuro embalse de Mularroya a partir de los módulos SIMGES y GESCAL del software AquaToolDMA.

Las conclusiones de la **evaluación del Estado Ecológico actual** a partir de las estaciones de la red de la calidad de la cuenca del Ebro situadas sobre las masas de agua consideradas (CEMAS 0586 del río Jalón en Sabiñán y CEMAS 3008 del río Jalón en Campiel (masa de agua 444), CEMAS 2129 del río Jalón en Ricla (masa de agua 445), CEMAS 0583 del río Grío en La Almunia (masa de agua 113) y CEMAS 1280 del río Jalón en Épila, CEMAS 0567 del río Jalón en Urrea y CEMAS 0087 del río Jalón en Grisén (masa de agua 446)) son:

- ⇒ Las ***masas de agua 444 y 445 no están en buen estado*** principalmente por incumplimientos en los indicadores biológicos, que originan un estado biológico moderado o deficiente. En relación a los indicadores físico-químicos, los incumplimientos registrados son prácticamente todos puntuales y, por tanto, en estado físico-químico en general es bueno.
- ⇒ La ***masa de agua 113 está en buen estado***, no registrándose incumplimientos ni en los indicadores biológicos ni físico-químicos.
- ⇒ La ***masa de agua 446 no está en buen estado***, obteniéndose un deficiente o moderado estado ecológico generado principalmente por incumplimientos en los indicadores biológicos. En relación a los resultados analíticos para los indicadores físico-químicos, se obtienen incumplimientos no puntuales en la concentración de nitratos, principalmente en la estación de calidad situada en Grisén, y en la conductividad, siendo esta última de origen natural.

Los **resultados del modelo de simulación** son:

- ⇒ En relación a las **satisfacción de las demandas en el eje del río Jalón**, los principales resultados son:

- La **garantía de las demandas ecológicas en las hipótesis 2 y 3 y de abastecimiento en todas las hipótesis de simulación es del 100%**.
- Las **satisfacción de las demandas de regadío no llegan a ser del 100%** en los tres escenarios de simulación, pero **las garantías volumétricas en todos ellos son mayores al 90%** y **todas ellas mejoran significativamente entre la situación actual y las hipótesis futuras** (Tabla I).

Tabla I. Satisfacción de demandas de regadío en los tres escenarios de simulación.

Demanda	Hipótesis de simulación	Fallos déficit en 1 año (nº)	Garantía criterio a) (%)	Fallos déficit en 2 años (nº)	Garantía criterio b) (%)	Fallos déficit en 10 años (nº)	Garantía criterio c) (%)	Garantía Volumétrica (%)
Jalón entre Piedra y azud derivación (Dem2R)	H1	0	100	0	100	9	75,7	95,3
	H2	0	100	0	100	14	62,2	94,8
	H3	0	100	0	100	0	100	98,0
Jalón entre azud derivación y Grío (Dem3R)	H1	0	100	1	97,8	16	56,8	93,1
	H2	0	100	4	91,1	17	54,05	92,1
	H3	0	100	1	97,8	4	89,2	96,8
Jalón entre Grío y Ebro (Dem6R)	H1	2	95,7	5	88,9	18	51,4	88,7
	H2	0	100	0	100	0	100	99,1
	H3	0	100	0	100	0	100	98,9

Esta mejora es especialmente significativa en la demanda de regadío del bajo Jalón (Figura I).

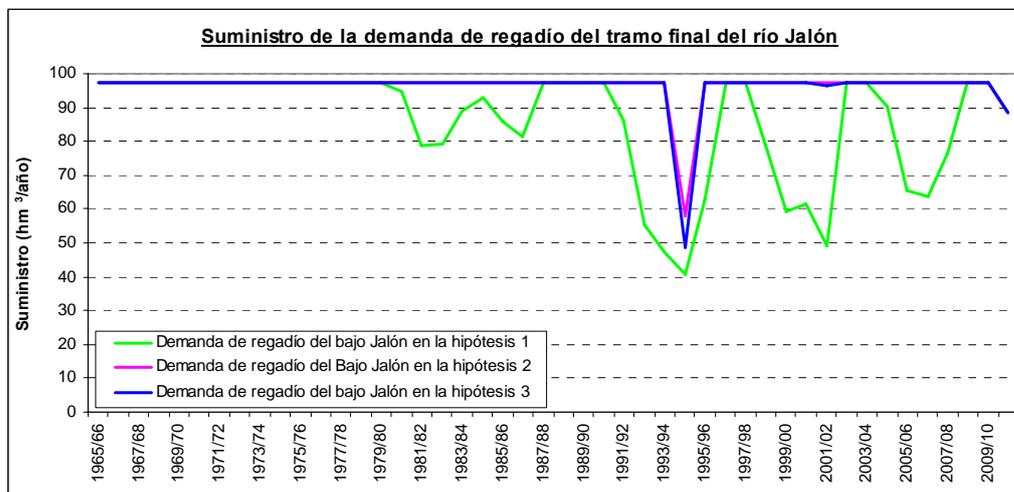


Figura I. Suministro de la demanda de regadío del bajo Jalón en las tres hipótesis de simulación.

⇒ Los **resultados principales en el embalse de Mularroya** son:

- La variación en el **volumen embalsado medio entre las hipótesis 2 y 3** muestra, lógicamente, que **es mayor en la hipótesis 2**. En concreto, el volumen final de embalse medio anual **disminuye desde 92,2 hm³** en la hipótesis 2 **a 80,5 hm³** en la hipótesis 3 (Figura II). Asimismo, el tiempo de residencia medio en el embalse en la hipótesis 2 también es mayor (2,56 años en la hipótesis 2 y 1,12 años en la hipótesis 3).

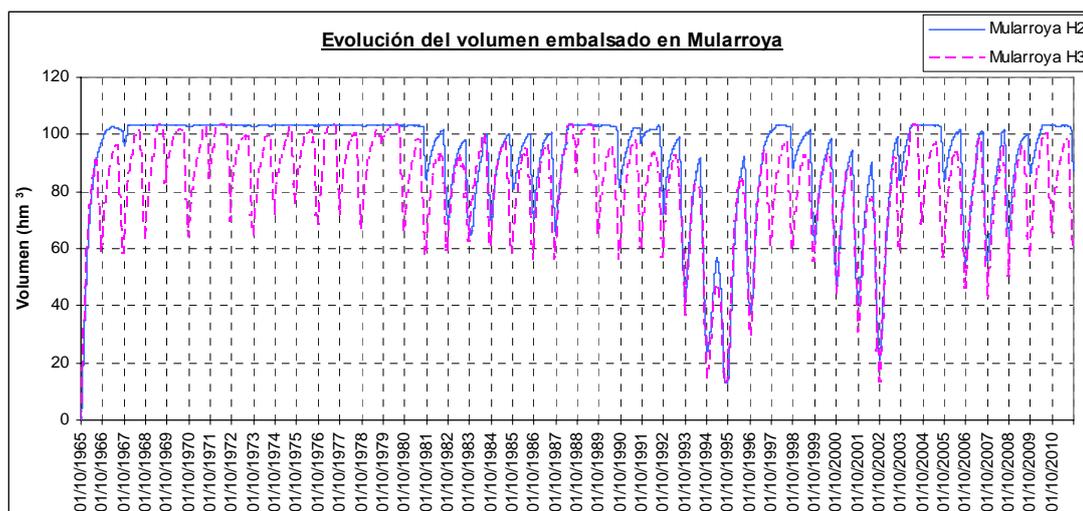


Figura II. Volumen final de embalse en Mularroya en las hipótesis 2 y 3.

- La variación en el **caudal desembalsado medio** entre las hipótesis 2 y 3 muestra que **los caudales medios anuales, máximos y mínimos aumentan en la hipótesis 3 respecto a la hipótesis 2**. Sin embargo, si se comparan los caudales diarios desembalsados entre ambas hipótesis, se observa que **la mayor parte de los días simulados (52% del total), la diferencia es nula**, en un 20% el caudal desembalsado en la hipótesis 2 es mayor y en un 28% el caudal desembalsado en la hipótesis 3 es mayor.
- En relación a la **calidad del embalse**, se observa que la calidad **es mejor en la hipótesis 2 que en la hipótesis 3**, aunque **las diferencias no son muy importantes**. En concreto:
 - La concentración de fósforo total media aumenta desde 0,002 mg/l en la hipótesis 2 a 0,004 mg/l en la hipótesis 3 y el número de días en los que se registran incumplimientos aumenta desde el 11 al 27% entre ambas hipótesis (Figura III).

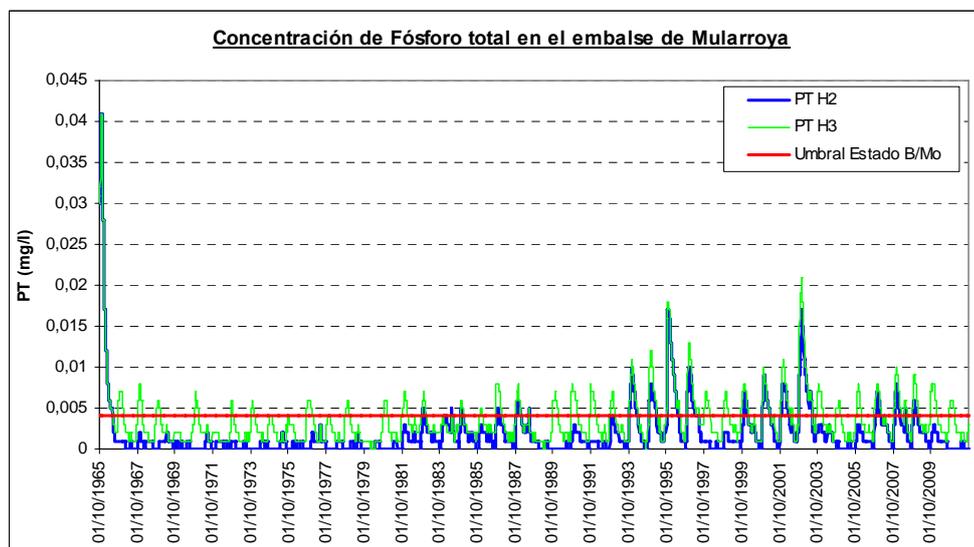


Figura III. Concentración de fósforo total en el embalse de Mularroya en las hipótesis 2 y 3.

- La concentración de clorofila a media aumenta entre ambas hipótesis 2 y 3 (desde 0,42 a 0,7 $\mu\text{g/l}$ respectivamente) y la máxima se mantiene (en 4 $\mu\text{g/l}$). En este caso, el número de días en los que se registran incumplimientos se puede considerar despreciable en ambas hipótesis,

ya que los porcentajes resultantes son el 1% en la hipótesis 2 y 2% en la hipótesis 3 (Figura IV).

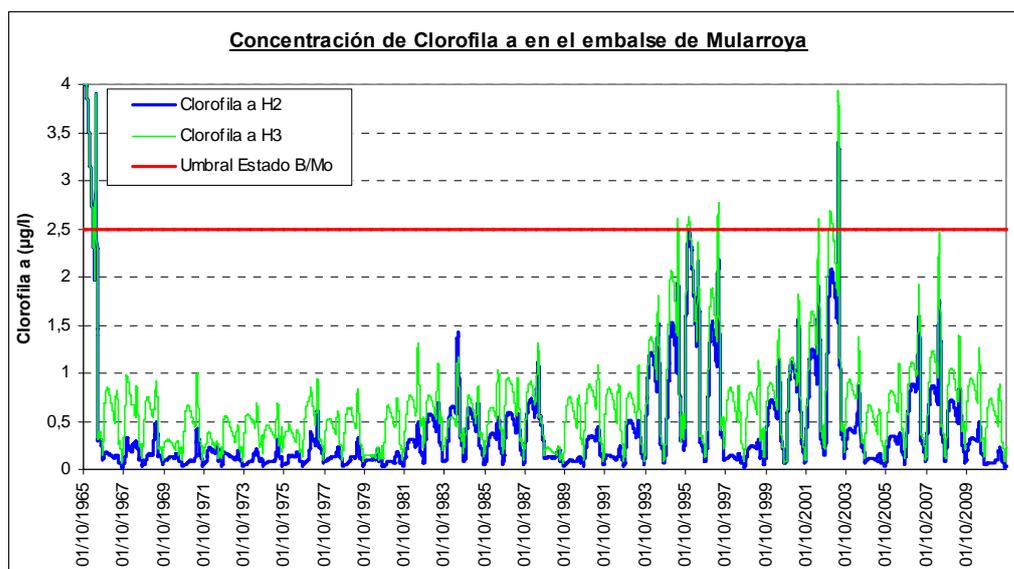


Figura IV. Concentración de clorofila a en el embalse de Mularroya en las hipótesis 2 y 3.

- El resto de parámetros analizados se mantienen por abajo de los límites de calidad establecidos y las variaciones entre ambas hipótesis en la mayor parte de ellos no es significativa.

⇒ Los **resultados principales en el embalse de La Tranquera** son:

- La variación en el **volumen embalsado medio** entre las hipótesis 1 y 2 apenas es perceptible. Sin embargo, la variación de este volumen **entre las hipótesis 1 y 3** sí es significativa, **augmentando en 10 hm³ su volumen medio anual** en el embalse (Figura V).

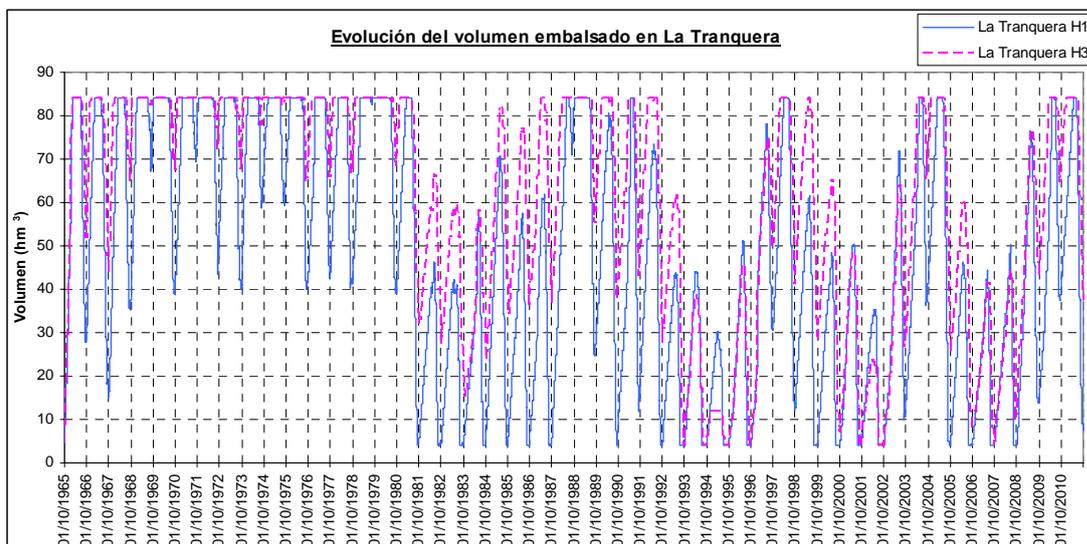


Figura V. Volumen final de embalse en La Tranquera en las hipótesis 1 y 3.

- La variación en el **caudal desembalsado medio** entre las hipótesis 1 y 2 puede considerarse que no varía. Sin embargo, la variación de este caudal **entre las hipótesis 1 y 3** sí es significativa, **disminuyendo en la hipótesis 3**. En concreto, el 60% de los días simulados el caudal desembalsado en la hipótesis 3 es menor al desembalsado en la hipótesis 1 (con una disminución máxima de 4,5 hm³/día).

- La **calidad mejora en ambos escenarios de simulación futura**, siendo mayor la mejora en la hipótesis 3. En concreto:
 - La concentración de fósforo total media disminuye desde los 0,008 mg/l hasta los 0,006 mg/l y la concentración máxima también disminuye desde los 0,034 mg/l hasta los 0,026 mg/l. Además, en la hipótesis 3, los días en los que se registran incumplimientos descienden un 40% respecto a la hipótesis 1.
 - La concentración de clorofila a media y máxima también disminuyen (desde 1,914 a 1,3 µg/l y desde 6,9 a 6,3 µg/l respectivamente), descendiendo, además, a más de la mitad el número de días en que se obtienen concentraciones mayores a 2,5 µg/l (límite de calidad establecido en la evaluación CEMAS).
- ⇒ De los **constituyentes modelados en el río Jalón**, la **concentración de nitratos** es el parámetro cuya concentración **varía de forma significativa a lo largo del eje del río Jalón con la entrada en funcionamiento del embalse de Mularroya**. En los tramos de río característicos los resultados son:
- En el **río Jalón aguas arriba y aguas abajo del azud de derivación** (Cond6 y Cond7) **varía ligeramente** en las tres hipótesis de simulación, aumentando entre las hipótesis 1 y 2 y reduciéndose entre las hipótesis 1 y 3.
 - En el **río Jalón aguas arriba de la desembocadura del río Grío** (Cond17), la concentración de nitratos **no varía significativamente** entre la situación actual (hipótesis 1) y las situaciones futuras (hipótesis 2 y 3). Sin embargo, **aguas abajo** (Cond21) se obtienen variaciones más importantes, especialmente en las **concentraciones máximas, descendiendo desde 24 a 17 mg/l** entre la hipótesis 1 y las hipótesis 2 y 3 (Figura VI), situándose en un futuro por debajo de los límites de calidad establecidos en la evaluación CEMAS y en la Instrucción de Planificación Hidrológica (20 y 25 mg/l respectivamente).

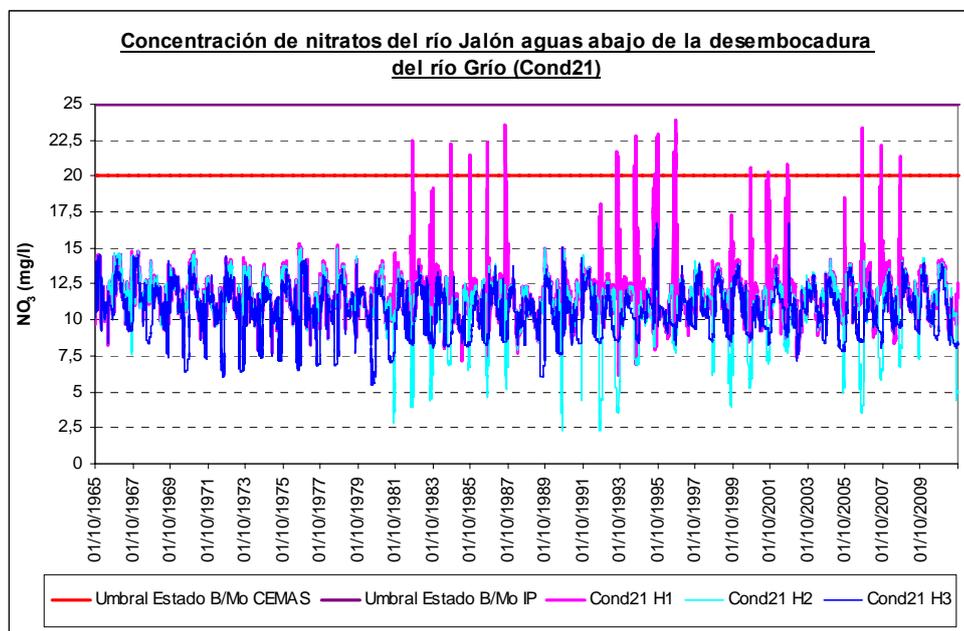


Figura VI. Evolución de la concentración de nitratos en el río Jalón aguas abajo de la desembocadura del río Grío en las tres hipótesis de simulación (Cond21).

- En el **tramo final del río Jalón** (Cond25) las **concentraciones de nitratos** máximas se **mejoran considerablemente** entre la situación actual (hipótesis 1) y las situaciones futuras (hipótesis 2 y 3), **especialmente en los meses de verano**, haciendo que se sitúen por debajo del umbral entre el buen y moderado estado establecido en la Instrucción de Planificación Hidrológica

(25 mg/l). Por otro lado, si se comparan las concentraciones de nitratos obtenidas en las hipótesis 2 y 3, las variaciones son poco significativas (Figura VII).

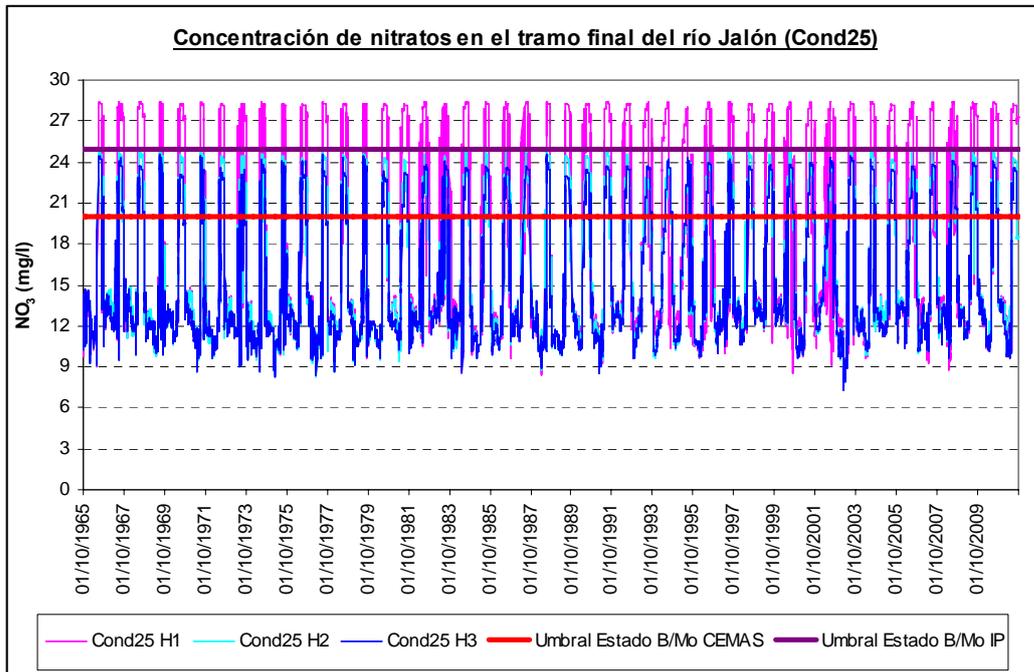


Figura VII. Evolución de la concentración de nitratos en el tramo final del río Jalón en las tres hipótesis de simulación (Cond25).

Memoria

1. Masas de agua consideradas

Las masas de agua consideradas en este informe son (Figura 1):

- 444 - Río Jalón desde el río Ribota hasta el río Aranda
- 445 - Río Jalón desde el río Aranda hasta el río Grío
- 113 - Río Grío desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón
- 446 - Río Jalón desde el río Grío hasta su desembocadura en el río Ebro

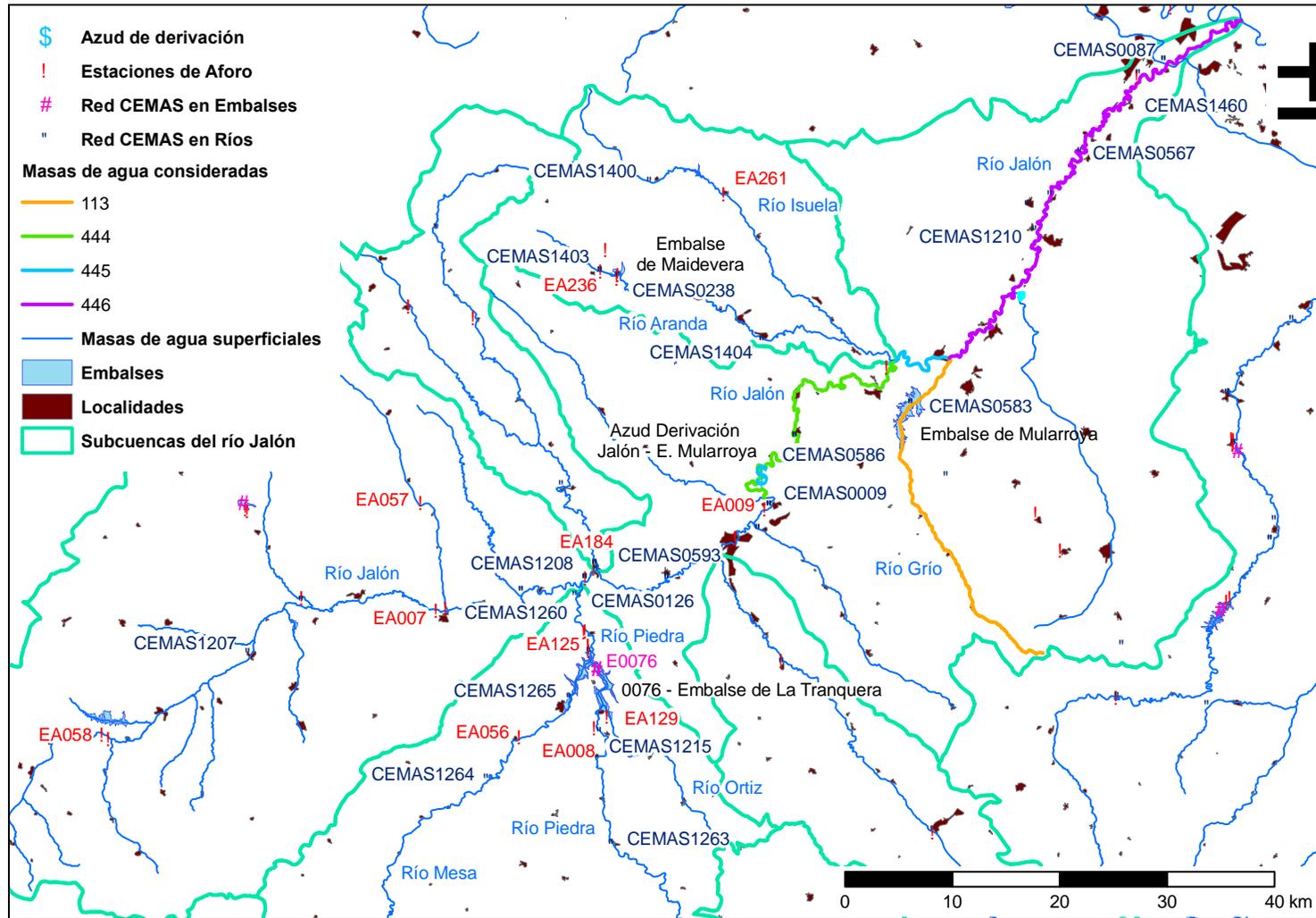


Figura 1. Masas de agua consideradas en el estudio.

2. Diagnóstico del Estado Actual de las masas de agua

2.1. Evaluación del Estado Ecológico

En este apartado se presentan los resultados de las redes de calidad en las masas de agua objeto de análisis en este trabajo.

Para ello, se ha utilizado la información de la revisión del Plan Hidrológico de Cuenca 2015-2021 y los datos registrados en 7 estaciones de muestreo, distribuidas en las masas de agua analizadas (Tabla 1).

Tabla 1. Estaciones de muestreo situadas sobre las masas de agua consideradas.

Masa de agua	Código de la Estación de muestreo	Situación de la Estación de muestreo
444	0586	Jalón / Sabiñán
	3008	Jalón / Campiel
445	2129	Jalón / Ricla
113	0583	Grío / La Almunia
446	1280	Jalón / Épila
	0567	Jalón / Urrea
	0087	Jalón / Grisén

2.1.1. Masa de agua superficial 444 (Río Jalón desde el río Ribota hasta el río Aranda)

- ❖ Evaluación del Estado según los resultados de la Red de Control del Estado de las Masas de Agua Superficial y la Red de Control Biológico en Ríos (Tabla 2)

Tabla 2. Estado ecológico de la masa de agua 444 según las redes de calidad.

Año	Estado ecológico				Estado químico	Estado final
	Indicadores Biológicos	Indicadores Físico-químicos	Indicadores Hidromorfológ.	Estado Ecol. Final		
2007	-	Bueno	Bueno	Bueno	-	BUENO
2008	Moderado	Bueno	Bueno	Moderado	-	NO CUMPLE
2009	Deficiente	Bueno	Bueno	Deficiente	-	NO CUMPLE
2010	Deficiente	Bueno	Muy Bueno	Deficiente	NO CUMPLE	NO CUMPLE
2011	Moderado	Bueno	Muy Bueno	Moderado	-	NO CUMPLE
2012	Moderado	Bueno	Muy Bueno	Moderado	-	NO CUMPLE
2013	Moderado	Moderado	Muy Bueno	Moderado	-	NO CUMPLE

Además, la evaluación del estado según el indicador utilizado para la valoración de la vida piscícola da como resultado una calidad No Admisible.

❖ Conclusiones

La **masa de agua 444 no está en buen estado** principalmente por incumplimientos en los indicadores biológicos, en macroinvertebrados y algún año en diatomeas, que origina un estado biológico moderado o deficiente. En relación a los indicadores físico-químicos, los resultados analíticos muestran que se superan los límites de calidad establecidos en conductividad y nitritos en todos los puntos de muestreos (valores límite 1.500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 0,15 mg/l respectivamente), Demanda Química de Oxígeno en el situado en Sabiñán (valor límite 15 mg/l) y amonio en el localizado en Campiel (valor límite 0,4 mg/l). Todos puntuales excepto en la concentración de nitritos.

El no cumplimiento del Estado Químico se obtiene en el año 2010 en la estación situada en el río Jalón en Sabiñán, donde se detecta clorpirifós (pesticida organofosforado) ligeramente por encima del límite de calidad establecido (0,015 $\mu\text{g}/\text{l}$) en uno de los análisis realizados.

2.1.2. Masa de agua superficial 445 (Río Jalón desde el río Aranda hasta el río Grío)

- ❖ Evaluación del Estado según los resultados de la Red de Control del Estado de las Masas de Agua Superficial y la Red de Control Biológico en Ríos (Tabla 3)

Tabla 3. Estado ecológico de la masa de agua 445 según las redes de calidad.

Año	Estado ecológico				Estado químico	Estado final
	Indicadores Biológicos	Indicadores Físico-químicos	Indicadores Hidromorfológ.	Estado Ecol. Final		
2007	-	-	-	-	-	-
2008	Deficiente	Bueno	Bueno	Deficiente	-	NO CUMPLE
2009	Deficiente	Bueno	Bueno	Deficiente	-	NO CUMPLE
2010	-	Bueno	-	-	-	-
2011	Deficiente	Bueno	Bueno	Deficiente	-	NO CUMPLE
2012	Deficiente	Bueno	Muy Bueno	Deficiente	-	NO CUMPLE
2013	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	-	BUENO

❖ Conclusiones

La **masa de agua 445 no está en buen estado** en todos los años analizados, excepto en el año 2013, donde no se registran incumplimientos. En el resto de años, el deficiente estado ecológico viene generado por los malos resultados obtenidos en los indicadores biológicos, diatomeas y macroinvertebrados. En relación a los resultados analíticos para los indicadores físico-químicos, únicamente se obtienen incumplimientos puntuales en la conductividad y las concentraciones de fósforo total, Demanda Química de Oxígeno y nitritos (valores límite de 1.500 μ S/cm y 0,12, 15 y 0,15 mg/l respectivamente).

2.1.3. Masa de agua superficial 113 (Río Grío desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón)

- ❖ Evaluación del Estado según los resultados de la Red de Control del Estado de las Masas de Agua Superficial y la Red de Control Biológico en Ríos (Tabla 4)

Tabla 4. Estado ecológico de la masa de agua 113 según las redes de calidad.

Año	Estado ecológico				Estado químico	Estado final
	Indicadores Biológicos	Indicadores Físico-químicos	Indicadores Hidromorfológ.	Estado Ecol. Final		
2007	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	-	BUENO
2008	Bueno	Muy Bueno	Bueno	Bueno	-	BUENO
2009	Bueno	Muy Bueno	Bueno	Bueno	-	BUENO
2010	-	Muy Bueno	-	-	-	-
2011	-	Muy Bueno	-	-	-	-
2012	-	Bueno	-	-	-	-
2013	-	Muy Bueno	-	-	-	-

❖ Conclusiones

La **masa de agua 113 está en buen estado** en todos los años analizados, no registrándose incumplimientos ni en los indicadores biológicos ni físico-químicos.

2.1.4. Masa de agua superficial 446 (Río Jalón desde el río Grío hasta su desembocadura en el río Ebro)

❖ Evaluación del Estado según los resultados de la Red de Control del Estado de las Masas de Agua Superficial y la Red de Control Biológico en Ríos (Tabla 5)

Tabla 5. Estado ecológico de la masa de agua 446 según las redes de calidad.

Año	Estado ecológico				Estado químico	Estado final
	Indicadores Biológicos	Indicadores Físico-químicos	Indicadores Hidromorfológ.	Estado Ecol. Final		
2007	Moderado	Bueno	Bueno	Moderado	NO CUMPLE	NO CUMPLE
2008	Deficiente	Bueno	Bueno	Deficiente	BUENO	NO CUMPLE
2009	Deficiente	Moderado	Bueno	Deficiente	NO CUMPLE	NO CUMPLE
2010	Deficiente	Bueno	Bueno	Deficiente	NO CUMPLE	NO CUMPLE
2011	Moderado	Bueno	Bueno	Moderado	NO CUMPLE	NO CUMPLE
2012	Deficiente	Moderado	Muy Bueno	Deficiente	NO CUMPLE	NO CUMPLE
2013	Deficiente	Bueno	Muy Bueno	Deficiente	NO CUMPLE	NO CUMPLE

En esta masa de agua, la evaluación del estado según el indicador utilizado para la valoración de la vida piscícola da como resultado una calidad Buena.

❖ Conclusiones

La **masa de agua 446 no está en buen estado** en todos los años analizados, obteniéndose un deficiente o moderado estado ecológico generado principalmente por incumplimientos en los indicadores biológicos, en macroinvertebrados y diatomeas, en todos los puntos de control analizados.

En relación a los resultados analíticos para los indicadores físico-químicos, se obtienen incumplimientos puntuales en las estaciones siguientes:

- CEMAS 1280 – Jalón en Épila, superándose aquí los valores límites de conductividad (1.500 μ S/cm) y nitritos (0,15 mg/l)
- CEMAS 0567 – Jalón en Urrea, dónde se superan los valores límite de conductividad (1.500 μ S/cm) y Demanda Química de Oxígeno (15 mg/l)
- CEMAS 0087 – Jalón en Grisén, obteniéndose en ocasiones concentraciones que superan las establecidas en los límites de calidad en el fósforo total, Demanda Química de Oxígeno, Demanda Biológica de Oxígeno, amonio y fosfatos (valores límite de 0,12 mg/l, 15 mg/l, 6 mg/l, 0,4 mg/l y 0,3 mg/l)

Además, en la estación situada en el río Jalón en Grisén se obtienen incumplimientos que no pueden considerarse puntuales en la conductividad (1.500 μ S/cm) y en las concentraciones de nitratos y nitritos (valores límite de 20 mg/l y 0,3 mg/l).

2.2. Incumplimientos del Estado Ecológico

En este apartado se presentan los valores de aquellos parámetros en los que se han detectado incumplimientos significativos.

❖ Indicadores Biológicos (Figura 2)

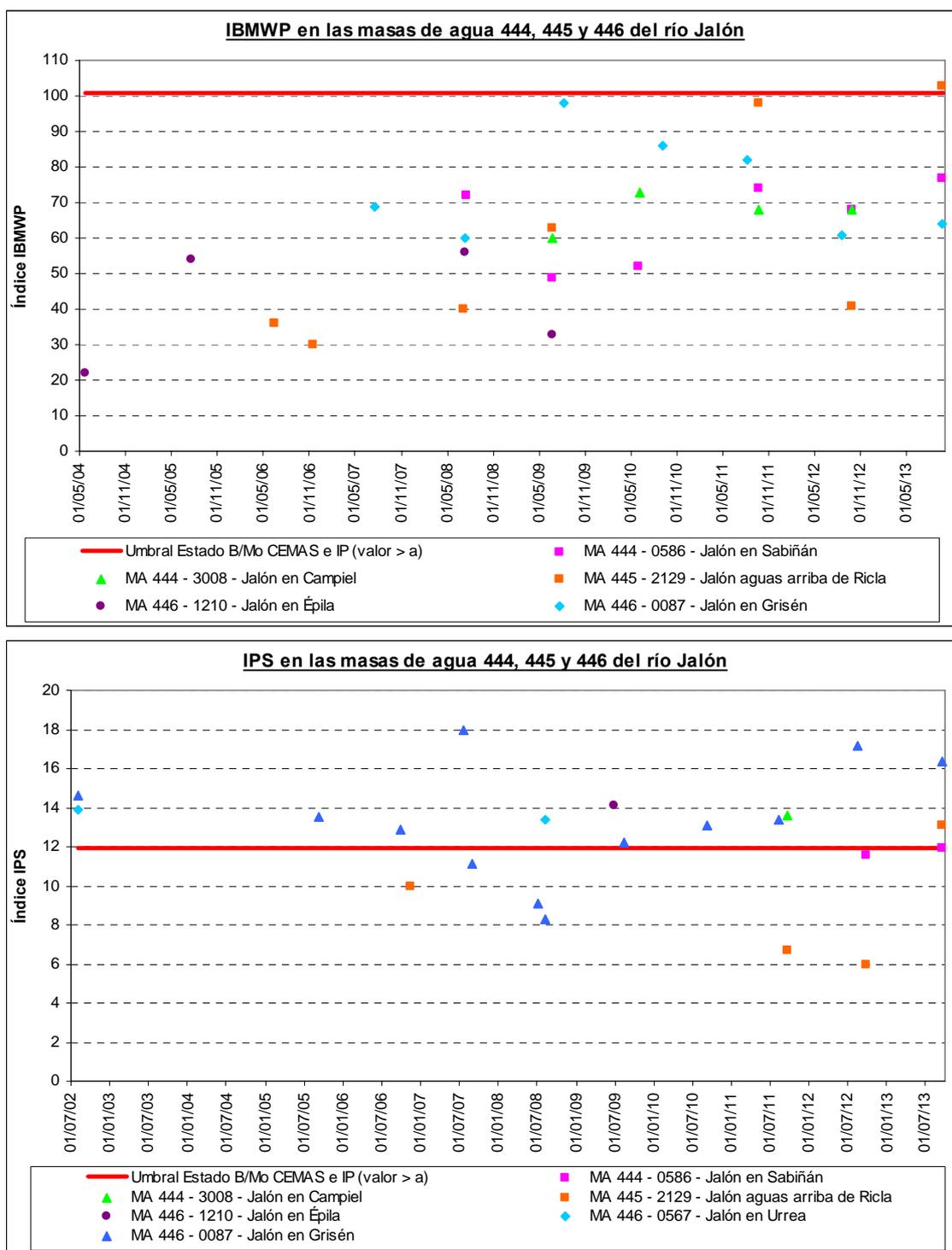


Figura 2. Índice IBMWP e IPS en las masas de agua del río Jalón analizadas.

En general, los resultados obtenidos en los indicadores biológicos en todas las masas de agua del río Jalón analizadas (444, 445 y 446) se sitúan por debajo de los umbrales establecidos para macroinvertebrados (101 como valor límite Índice IBMWP) y para diatomeas (11,9 como valor límite Índice IPS), siendo especialmente malos en los macroinvertebrados, dónde prácticamente en todos los muestreos se obtienen incumplimientos.

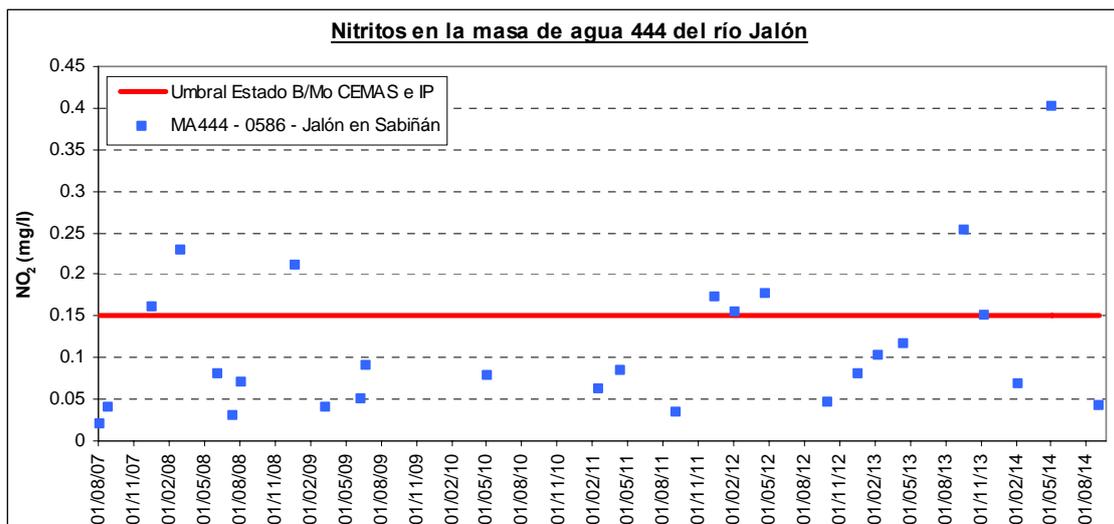
❖ Concentración de Nitritos en la masa de agua 444 (Figura 3)

Figura 3. Concentración de nitritos en la masa de agua 444 del río Jalón analizada.

La concentración de nitritos obtenida en la estación situada en el río Jalón en Sabiñán supera el umbral entre el estado bueno y moderado establecido (0,15 mg/l) en varias ocasiones, no siendo especialmente elevadas las concentraciones (entre 0,15 y 0,25 mg/l) excepto en una ocasión, dónde se obtiene una concentración de 0,4 mg/l.

❖ Incumplimientos significativos en la masa de agua 446 del río Jalón (Figuras 4, 5 y 6)

En la masa de agua 446 del río Jalón desde la desembocadura del río Grío hasta su desembocadura en el río Ebro se obtienen incumplimientos en los límites de calidad en tres de los parámetros físico-químicos analizados, siendo la mayor parte de ellos puntuales. En concreto, estos parámetros son:

- La conductividad en el tramo bajo del río Jalón (Figura 4) supera el límite de calidad (1.500 $\mu\text{S}/\text{cm}$) en un 52% de las mediciones, con un máximo de 2.500 $\mu\text{S}/\text{cm}$. La causa de la salinidad elevada es natural.

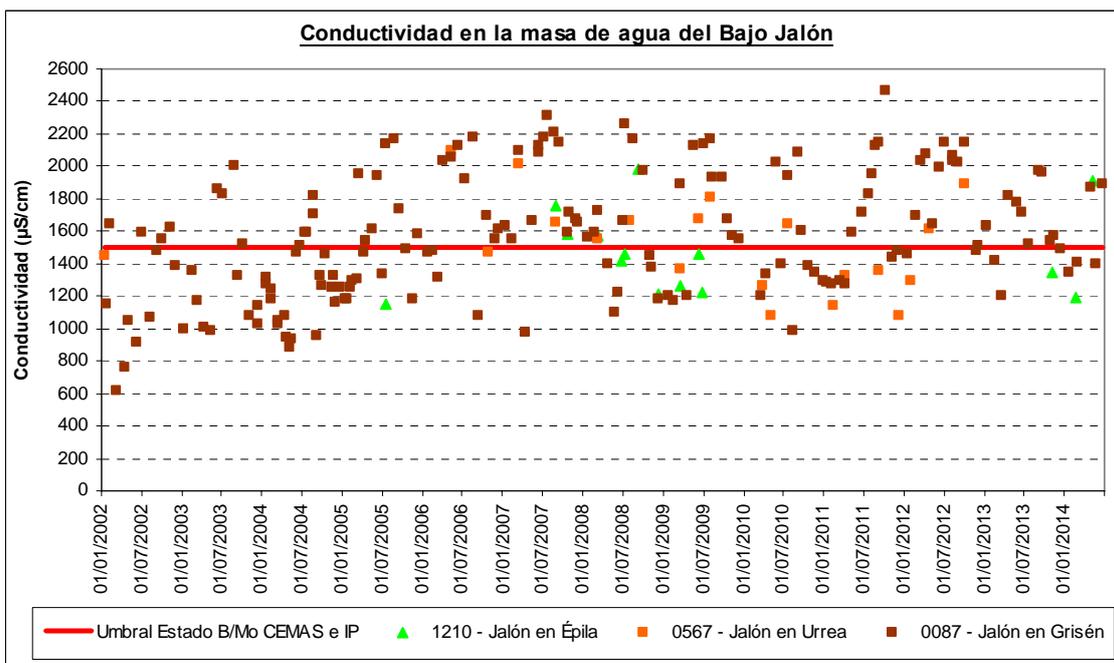


Figura 4. Conductividad en la masa de agua 446 del bajo Jalón.

- La concentración de nitratos en el bajo Jalón (Figura 5) supera en 25 ocasiones (25% del total de las mediciones) el umbral entre buen y moderado estado utilizado en la evaluación CEMAS (20 mg/l), situándose 10 de ellas por encima del umbral entre buen y moderado estado en la Instrucción de Planificación Hidrológica (25 mg/l), con un valor máximo de unos 36 mg/l.

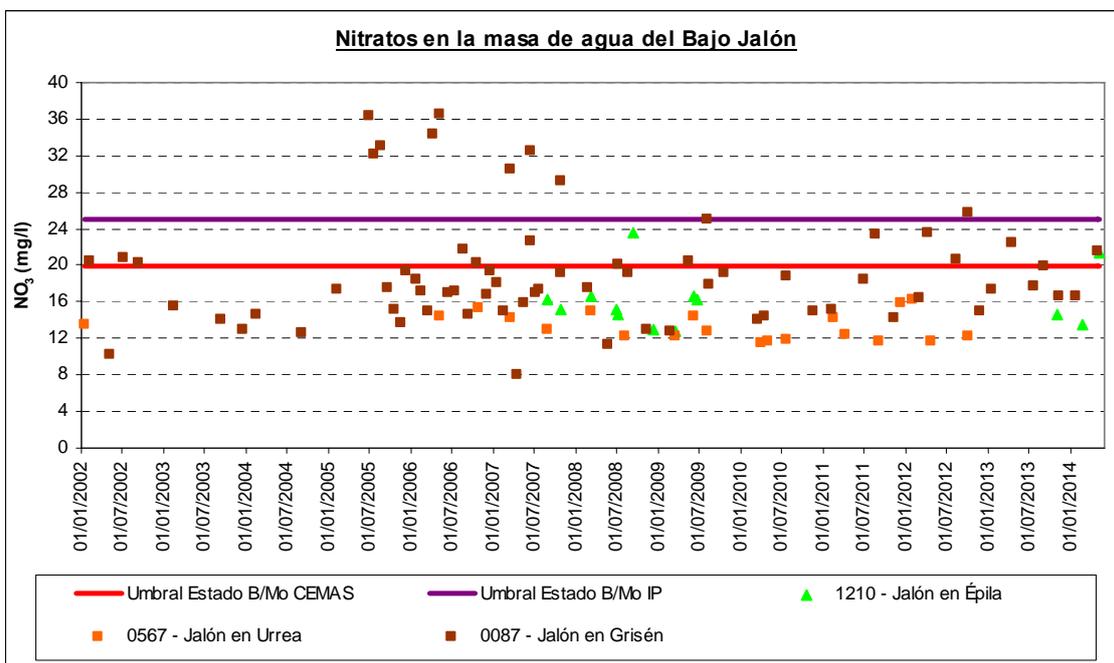


Figura 5. Concentración de nitratos en la masa de agua 446 del bajo Jalón.

- La concentración de nitritos en el bajo Jalón (Figura 6) se sitúa en 9 ocasiones (13% del total de las mediciones) por encima del límite de calidad establecido (0,15 mg/l), con un valor máximo de 0,32 mg/l.

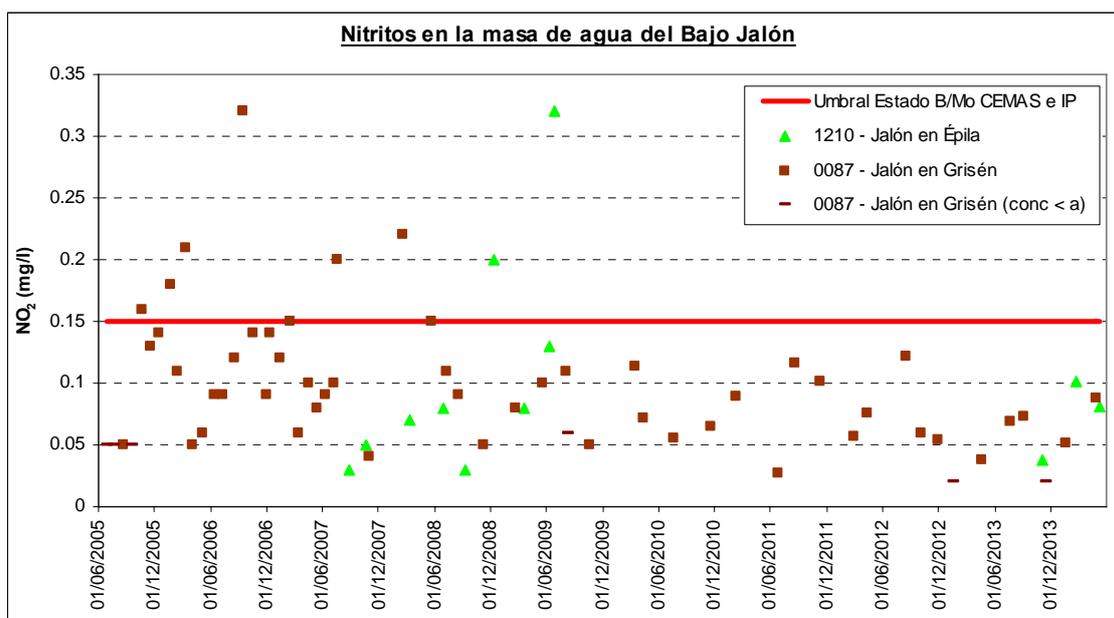


Figura 6. Concentración de nitritos en la masa de agua 446 del bajo Jalón.

❖ Conclusiones

Por tanto, estos resultados permiten concluir lo siguiente, tal y como muestran las evaluaciones de las redes de calidad:

- Los **incumplimientos en los indicadores biológicos** en las masas de agua del río Jalón analizadas (**444, 445 y 446**) son **principalmente los causantes del mal estado** de estas masas de agua. Respecto a estos incumplimientos es necesario realizar un análisis de los efectos de la elevada concentración de sólidos en suspensión y su baja transparencia en los indicadores biológicos, especialmente en los macroinvertebrados, incluido en la revisión del Plan Hidrológico de Cuenca 2015-2021.
- Los **incumplimientos en conductividad** son de origen natural. Por tanto, es necesario revisar los efectos de la salinidad natural del río Jalón en los indicadores de calidad y en la tipología asignada.
- La **concentración de nitratos** en la masa de agua del río Jalón entre la desembocadura del río Grío y su desembocadura en el río Ebro (**446**) supera el límite de calidad establecido en la Instrucción de Planificación Hidrológica (25 mg/l) en dos de los años analizados, mientras que si se utilizan los umbrales establecidos en la evaluación CEMAS, que son más exigentes (20 mg/l), los incumplimientos pueden considerarse más frecuentes y podrían ser causa de un mal estado físico-químico de la masa de agua.

3. Simulación del Estado en el embalse en funcionamiento

3.1. Características del Modelo de Simulación

Las características generales del modelo de simulación utilizado son:

- Modelo de simulación: módulos SIMGES y GESCAL incorporados en el Sistema de Soporte de Decisión (SDD) AquaToolDMA.
- Unidades del modelo de simulación: $\text{hm}^3/\text{día}$ para los datos de caudal y mg/l para las concentraciones de los parámetros a modelar.
- Periodo de simulación: modelo diario desde el 1 de octubre del año 1965 al 30 de septiembre del año 2011, simulado en dos modelos de simulación correlativos.

- **Hipótesis de simulación:**
 1. *Situación actual:* no está en funcionamiento el embalse de Mularroya ni el azud de derivación y no se han implantado los caudales ecológicos.
 2. *Primer escenario de simulación:* entra en funcionamiento el embalse de Mularroya, el azud de derivación y se implantan los caudales ecológicos. Las demandas del río Jalón se abastecen principalmente del embalse de La Tranquera y, si no es suficiente, del embalse de Mularroya.
 3. *Segundo escenario de simulación:* entra en funcionamiento el embalse de Mularroya, el azud de derivación y se implantan los caudales ecológicos. Las demandas del río Jalón situadas aguas arriba de la desembocadura del río Grío se abastecen del embalse de La Tranquera y las situadas en el tramo bajo del río Jalón del embalse de Mularroya.
- **Procesos simulados:** conductividad, sólidos en suspensión y fósforo total como contaminantes arbitrarios y materia orgánica, oxígeno disuelto, ciclo del nitrógeno y eutrofización.

3.1.1. Esquema de Simulación

El esquema de simulación está formado por 25 nudos en los que se incorporan 10 aportaciones, 17 demandas, 6 caudales ecológicos, 4 de abastecimiento e industria, 6 de regadío y una que representa el caudal suministrado al río Jalón desde el embalse de Maidevera, con sus respectivos retornos y 3 elementos embalse y por 25 conducciones que representan a los distintos tramos de ríos analizados (Tablas 6 y 7 y Figura 7):

Tabla 6. Nudos en los que se incorporan los distintos elementos del esquema de simulación utilizado.

Nudo	Situación	Aportaciones	Demandas	Retornos	Elementos
Nudo 1	Alto Jalón	Sí	No	No	Apo1 - Alto Jalón
Nudo 2	Desembocadura Piedra en Jalón	No	No	Sí	Ret_Qecol1
Nudo 3	Embalse de La Tranquera	Sí	Sí	No	Apo2 - Mesa Apo3 - Piedra Apo4 - Ortiz Dem1R
Nudo 4	Qecol Piedra aguas abajo Tranquera	No	Sí	No	DemQecol1
Nudo 5	Medio Jalón aguas arriba azud	No	No	Sí	Ret_1R
Nudo 6	Medio Jalón aguas arriba azud	Sí	Sí	No	Apo5 - Medio Jalón Dem1AI Dem2R
Nudo 7	Azud de derivación a Mularroya	No	Sí	Sí	Ret_1AI Ret_2R
Nudo 8	Medio Jalón aguas abajo azud	No	Sí	No	DemQecol2
Nudo 9	Desembocadura Aranda en Jalón	No	Sí	Sí	Dem3R Ret_Qecol4 Ret_MaiJal Ret_5R
Nudo 10	Embalse de Maidevera	Sí	No	No	Apo6 - Aranda

Nudo	Situación	Aportaciones	Demandas	Retornos	Elementos
Nudo 11	Aranda aguas arriba Isuela	No	Sí	No	Dem2AI
Nudo 12	Aranda aguas arriba Isuela	Sí	No	No	Apo7 - Resto Aranda 1
Nudo 13	Aranda en desembocadura Isuela	No	Sí	Sí	Ret_2AI Dem5R Ret_3AI Ret_4R Ret_Qecol3
Nudo 14	Isuela	Sí	Sí	No	Apo8 - Isuela Dem3AI Dem4R
Nudo 15	Isuela	No	Sí	No	DemQecol3
Nudo 16	Aranda aguas abajo Isuela	No	Sí	No	Apo 10 - Resto Aranda 2 DemQecol4 DemMaiJal
Nudo 17	Jalón justo aguas arriba desembocadura Grío	No	No	Sí	Ret_Qecol2
Nudo 18	Jalón en desembocadura Grío	No	No	Sí	Ret_3R Ret_Qecol5
Nudo 19	Embalse de Mularroya	Sí	No	No	Apo9 - Grío
Nudo 20	Grío aguas abajo Mularroya	No	Sí	No	DemQecol5
Nudo 21	Bajo Jalón	No	Sí	No	Dem4AI Dem6R
Nudo 22	Jalón tramo medio del Bajo Jalón	No	Sí	No	DemQecol6
Nudo 23	Bajo Jalón	No	No	Sí	Ret_4AI Ret_6R
Nudo 24	Bajo Jalón	No	No	Sí	Ret_Qecol6
Nudo 25	Nudo final	No	No	No	-

Tabla 7. Definición de las conducciones o tramos de ríos representados en el esquema de simulación.

Conducción	Definición	Longitud (km)
Cond1	Alto Jalón	1
Cond2	Piedra entre presa Tranquera y DemQecol1	8
Cond3	Piedra entre DemQecol1 y su desembocadura Jalón	1
Cond4	Jalón entre la desembocadura del río Piedra y el retorno demanda Tranquera	5
Cond5	Jalón entre retorno demanda Tranquera y demandas y aportación medio Jalón	23.5
Cond6	Jalón entre demandas y aportación medio Jalón y Azud derivación Mularroya	8
Cond7	Jalón entre azud derivación y DemQecol2	31.5
Cond8	Jalón entre Azud derivación Mularroya y desembocadura Aranda y demanda medio Jalón	1
Cond9	Aranda entre presa Maidevera y demanda AI	10
Cond10	Aranda entre demanda AI y aportación resto subcuena 1	10
Cond11	Aranda entre aportación subcuena 1 y desembocadura Isuela	13
Cond12	Isuela entre aportación y DemQecol3	9
Cond13	Isuela entre DemQecol3 y desembocadura en Aranda	1
Cond14	Aranda entre desembocadura Isuela y aportación subcuena 2 y DemQecol4 y DemMaiJal	5
Cond15	Aranda entre demandas finales y desembocadura en Jalón	1
Cond16	Jalón entre la desembocadura Aranda y retorno Qecol2	8
Cond17	Jalón entre retorno Qecol2 y desembocadura Grío	1
Cond18	Grío entre presa Mularroya y DemQecol5	4

Conducción	Definición	Longitud (km)
Cond19	Grío entre DemQecol5 y desembocadura Jalón	1
Cond20	Túnel Trasvase Jalón - Embalse de Mularroya	12.8
Cond21	Jalón entre la desembocadura del río Grío y las demandas del bajo Jalón	15
Cond22	Jalón entre demandas bajo Jalón y DemQecol6	10
Cond23	Jalón entre DemQecol6 y los retornos del bajo Jalón	10
Cond24	Jalón entre los retornos de las demandas del bajo Jalón y el retorno Qecol6	5
Cond25	Jalón entre el retorno Qecol6 y su desembocadura en el río Ebro.	30

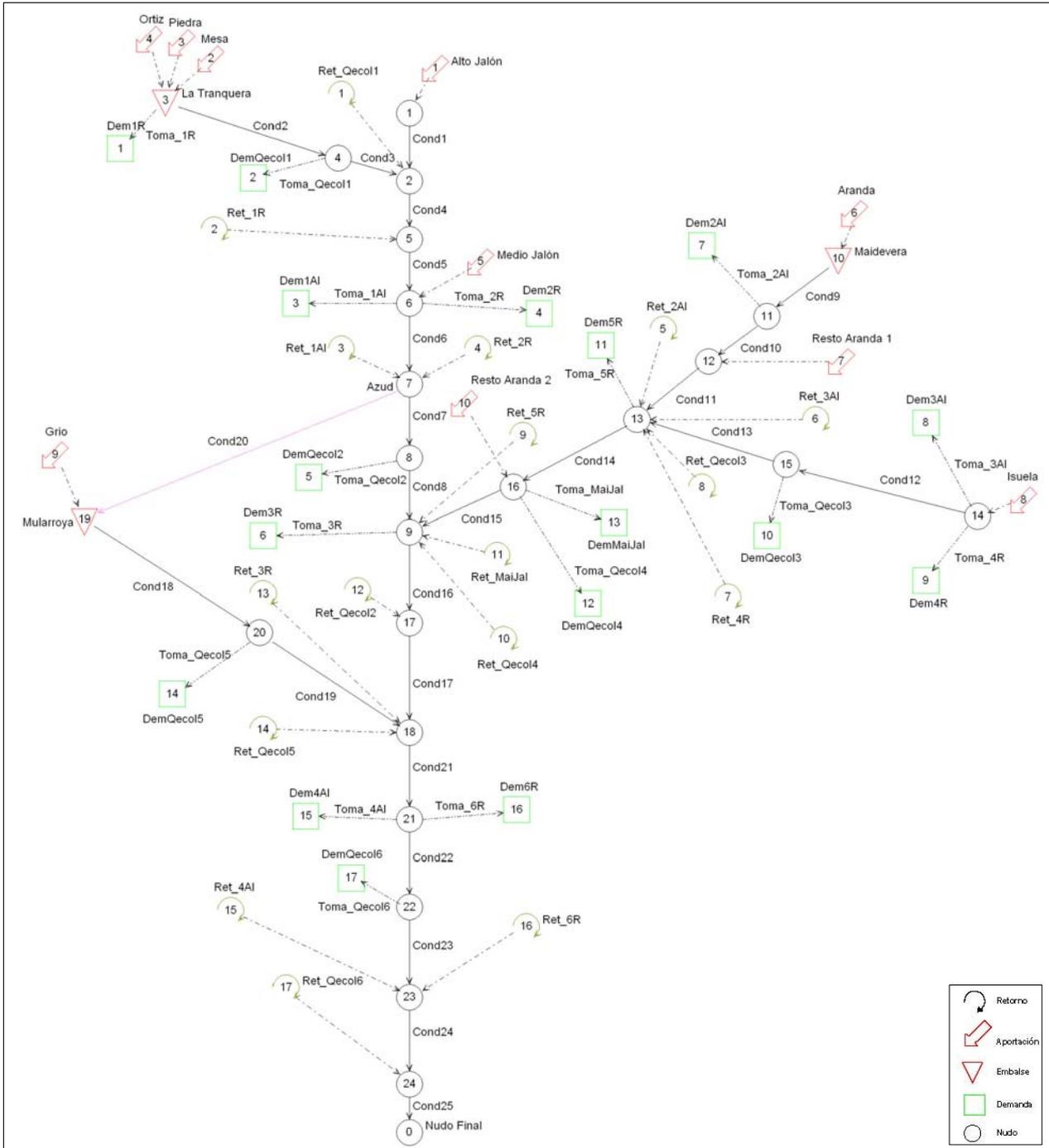


Figura 7. Esquema de simulación del embalse de Mularroya.

3.1.2. Aportaciones

3.1.2.1. Caudal

→ Método de cálculo

Los caudales medios diarios utilizados en la simulación se obtienen a partir de:

- Datos de partida: estaciones de aforo de la Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Origen de los datos y periodo:
 1. *Aplicación HidroEbro de la Oficina de Planificación Hidrológica*: caudales diarios desde el 1 de octubre del año 1965 hasta el 31 de diciembre del año 2004.
 2. *Anuario de Aforos del CEDEX*: caudales diarios desde el 1 de enero del año 2005 hasta el 30 de septiembre del año 2011.
- Relleno de la serie:
 1. Los caudales no registrados en ambas fuentes de información anteriores se estiman a partir de la ecuación lineal resultante de la relación existente entre el caudal diario acumulado en cada una de las estaciones de aforo representativas de cada tramo de río y las situadas aguas arriba del mismo o en tramos de río de características hidrológicas similares.
 2. Los caudales diarios restantes, si procede, se estiman mediante ajuste entre los días anteriores y posteriores al vacío existente.
 3. Si la subcuenca representada por la aportación es mayor a la correspondiente a la estación de aforos, la aportación obtenida se multiplica por la relación entre las superficies de ambas subcuencas.

→ Aportación 1: Alto Jalón

La aportación denominada “Alto Jalón” representa el caudal del río Jalón aguas arriba de la desembocadura del río Piedra. El caudal diario de este tramo de río se obtiene principalmente de la estación de aforos número 0007 del río Jalón en Cetina.

Los caudales no registrados en esta estación, 3.032 valores (18% del total), se estiman a partir de la ecuación lineal resultante de la relación existente entre el caudal diario acumulado en esta estación y la situada en Jubera (estación de aforos nº 0058) (Figura 8). Los caudales diarios restantes, 1 día sin dato, se estima mediante ajuste entre los días anteriores y posteriores al vacío existente.

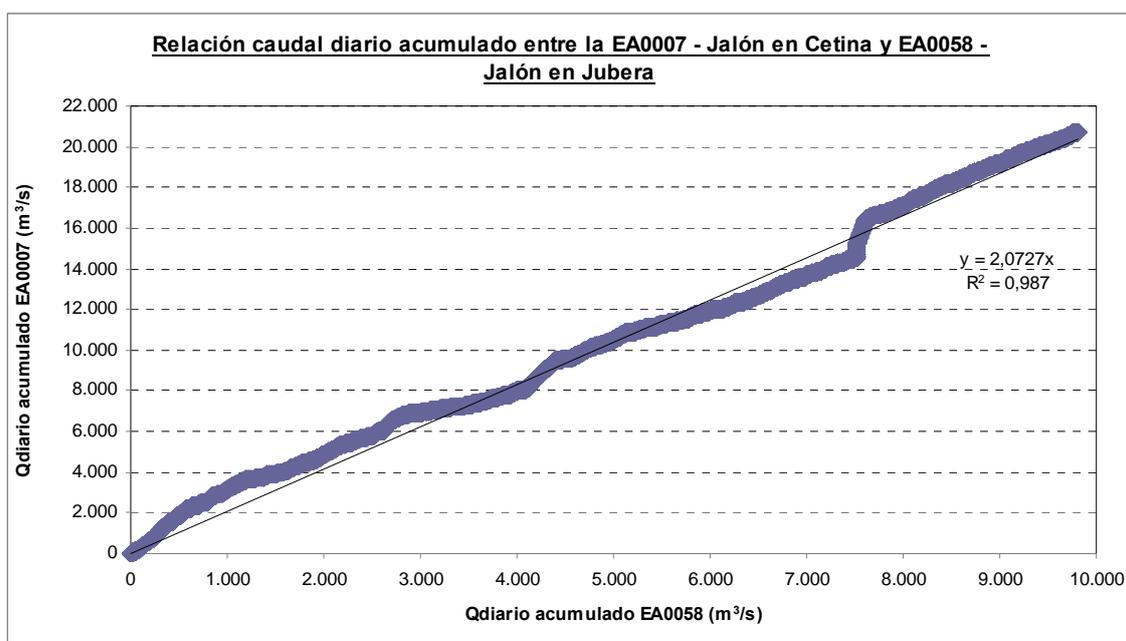


Figura 8. Correlación entre los caudales diarios acumulados existentes en la Estación de Aforos nº 0007 del río Jalón en Cetina y en la Estación de Aforos nº 0058 del río Jalón en Jubera.

A partir de estas estimaciones, se obtiene la aportación relativa a la subcuenca del río Jalón en Cetina. La aportación total del río Jalón aguas arriba de la desembocadura del río Piedra se calcula a partir de la relación existente entre ambas superficies, siendo la aportación total aproximadamente un 30% mayor a la obtenida en la estación de aforos (Figura 9).

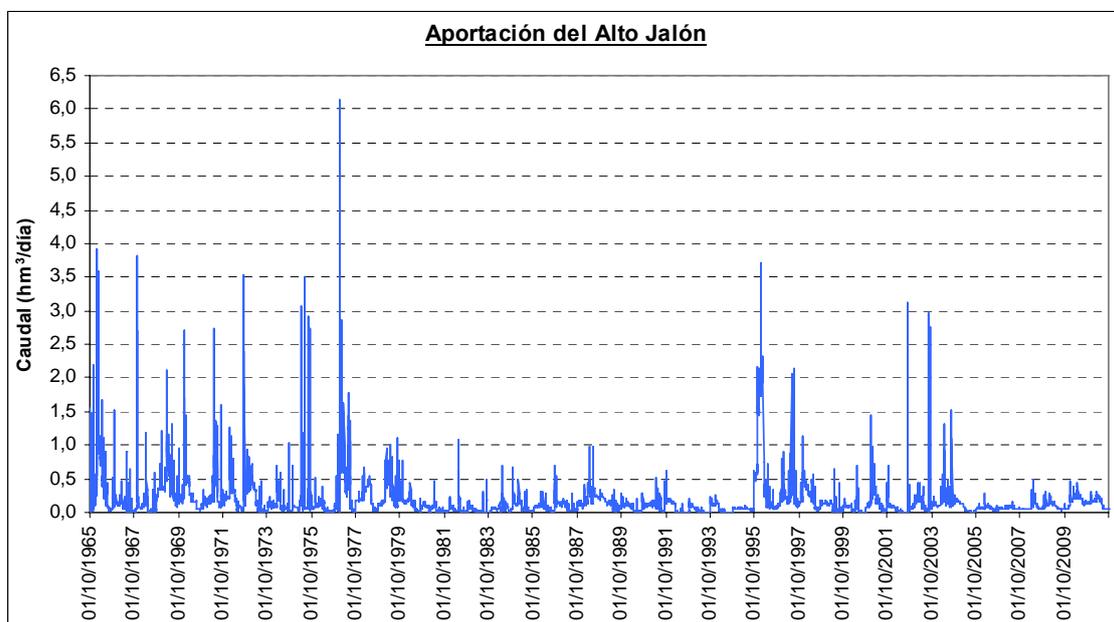


Figura 9. Aportación del río Jalón aguas arriba de la desembocadura del río Piedra introducida en el modelo de simulación ("Alto Jalón").

La aportación media anual relativa al río Jalón aguas arriba desde el día uno de octubre del año 1965 al 30 de septiembre del año 2011 (67 años hidrológicos) es 57,9 hm³, con un máximo de 250,7 hm³ en el año 1995/96 y un mínimo de 14 hm³ en el año 1982/83.

→ **Aportación 2: Mesa**

La aportación denominada “Mesa” representa el caudal del río Mesa a su entrada en el embalse de La Tranquera. El caudal diario de este tramo de río se obtiene principalmente de la estación de aforos número 0056 del río Mesa en Jaraba.

Los caudales no registrados en esta estación, 2.982 valores (18% del total), se estiman a partir de la ecuación lineal resultante de la relación existente entre el caudal diario acumulado en esta estación y la situada en el río Piedra en Nuévalos (estación de aforos nº 0008) (Figura 10).

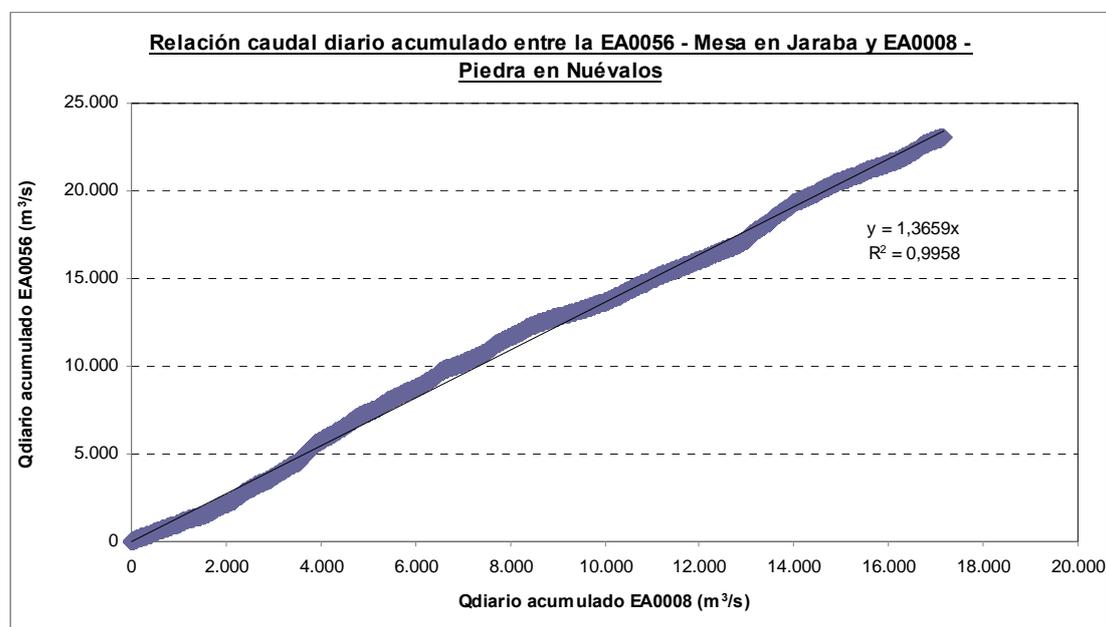


Figura 10. Correlación entre los caudales diarios acumulados existentes en la Estación de Aforos nº 0056 del río Mesa en Jaraba y en la Estación de Aforos nº 0008 del río Piedra en Nuévalos.

A partir de estas estimaciones, se obtiene la aportación relativa a la subcuenca del río Mesa a su entrada en el embalse de La Tranquera (Figura 11), con un valor medio anual en el periodo analizado (67 años hidrológicos) de 59,5 hm³, una aportación máxima de 120,8 en el año 1968/69 y un mínimo de 27 hm³ en el año 1994/95.

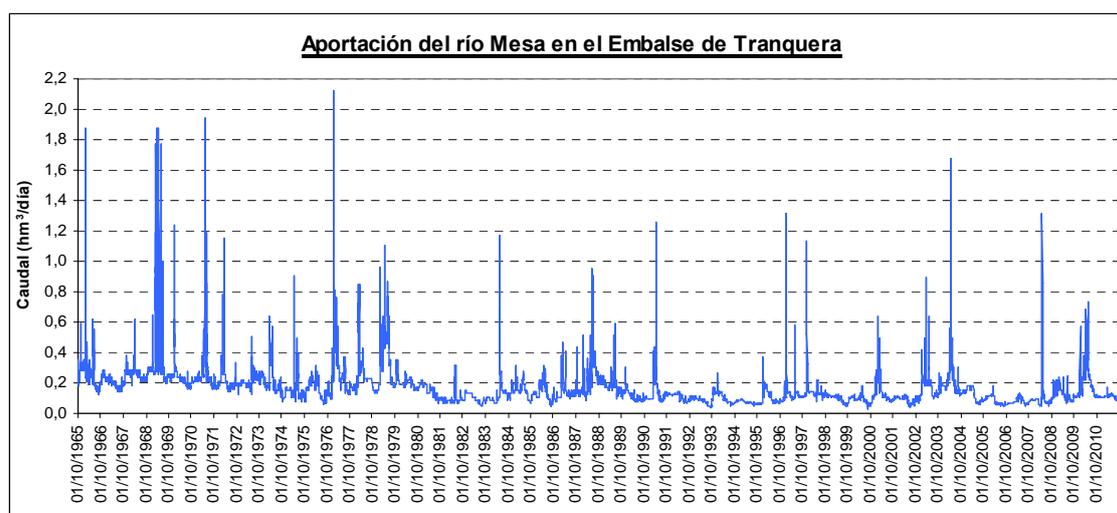


Figura 11. Aportación del río Mesa a su entrada en el embalse de La Tranquera introducida en el modelo de simulación (“Mesa”).

→ **Aportación 3: Piedra**

La aportación denominada “Piedra” representa el caudal del río Piedra a su entrada en el embalse de La Tranquera. El caudal diario de este tramo de río se obtiene prácticamente en su totalidad de la estación de aforos número 0008 del río Piedra en Nuévalos, ya que únicamente el 0,18% del total de los datos (30 valores) se estiman a partir de la ecuación lineal resultante de la relación existente entre el caudal diario acumulado en esta estación y la situada en el río Mesa en Jaraba (estación de aforos nº 0056) (Figura 10).

La aportación anual media relativa a la subcuenca del río Piedra a su entrada en el embalse de La Tranquera estimada para el periodo analizado desde el 1 de octubre del año 1965 al 30 de septiembre del año 2011 periodo analizado (67 años hidrológicos) es 44 hm³, con un máximo de 88,4 en el año 1968/69 y un mínimo de 19,7 hm³ en el año 2001/02 (Figura 12).

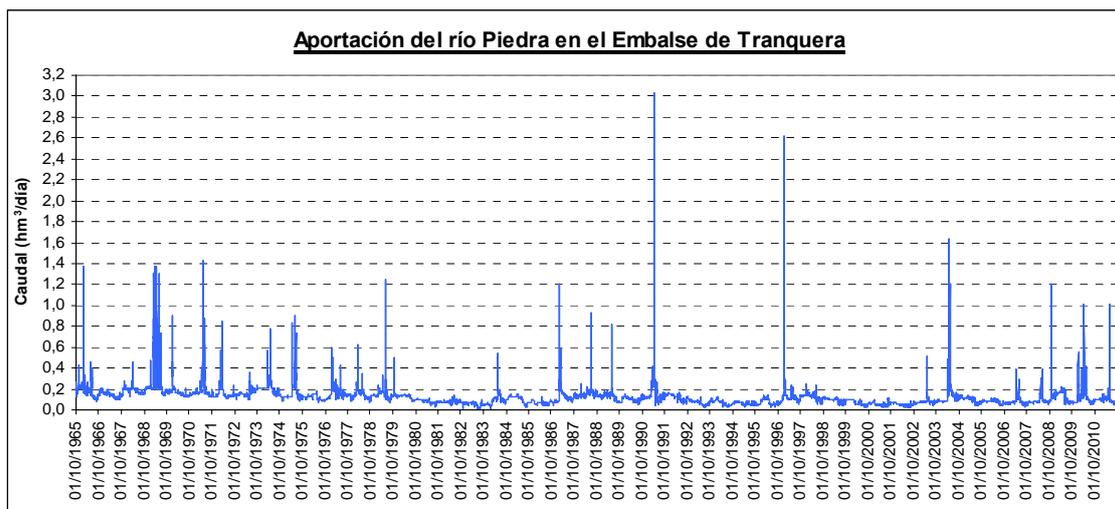


Figura 12. Aportación del río Piedra a su entrada en el embalse de La Tranquera introducida en el modelo de simulación (“Piedra”).

→ **Aportación 4: Ortiz**

La aportación denominada “Ortiz” representa el caudal del río Ortiz a su entrada en el embalse de La Tranquera. El caudal diario de este tramo de río se obtiene a partir de la estación de aforos número 0129 del río Ortiz en La Tranquera.

Los caudales no registrados en esta estación, 2.751 valores (16% del total), se estiman a partir de la ecuación lineal resultante de la relación existente entre el caudal diario acumulado en esta estación y la situada en el río Jalón en Jubera (estación de aforos nº 0058), por ser el río Jalón similar al río Ortiz en sus características hidrológicas (Figura 13).

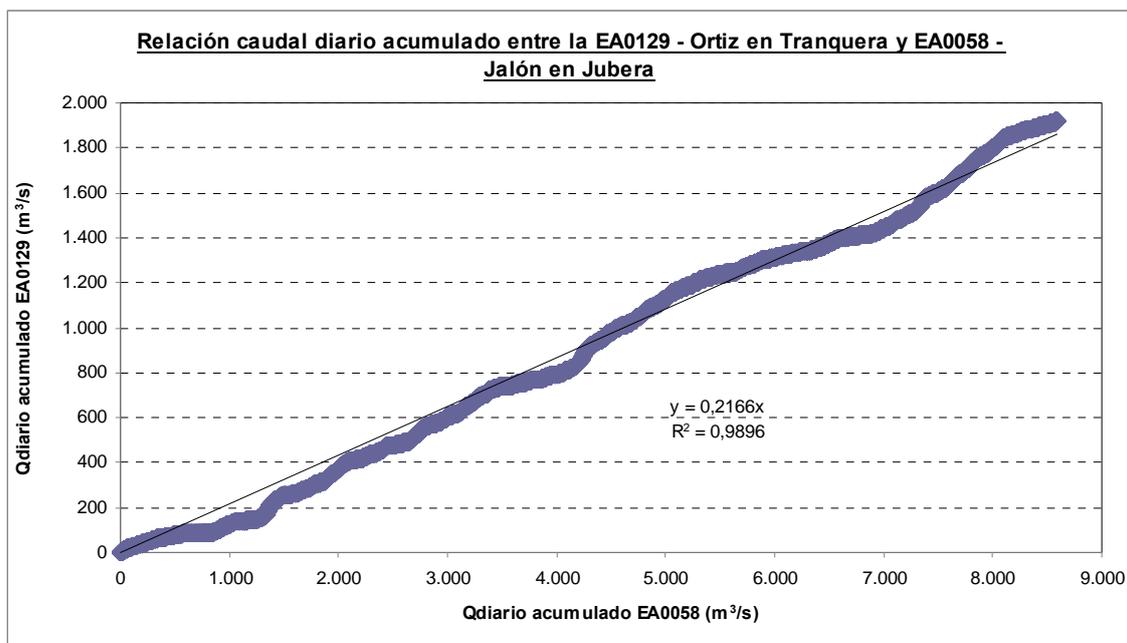


Figura 13. Correlación entre los caudales diarios acumulados existentes en la Estación de Aforos nº 0129 del río Ortiz en La Tranquera y en la Estación de Aforos nº 0058 del río Jalón en Jubera.

A partir de estas estimaciones, se obtiene la aportación relativa a la subcuenca del río Ortiz a su entrada en el embalse de La Tranquera (Figura 14), con un valor medio anual en el periodo analizado (67 años hidrológicos) de 4,7 hm³, una aportación máxima de 12,8 en el año 1968/69 y un mínimo de 1,34 hm³ en el año 2001/02.

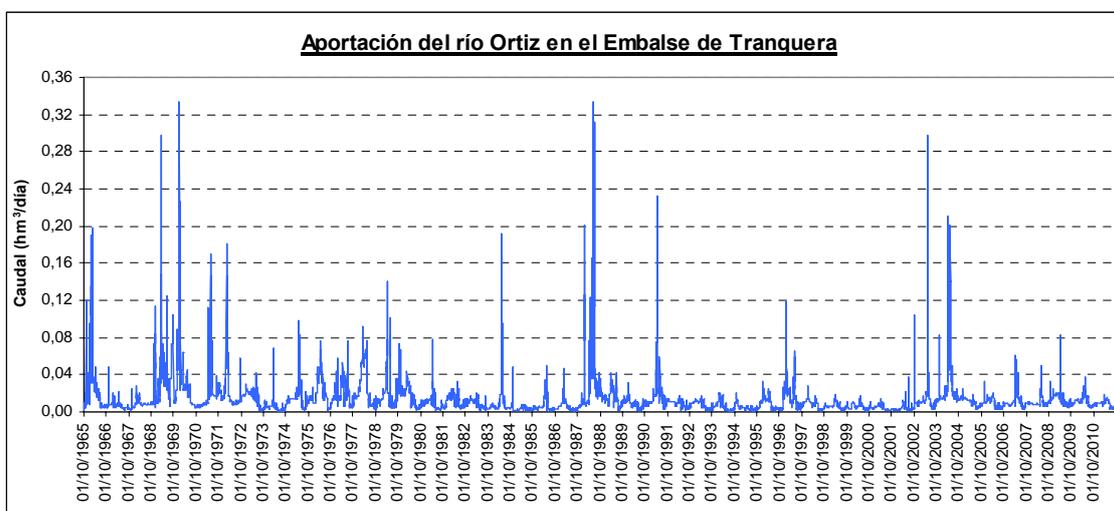


Figura 14. Aportación del río Ortiz a su entrada en el embalse de La Tranquera introducida en el modelo de simulación ("Ortiz").

→ **Aportación 5: Medio Jalón**

La aportación denominada "Medio Jalón" representa la aportación del río Jalón generada en la subcuenca entre la desembocadura del río Piedra y el azud de derivación del río Jalón al futuro embalse de Mularroya, situado aguas abajo de la localidad de Huérmeda.

La aportación generada en esta subcuenca se obtiene a partir del caudal registrado en la estación de aforos número 0009 del río Jalón en Huérmeda, menos el caudal de la aportación del río Jalón aguas arriba de la desembocadura del río Piedra (aportación

“Alto Jalón”) y el caudal del río Piedra en su desembocadura, estimado a partir de los datos registrados en la estación de aforos número 0125 del río Piedra en Cárenas.

Los caudales no registrados en la estación de aforos situada en el río Jalón en Huérmeda, 6.490 valores (39% del total), se estiman a partir de:

- La mayor parte, 5.852 de estos valores entre los días 20/09/1995 y 30/09/2011, se rellenan con los caudales obtenidos en la estación de aforos número 0266 del río Jalón en Calatayud, estación que sustituye a la situada en la localidad de Huérmeda a partir del mes de septiembre del año 1995.
- El resto prácticamente, 638 valores, se obtienen a partir de la ecuación lineal resultante de la relación existente entre el caudal diario acumulado en esta la estación de aforos 0009 de Húermeda y la situada en el río Jalón en Ateca (estación de aforos nº 0126) (Figura 15)

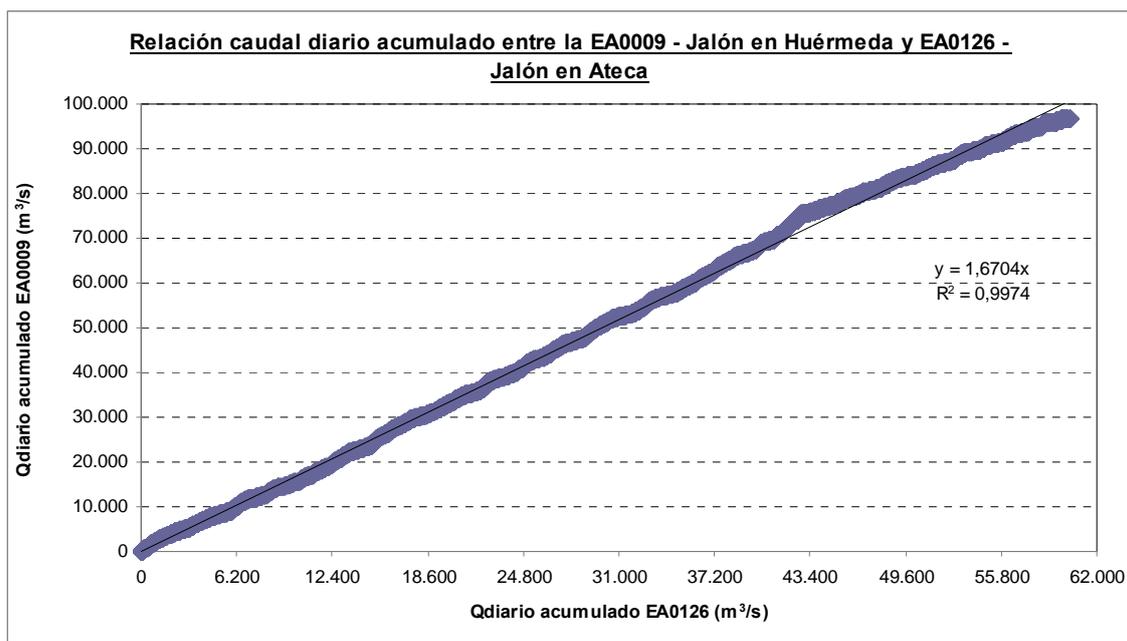


Figura 15. Correlación entre los caudales diarios acumulados existentes en la Estación de Aforos nº 0009 del río Jalón en Huérmeda y en la Estación de Aforos nº 0126 del río Jalón en Ateca.

- Los 18 caudales que quedan se obtienen a partir de la ecuación lineal resultante de la relación existente entre el caudal diario acumulado en esta la estación de aforos 0009 de Húermeda y la situada en el río Jalón en Cetina (estación de aforos nº 0007) (Figura 16)

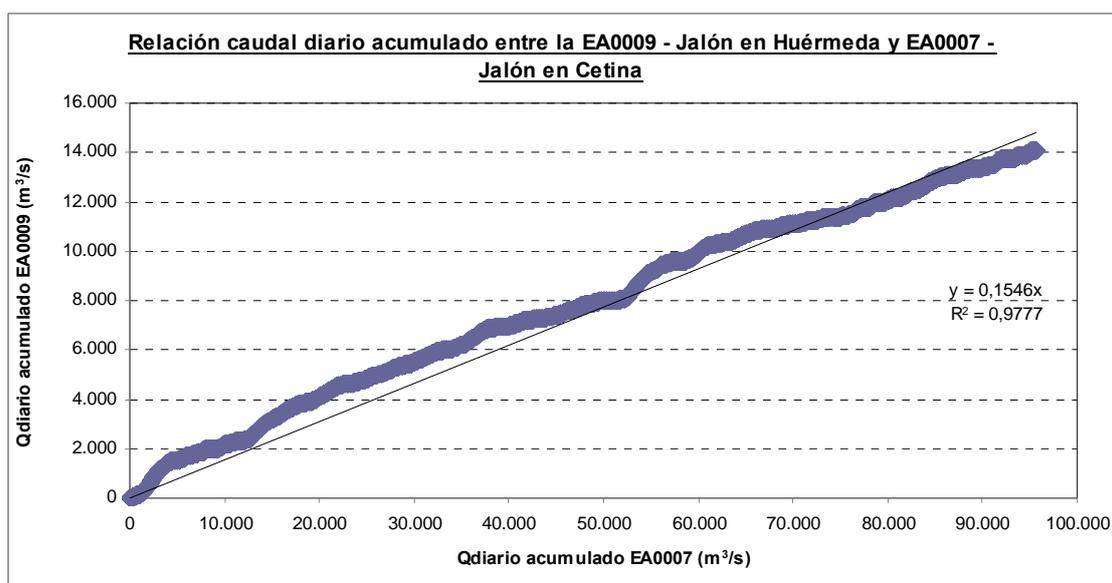


Figura 16. Correlación entre los caudales diarios acumulados existentes en la Estación de Aforos n° 0009 del río Jalón en Huérmeda y en la Estación de Aforos n° 0007 del río Jalón en Cetina.

A partir de estas estimaciones, se obtiene la aportación relativa a la subcuenca del río Jalón aguas arriba del azud de derivación, a la que se tiene que restar la aportación denominada “Alto Jalón” que representa el caudal del río Jalón aguas arriba de la desembocadura del río Piedra y la aportación del río Piedra, para así poder obtener la aportación de la subcuenca del río Jalón entre el río Piedra y el azud de derivación.

La aportación “Alto Jalón” es la definida en la Figura 14 y la aportación del río Piedra en desembocadura se calcula a partir del caudal registrado en la estación de aforos número 0125 situada en la localidad de Cárenas, cuyos 31 valores sin dato se rellenan a través de la ecuación lineal resultante de la relación existente entre el caudal diario acumulado en esta estación y la número 0009 de Huérmeda (Figuras 17 y 18).

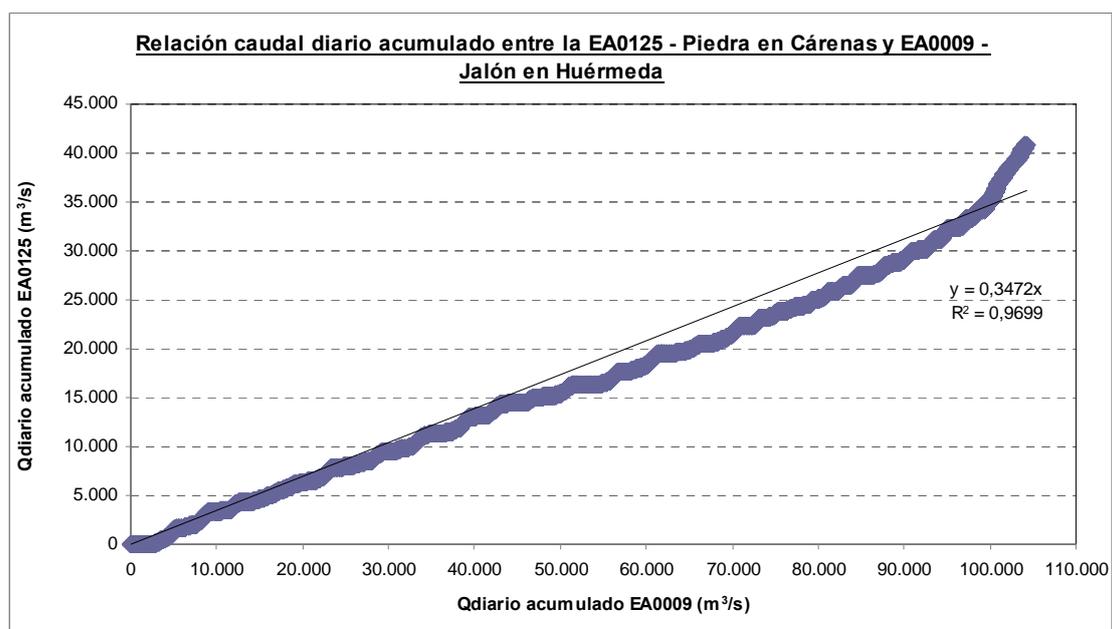


Figura 17. Correlación entre los caudales diarios acumulados existentes en la Estación de Aforos n° 0125 del río Piedra en Cárenas y en la Estación de Aforos n° 0009 del río Jalón en Huérmeda.

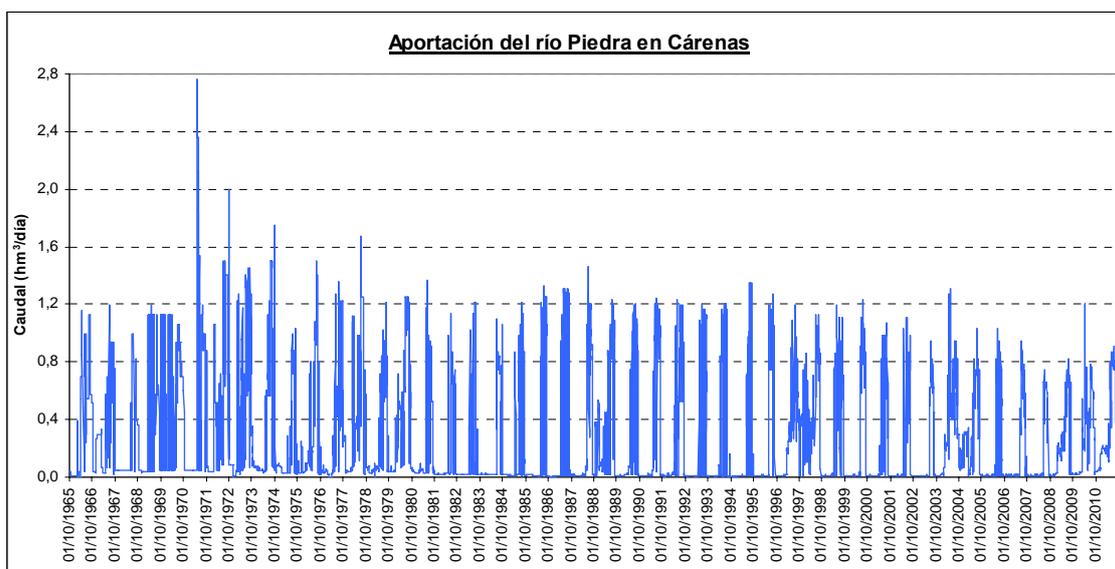


Figura 18. Aportación estimada del río Piedra en Cárenas.

A partir de estas estimaciones y cálculos, se obtiene la aportación relativa a la subcuenca del río Jalón entre la desembocadura del río Piedra y el azud de derivación, teniendo en cuenta que los 2.250 nulos o valores negativos (13% del total) obtenidos en la resta de aportaciones se consideran cero en la aportación (Figura 19), con un valor medio anual en el periodo analizado (67 años hidrológicos) de $139,5 \text{ hm}^3$, una aportación máxima de 298 en el año 1970/71 y un mínimo de $11,6 \text{ hm}^3$ en el año 1995/96.

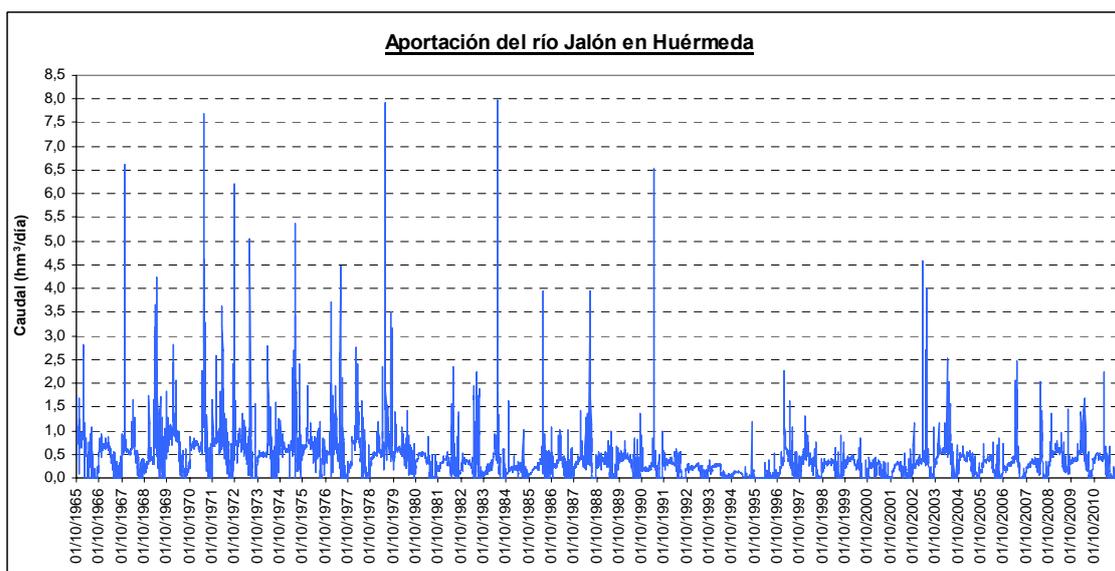


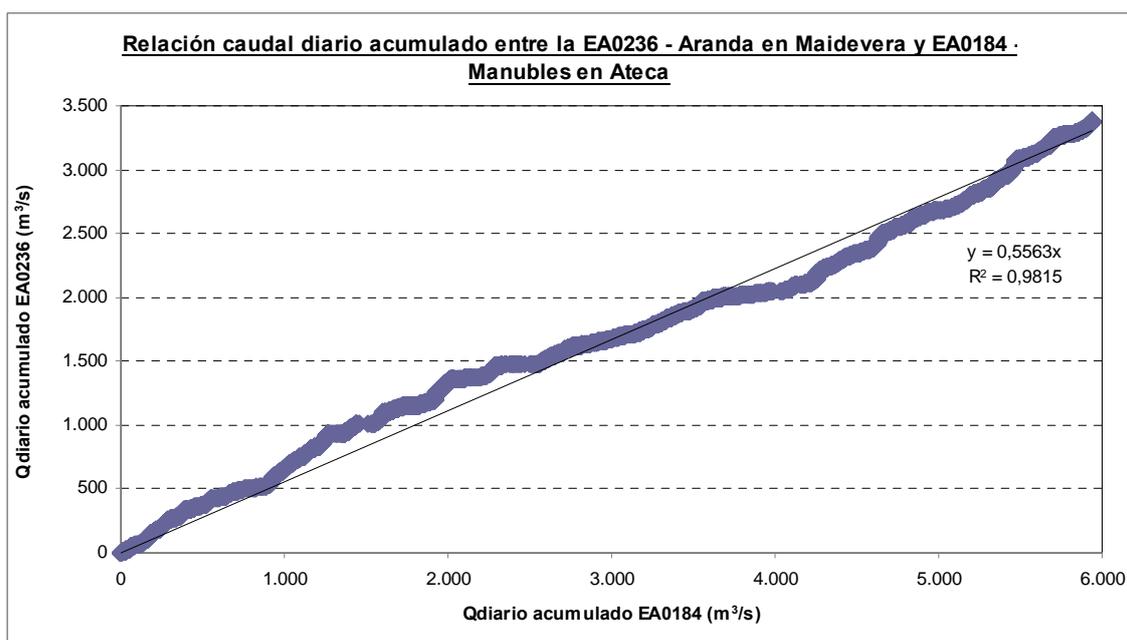
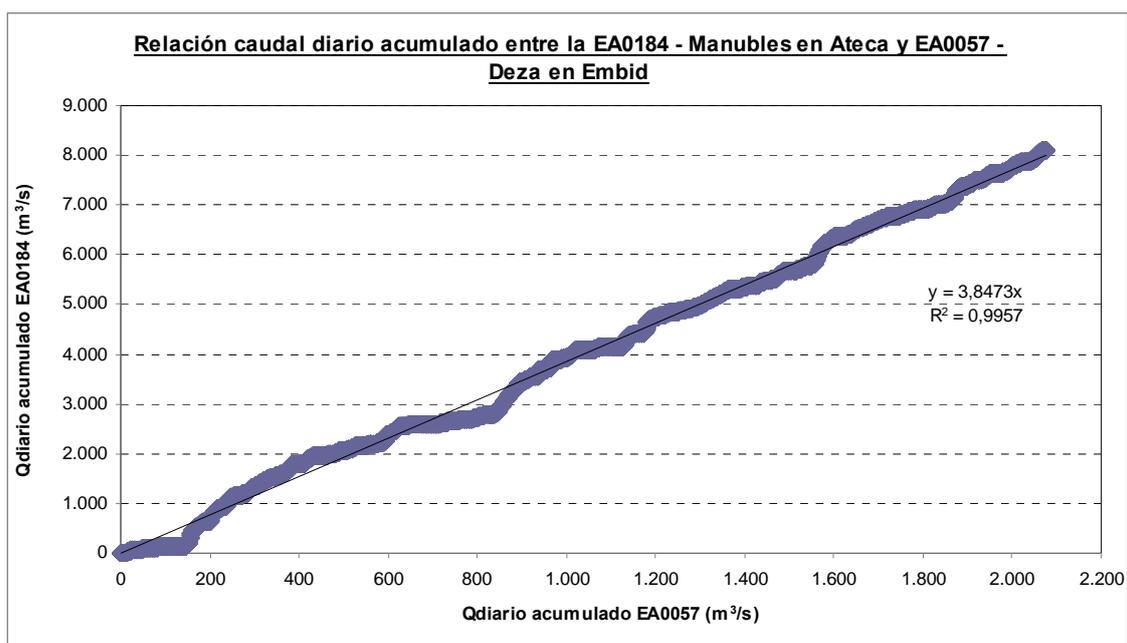
Figura 19. Aportación del río Jalón en el azud de derivación introducida en el modelo de simulación ("Medio Jalón").

→ **Aportación 6: Aranda**

La aportación denominada "Aranda" representa el caudal del río Aranda a su entrada en el embalse de Maidevera. El caudal diario de este tramo de río se obtiene a partir de la estación de aforos número 0236 del río Aranda en Maidevera.

Los caudales no registrados en esta estación, 7.187 valores (43% del total), se estiman a partir de la ecuación lineal resultante de la relación existente entre el caudal diario acumulado en esta estación y la número 0184 del río Manubles en Ateca, que previamente debe ser rellenada (3.856 valores, 23% del total) con los caudales

registrados en la estación de aforos número 0057 del río Deza en Embid (Figuras 20 y 21).



A partir de estas estimaciones, se obtiene la aportación relativa a la subcuenca del río Aranda a su entrada en el embalse de Maidevera (Figura 22), con un valor medio anual en el periodo analizado (67 años hidrológicos) de 13,6 hm³, una aportación máxima de 44,4 en el año 1971/72 y un mínimo de 2,4 hm³ en el año 2001/02.

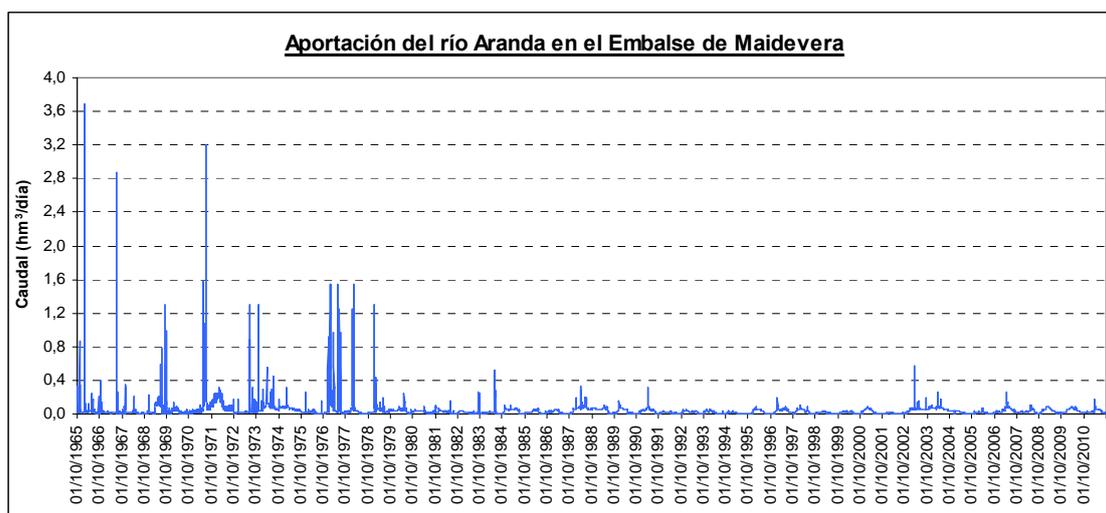


Figura 22. Aportación del río Aranda a su entrada en el embalse de Maidevera introducida en el modelo de simulación (“Aranda”).

→ **Aportaciones 7 y 10: Resto Aranda 1 y 2**

Las aportaciones denominadas “Resto Aranda 1” y “Resto Aranda 2” representan la aportación generada en la subcuenca del río Aranda aguas abajo del embalse de Maidevera. El caudal de ambas aportaciones representa el 10% de la aportación que resultaría de considerar íntegramente la relación entre las superficies de ambas subcuencas¹, siendo la superficie de la aportación relativa al río Aranda en el embalse de Maidevera un 13,7% del total de la superficie de la subcuenca del río Aranda.

A partir de estas estimaciones, se obtiene la aportación relativa al resto de la subcuenca del río Aranda, que se divide en dos de igual valor, incorporándose una aguas arriba de la desembocadura del río Isuela y la otra aguas abajo (Figura 23). La aportación media anual para cada una de estas aportaciones en el periodo analizado (67 años hidrológicos) es 8,6 hm³, con un valor máximo de 28 en el año 1971/72 y un mínimo de 1,5 hm³ en el año 2001/02.

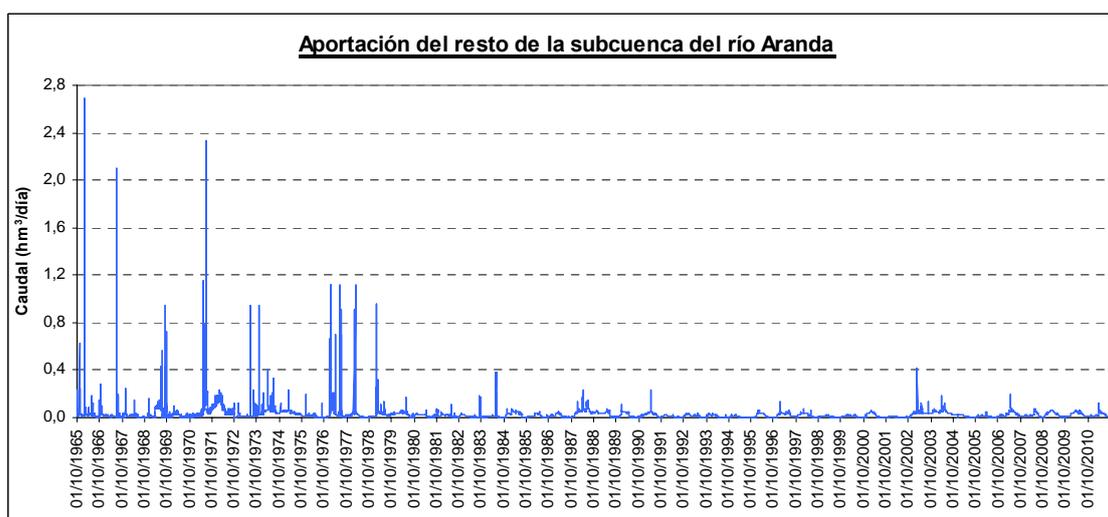


Figura 23. Aportación del resto de la subcuenca del río Aranda introducida en el modelo de simulación (“Resto Aranda 1” y “Resto Aranda 2”).

→ **Aportación 8: Isuela**

¹ Debido a las características de esta subcuenca, la existencia de un embalse y las estimaciones realizadas, se considera que la mayor parte del recurso del río Aranda se genera en cabecera, aguas arriba del embalse.

La aportación denominada “Isuela” representa la aportación de la subcuenca del río Isuela. El caudal diario de este río se obtiene a partir de la estación de aforos número 0261 del río Isuela en Trasobares y se completa añadiendo el 20% de la aportación que resultaría de considerar íntegramente la relación entre las superficies de ambas subcuencas², siendo la superficie de la aportación relativa al río Isuela en Trasobares un 37,8% del total de la superficie de la subcuenca del río Isuela.

Los caudales no registrados en esta estación, 9.314 valores (54% del total), se estiman a partir de la ecuación lineal resultante de la relación existente entre el caudal diario acumulado en la estación de aforos situada en Trasobares y la número 0236 del río Aranda en Maidevera (Figura 24).

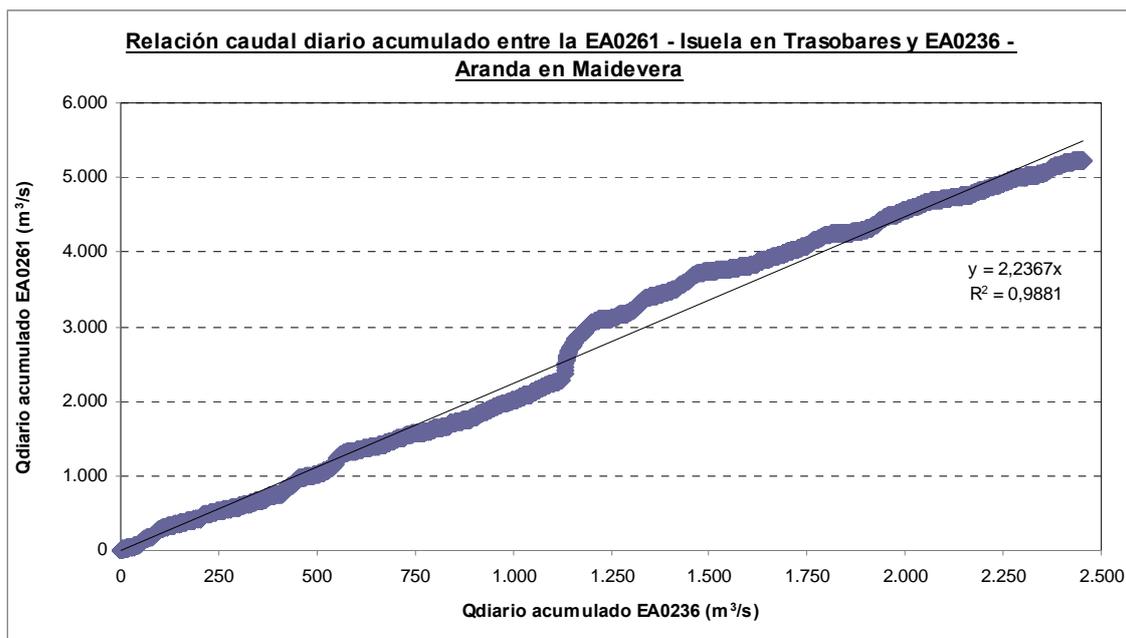


Figura 24. Correlación entre los caudales diarios acumulados existentes en la Estación de Aforos n° 0261 del río Isuela en Trasobares y en la Estación de Aforos n° 0236 del río Aranda en Maidevera.

A partir de estas estimaciones, se obtiene la aportación relativa a la subcuenca del río Isuela (Figura 25). La aportación media anual para cada una de estas aportaciones en el periodo analizado (67 años hidrológicos) es 39,9 hm³, con un valor máximo de 132 en el año 1971/72 y un mínimo de 7,1 hm³ en el año 2001/02.

² Debido a las características de esta subcuenca y las estimaciones realizadas, se considera que se genera más recurso en cabecera, igual que en la subcuenca del río Aranda.

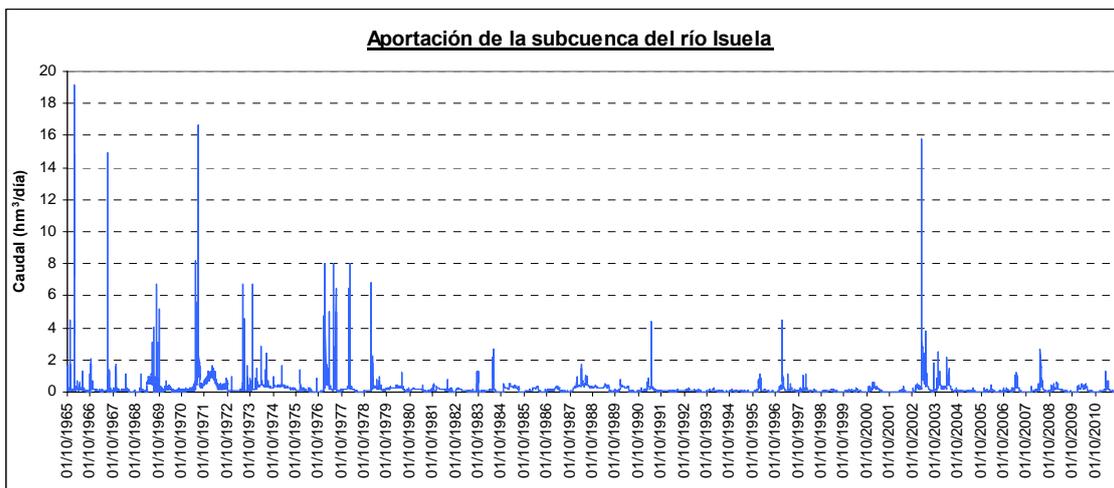


Figura 25. Aportación de la subcuenca del río Isuela introducida en el modelo de simulación (“Isuela”).

→ **Aportación 9: Grío**

La aportación denominada “Grío” representa la aportación de la subcuenca del río Grío en el embalse de Mularroya. Al no localizarse ninguna estación de aforos sobre este río, su aportación se calcula a partir de la aportación considerada en el modelo de simulación de la cuenca del río Jalón realizado en el Anejo VI Sistemas de Explotación de la Propuesta de Proyecto del Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro 2010-2015 y el caudal registrado en la estación de aforos número 0009 del río Jalón en Huérmeda.

El procedimiento seguido en el cálculo de la aportación del río Grío se basa en calcular la distribución diaria de la aportación mensual registrada en la estación de aforos número 0009 del río Jalón en Huérmeda y aplicarla a la aportación mensual del río Grío extraída del modelo de simulación anteriormente citado.

Finalmente, la aportación media anual relativa a la subcuenca del río Grío en el periodo analizado (67 años hidrológicos) es $16,3 \text{ hm}^3$, con un valor máximo de $39,3$ en el año 1987/88 y un mínimo de $7,6 \text{ hm}^3$ en el año 1994/95 (Figura 26).

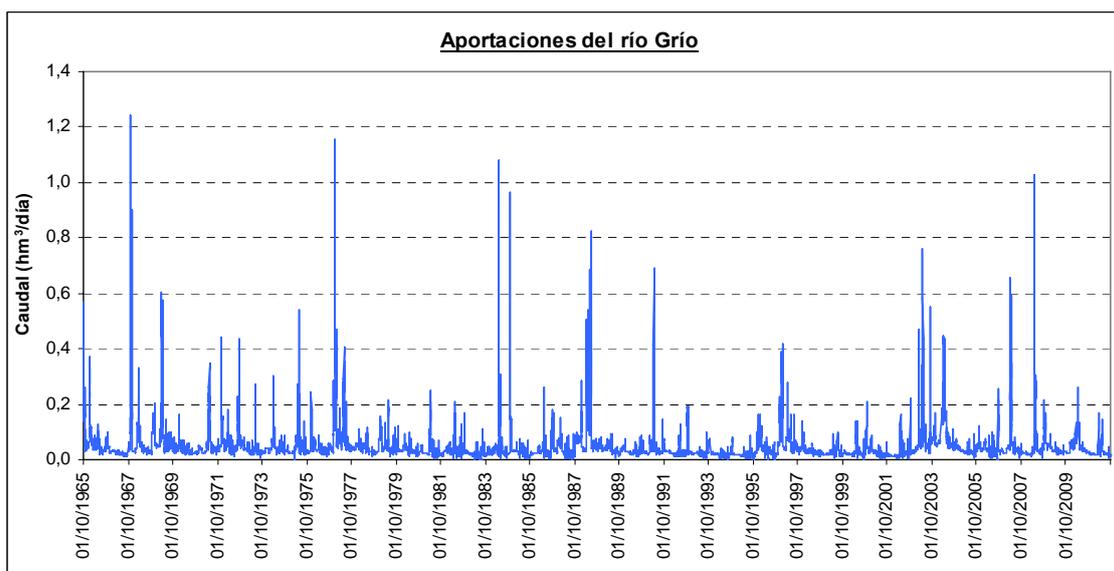


Figura 26. Aportación de la subcuenca del río Grío introducida en el modelo de simulación (“Grío”).

3.1.2.2. Calidad

→ **Método de cálculo**

Las concentraciones de los constituyentes modelados se definen a partir de:

- **Datos de partida:** red de estaciones de calidad de la Confederación Hidrográfica del Ebro.
- **Metodología:**
 - En los constituyentes con suficiente información, se analiza el promedio mensual de las concentraciones registradas en los tramos de río donde se incorporan las aportaciones consideradas, estableciendo una variación mensual si existe una tendencia más o menos clara y descartando las concentraciones elevadas aisladas.
 - La clorofila a se establece a partir de la concentración existente en las estaciones del río Jalón en las que se analiza y se compara con la concentración obtenida en las masas de agua superficiales tipo río del resto de la cuenca del Ebro analizadas. Finalmente para todas las aportaciones se fija una concentración de 4 µg/l.
 - En el resto de parámetros, en concreto el nitrógeno y fósforo orgánico, se realiza una estimación a partir de los valores en el resto de compuestos de nitrógeno y fósforo y de una pequeña búsqueda bibliográfica. Al igual que sucede con el parámetro de clorofila a, la concentración de nitrógeno y fósforo orgánico se fija para todas las aportaciones en 0,01 mg/l.

→ **Aportación 1: Alto Jalón**

- **Estaciones de calidad seleccionadas:**
 - CEMAS nº 2104 – Jalón en Alhama (situada sobre la masa de agua 312)
 - CEMAS nº 1260 – Jalón en Buberca (situada sobre la masa de agua 314)
 - CEMAS nº 0126 – Jalón aguas arriba de Ateca (situada sobre la masa de agua 107)
- **Concentraciones seleccionadas (Figura 27 y Tabla 8):**

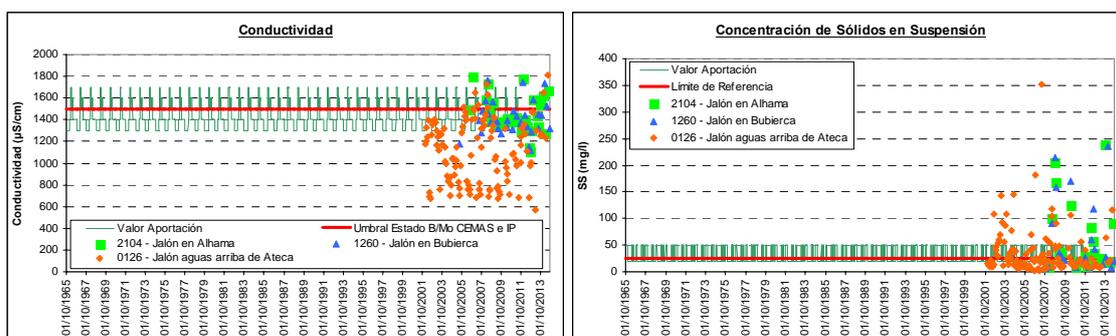
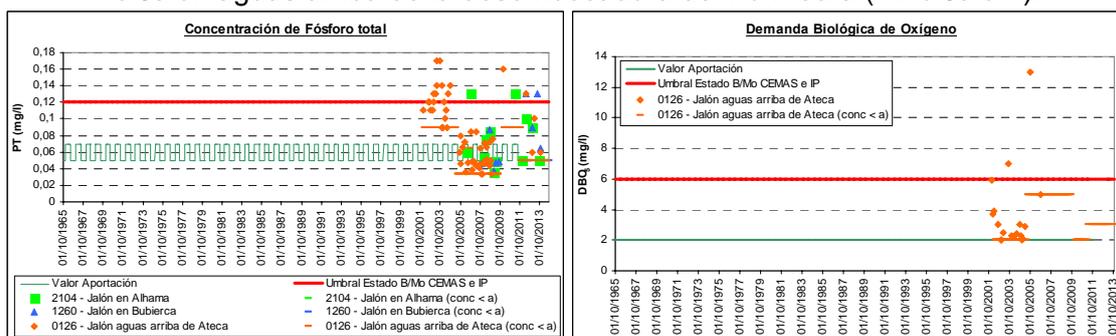


Figura 27. Concentración de los constituyentes modelados de la aportación relativa al río Jalón aguas arriba de la desembocadura del río Piedra (“Alto Jalón”).



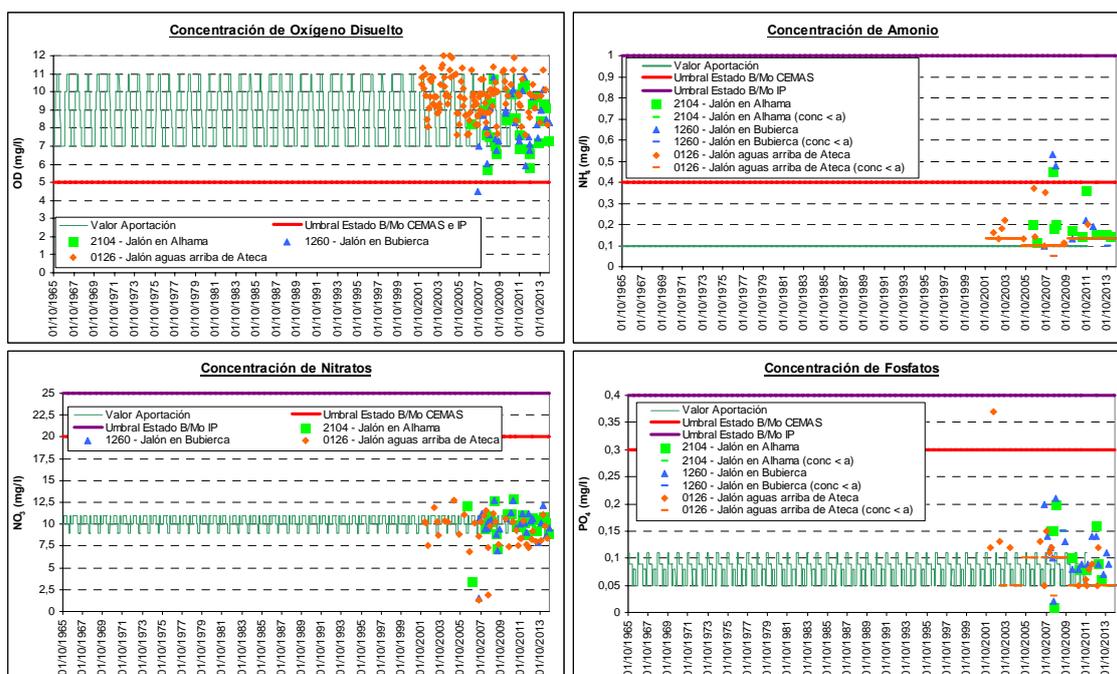


Figura 27 (continuación). Concentración de los constituyentes modelados de la aportación relativa al río Jalón aguas arriba de la desembocadura del río Piedra (“Alto Jalón”).

Tabla 8. Variación mensual repetida anualmente de la concentración de los constituyentes modelados en la aportación relativa al río Jalón aguas arriba de la desembocadura del río Piedra.

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Conductividad (µS/cm)	1300	1300	1300	1300	1400	1700	1500	1600	1400	1400	1400	1400
Sólidos en Suspensión (mg/l)	50	50	20	20	20	20	20	50	20	50	20	20
Fósforo total (mg/l)	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	0,05	0,05
DBO₅ (mg/l)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Oxígeno disuelto (mg/l)	7	9	10	10	11	11	10	9	8	7	7	7
Nitrógeno orgánico (mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Amonio (mg/l)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Nitratos (mg/l)	10	11	11	11	11	10	10	9	9	11	10	10
Clorofila a (µg/l)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Fósforo orgánico (mg/l)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fosfatos (mg/l)	0,11	0,09	0,09	0,09	0,09	0,05	0,08	0,08	0,08	0,05	0,05	0,11

→ **Aportación 2: Mesa**

- **Estaciones de calidad seleccionadas:**
 - CEMAS n° 1264 – Mesa en Calmarza (situada sobre la masa de agua 319)
 - CEMAS n° 1265 – Mesa en Ibdes (situada sobre la masa de agua 319)
- **Concentraciones seleccionadas (Figura 28 y Tabla 9):**

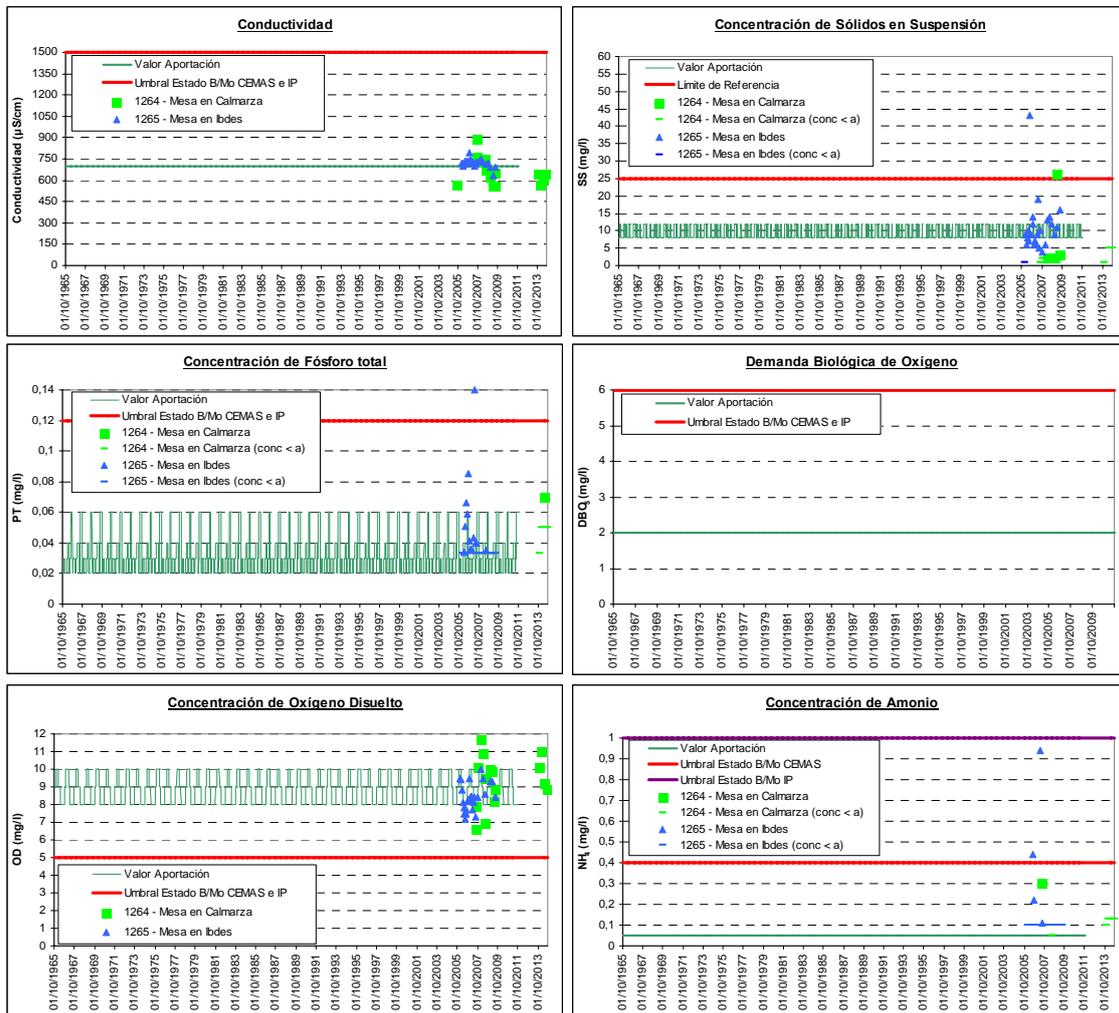


Figura 28. Concentración de los constituyentes modelados de la aportación relativa al río Mesa en el embalse de La Tranquera ("Mesa").

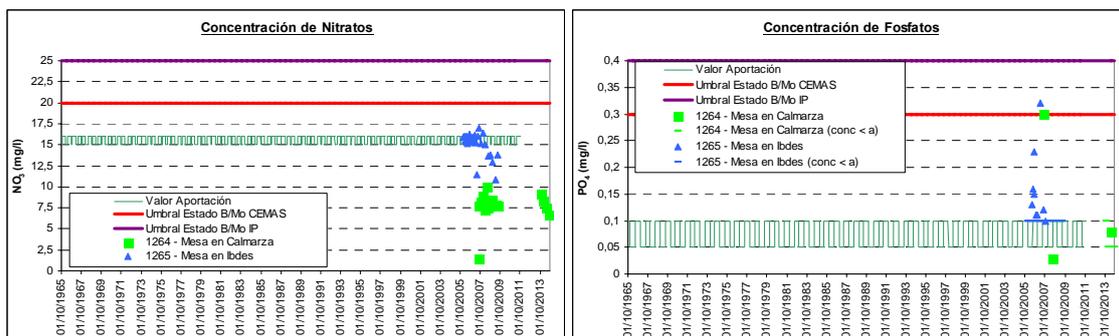


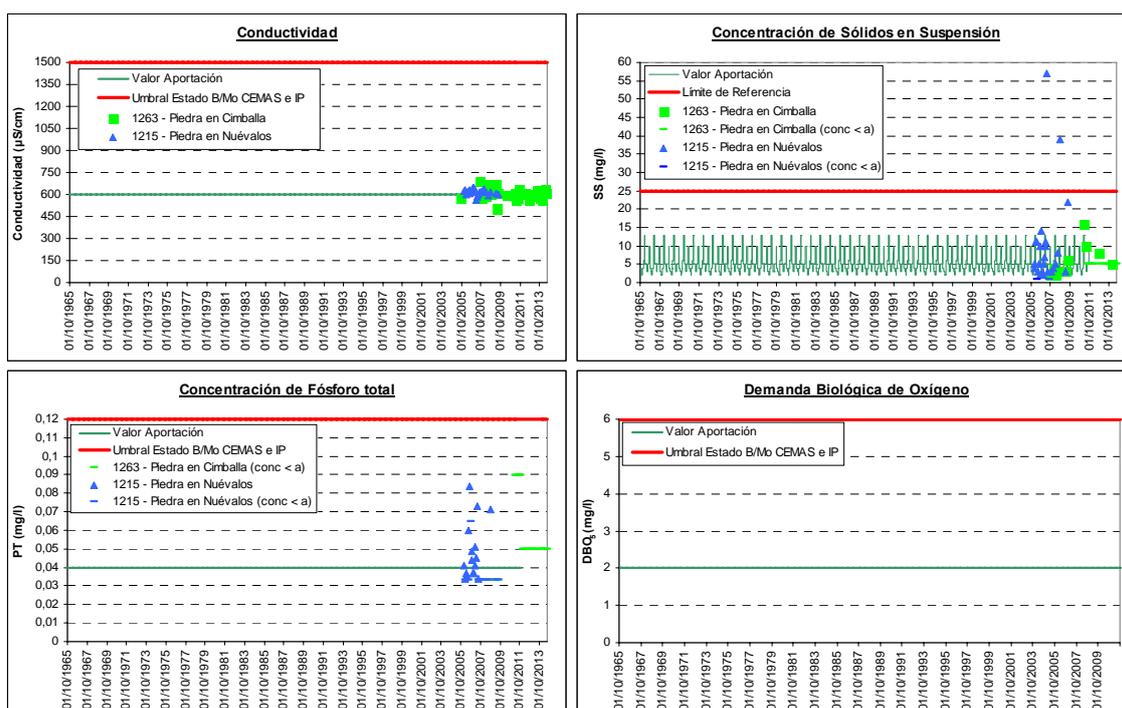
Figura 28 (continuación). Concentración de los constituyentes modelados de la aportación relativa al río Mesa en el embalse de La Tranquera ("Mesa").

Tabla 9. Variación mensual repetida anualmente de la concentración de los constituyentes modelados en la aportación relativa al río Mesa en el embalse de La Tranquera.

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Conductividad (µS/cm)	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Sólidos en Suspensión (mg/l)	8	12	8	8	8	8	12	12	8	12	8	8
Fósforo total (mg/l)	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,02	0,03	0,06	0,06
DBO₅ (mg/l)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Oxígeno disuelto (mg/l)	9	9	10	10	10	9	9	8	8	8	8	8
Nitrógeno orgánico (mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Amonio (mg/l)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Nitratos (mg/l)	15	16	16	16	16	15	15	15	16	16	16	16
Clorofila a (µg/l)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Fósforo orgánico (mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Fosfatos (mg/l)	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1

→ **Aportación 3: Piedra**

- Estaciones de calidad seleccionadas:
 - CEMAS nº 1263 – Piedra en Cimballa (situada sobre la masa de agua 315)
 - CEMAS nº 1215 – Piedra en Ibdes (situada sobre la masa de agua 315)
- Concentraciones seleccionadas (Figura 29 y Tabla 10):



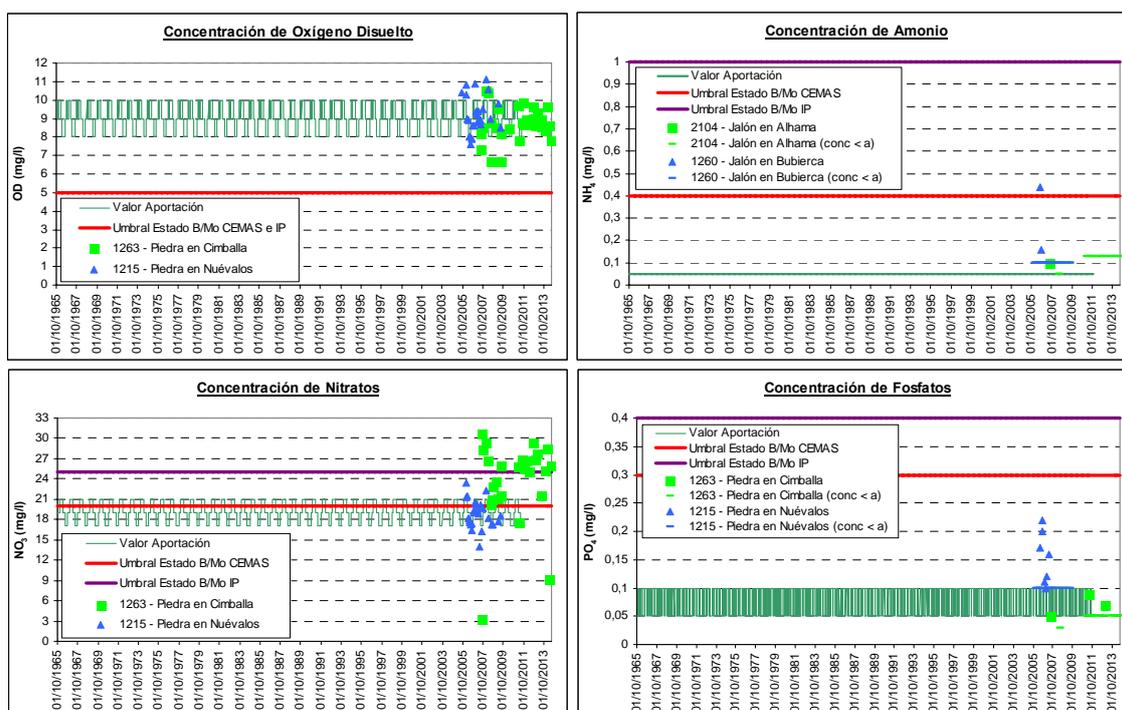


Figura 29. Concentración de los constituyentes modelados de la aportación relativa al río Piedra en el embalse de La Tranquera (“Piedra”).

Tabla 10. Variación mensual repetida anualmente de la concentración de los constituyentes modelados en la aportación relativa al río Piedra en el embalse de La Tranquera.

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Conductividad (µS/cm)	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Sólidos en Suspensión (mg/l)	4	3	2	4	6	13	5	5	3	5	5	10
Fósforo total (mg/l)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
DBO₅ (mg/l)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Oxígeno disuelto (mg/l)	10	9	10	10	10	9	9	8	8	8	9	9
Nitrógeno orgánico (mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Amonio (mg/l)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Nitratos (mg/l)	19	19	21	21	21	21	19	19	19	17	17	17
Clorofila a (µg/l)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Fósforo orgánico (mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Fosfatos (mg/l)	0,05	0,1	0,1	0,05	0,1	0,05	0,05	0,1	0,1	0,05	0,1	0,1

→ **Aportación 4: Ortiz**

- Estaciones de calidad seleccionadas:

Debido a las características de esta aportación y a que carece de estaciones de control de la calidad sobre el río, la conductividad de la aportación del río Ortiz se fija a partir de los datos obtenidos en la aportación del río Piedra y para el resto de constituyentes se analizan los resultados de las siguientes estaciones de calidad:

- CEMAS nº 1207 – Jalón en Santa María de la Huerta (situada sobre la masa de agua 308)

- Concentraciones seleccionadas (Figura 30 y Tabla 11):

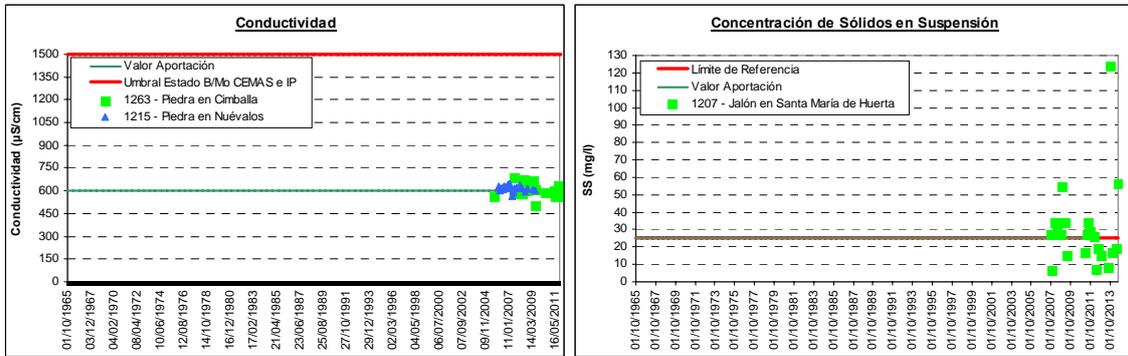


Figura 30. Concentración de los constituyentes modelados de la aportación relativa al río Ortiz en el embalse de La Tranquera (“Ortiz”).

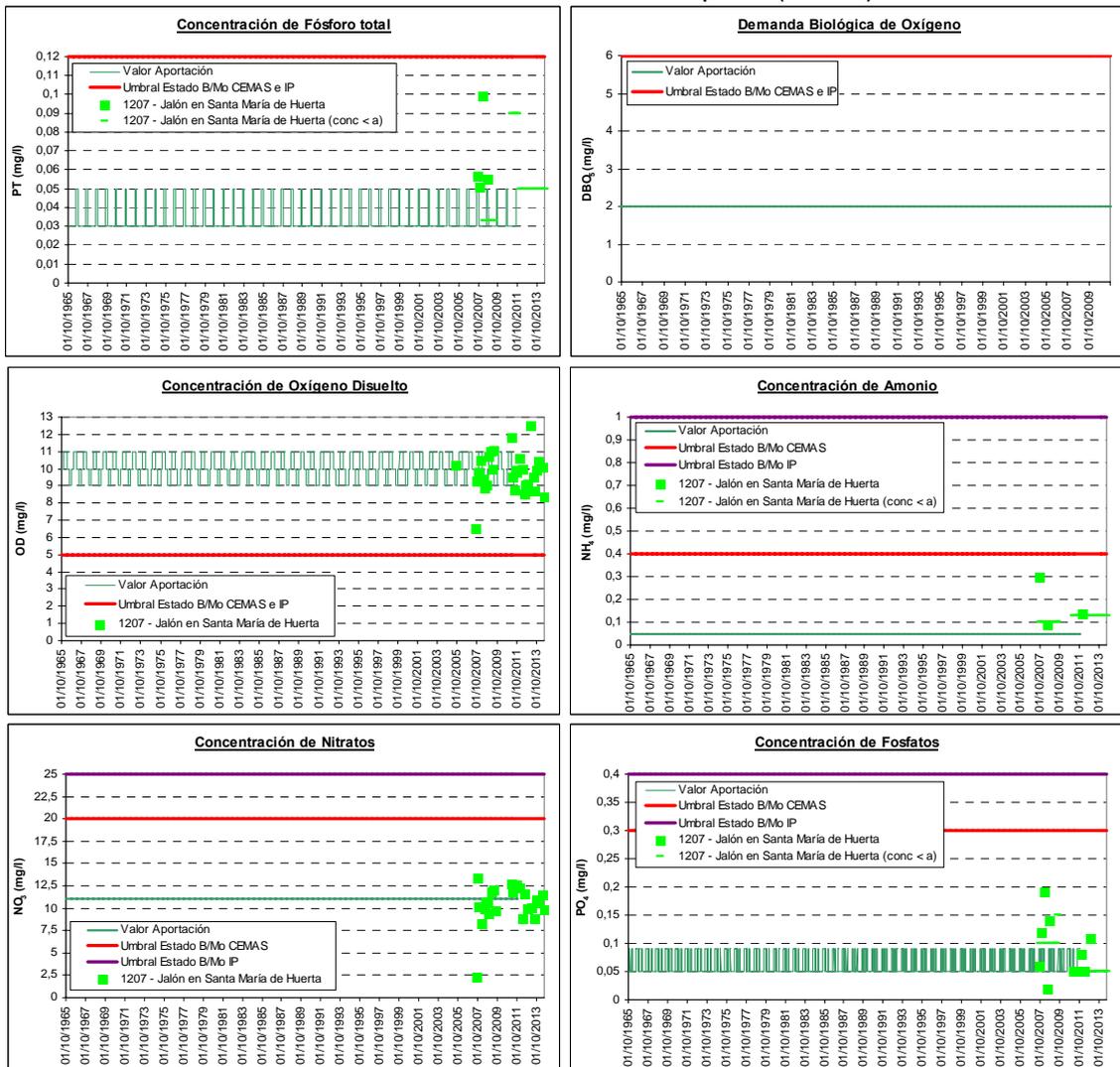


Figura 30 (continuación). Concentración de los constituyentes modelados de la aportación relativa al río Ortiz en el embalse de La Tranquera (“Ortiz”).

Tabla 11. Variación mensual repetida anualmente de la concentración de los constituyentes modelados en la aportación relativa al río Ortiz en el embalse de La Tranquera.

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Conductividad (µS/cm)	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Sólidos en Suspensión (mg/l)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Fósforo total (mg/l)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05
DBO₅ (mg/l)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Oxígeno disuelto (mg/l)	10	10	11	11	11	11	10	10	10	9	9	9
Nitrógeno orgánico (mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Amonio (mg/l)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Nitratos (mg/l)	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Clorofila a (µg/l)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Fósforo orgánico (mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Fosfatos (mg/l)	0,05	0,09	0,05	0,05	0,09	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,09	0,09

→ **Aportación 5: Medio Jalón**

- **Estaciones de calidad seleccionadas:**
 - CEMAS nº 0009 – Jalón en Huérmeda (situada sobre la masa de agua 443)
 - CEMAS nº 0586 – Jalón en Sabiñán (situada sobre la masa de agua 444)
 - CEMAS nº 3008 – Jalón en Campiel (situada sobre la masa de agua 444)
 - CEMAS nº 2129 – Jalón aguas arriba de Ricla (situada sobre la masa de agua 445)
- **Concentraciones seleccionadas (Figura 31 y Tabla 12):**

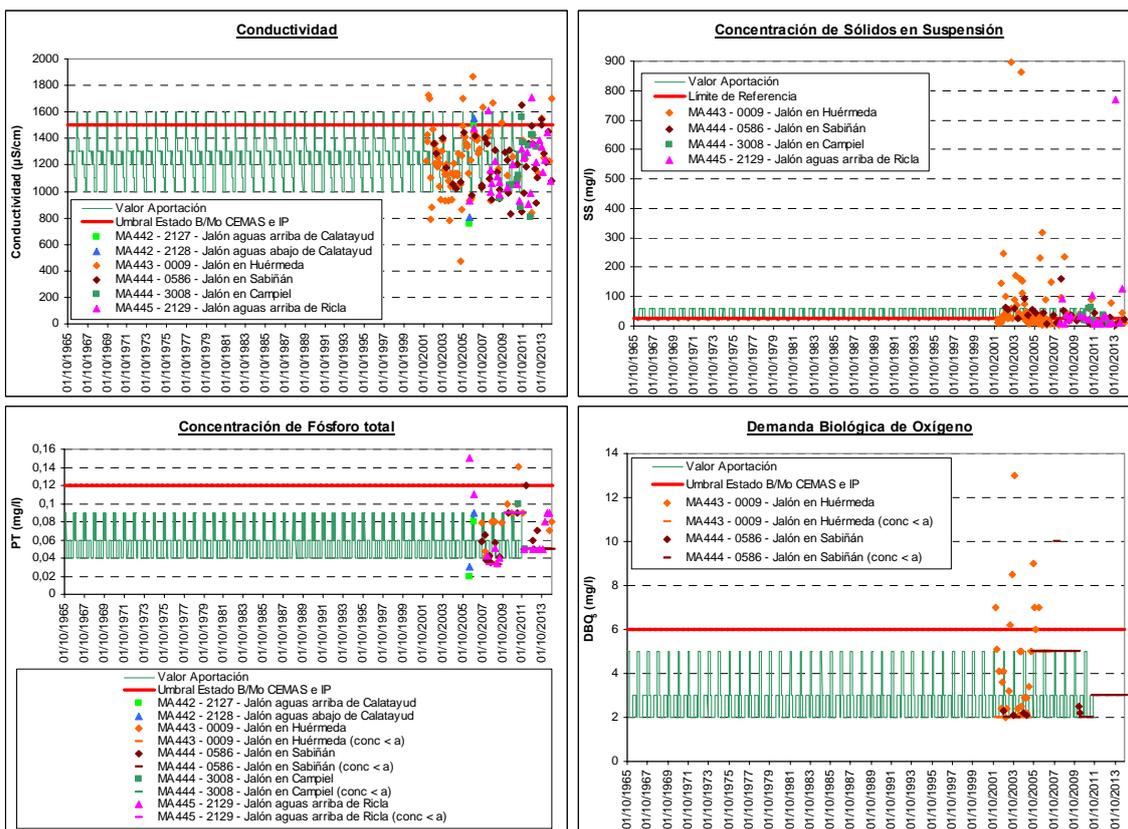


Figura 31. Concentración de los constituyentes modelados de la aportación relativa al río Jalón aguas arriba del azud de derivación (“Medio Jalón”).

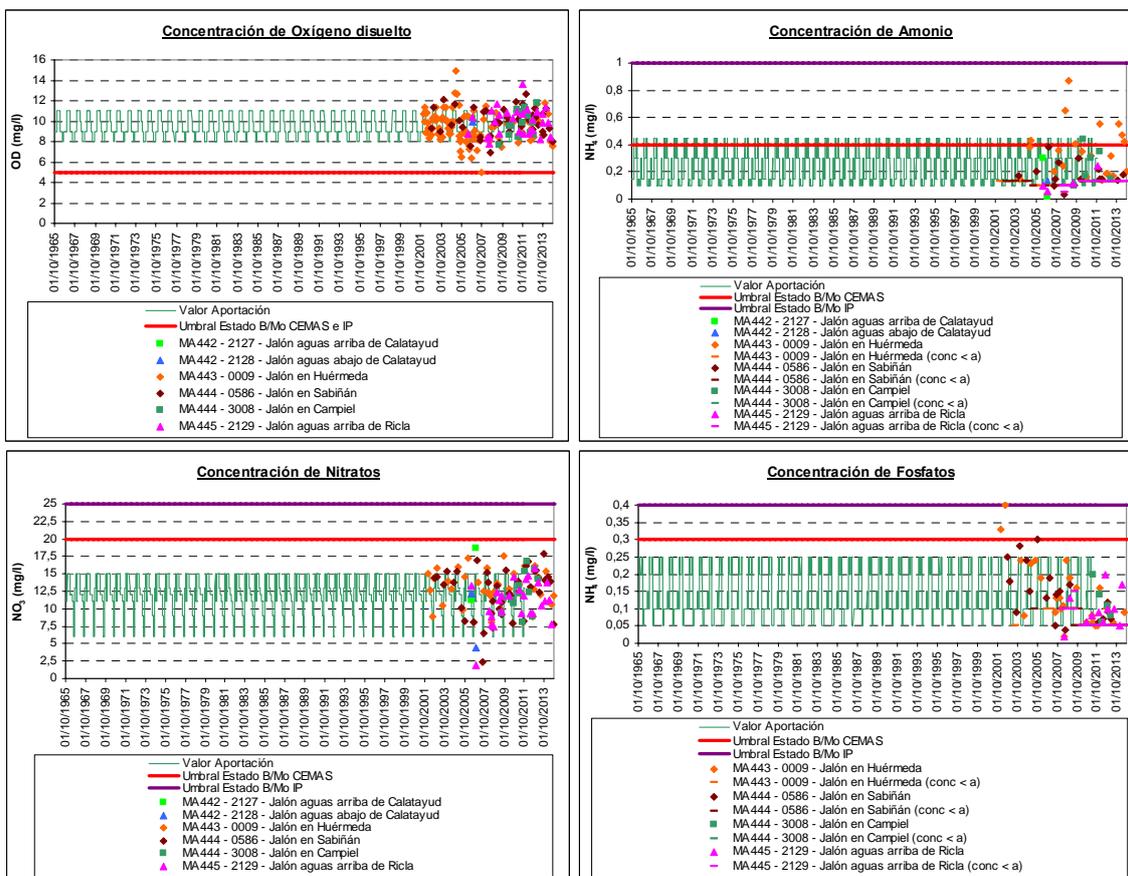


Figura 31 (continuación). Concentración de los constituyentes modelados de la aportación relativa al río Jalón aguas arriba del azud de derivación (“Medio Jalón”).

Tabla 12. Variación mensual repetida anualmente de la concentración de los constituyentes modelados en la aportación relativa al río Jalón aguas arriba del azud de derivación.

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Conductividad ($\mu\text{S/cm}$)	1400	1300	1300	1300	1300	1200	1300	1200	1100	1000	1000	1600
Sólidos en Suspensión (mg/l)	60	30	30	30	20	20	60	60	60	60	30	60
Fósforo total (mg/l)	0,06	0,09	0,06	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,09
DBO₅ (mg/l)	5	5	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2
Oxígeno disuelto (mg/l)	9	9	11	11	11	11	10	9	9	8	8	9
Nitrógeno orgánico (mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Amonio (mg/l)	0,15	0,15	0,45	0,3	0,3	0,45	0,3	0,1	0,15	0,1	0,1	0,3
Nitratos (mg/l)	15	11	15	15	15	13	12	12	11	9	6	13
Clorofila a ($\mu\text{g/l}$)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Fósforo orgánico (mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Fosfatos (mg/l)	0,1	0,25	0,2	0,2	0,25	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15

→ **Aportación 6: Aranda**

- **Estaciones de calidad seleccionadas:**
 - CEMAS nº 1403 – Aranda en Aranda del Moncayo (situada sobre la masa de agua 823)
- **Concentraciones seleccionadas (Figura 32 y Tabla 13):**



Figura 32. Concentración de los constituyentes modelados de la aportación relativa al río Aranda en el embalse de Maidevera (“Aranda”).

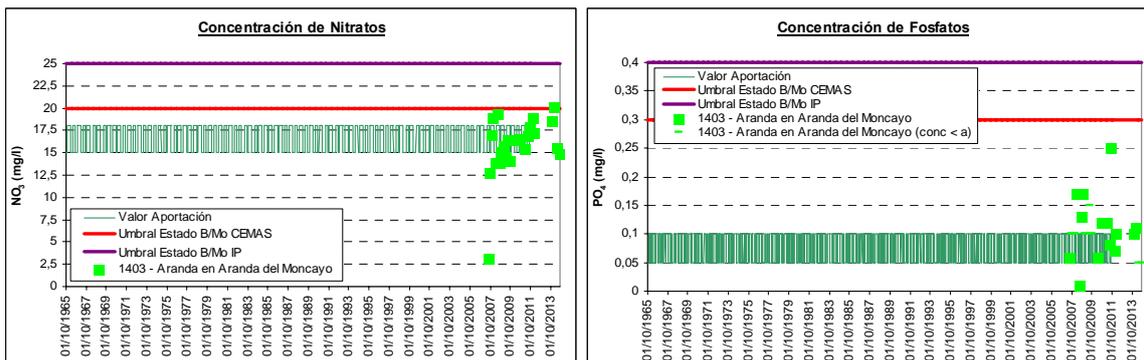


Figura 32 (continuación). Concentración de los constituyentes modelados de la aportación relativa al río Aranda en el embalse de Maidevera (“Aranda”).

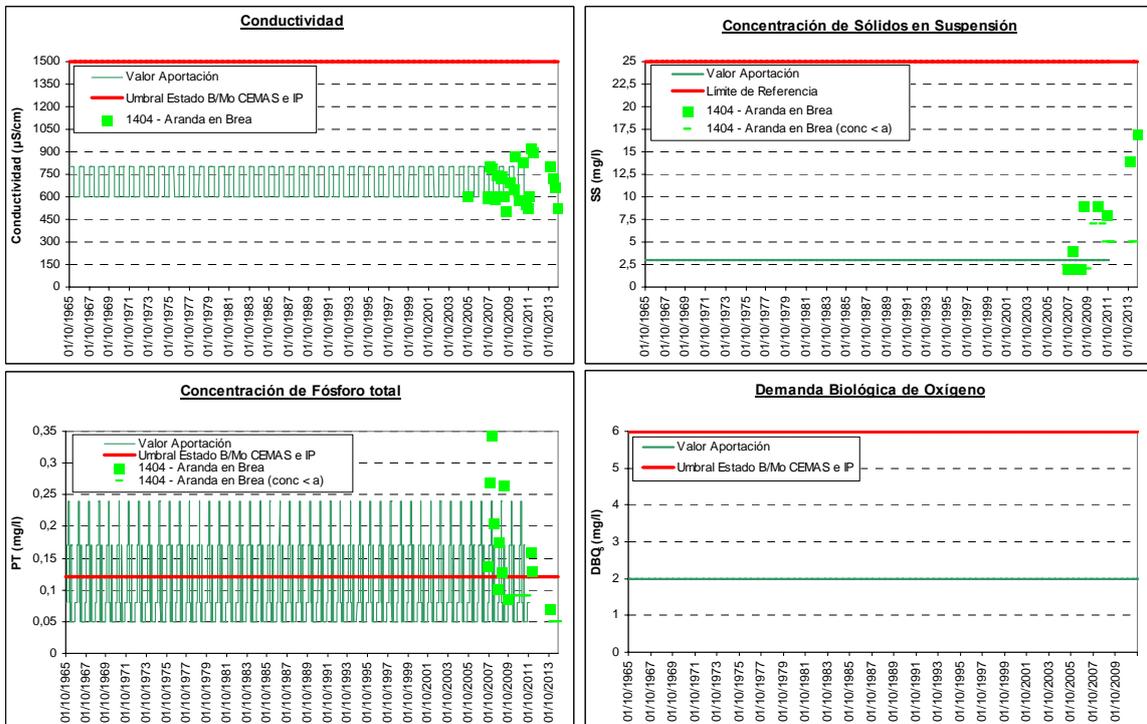
Tabla 13. Variación mensual repetida anualmente de la concentración de los constituyentes modelados en la aportación relativa al río Aranda en el embalse de Maidevera.

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Conductividad (µS/cm)	700	700	700	550	550	550	550	550	550	700	700	700

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Sólidos en Suspensión (mg/l)	2	2	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5
Fósforo total (mg/l)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0	0,05	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05
DBO₅ (mg/l)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Oxígeno disuelto (mg/l)	9	9	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9
Nitrógeno orgánico (mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Amonio (mg/l)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,13	0,13
Nitratos (mg/l)	15	18	18	18	18	15	15	15	18	18	18	15
Clorofila a (µg/l)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Fósforo orgánico (mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Fosfatos (mg/l)	0,05	0,1	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1

→ **Aportaciones 7 y 10: Resto Aranda 1 y Resto Aranda 2**

- Estaciones de calidad seleccionadas:
 - CEMAS nº 1404 – Aranda en Brea (situada sobre la masa de agua 110)
- Concentraciones seleccionadas (Figura 33 y Tabla 14):



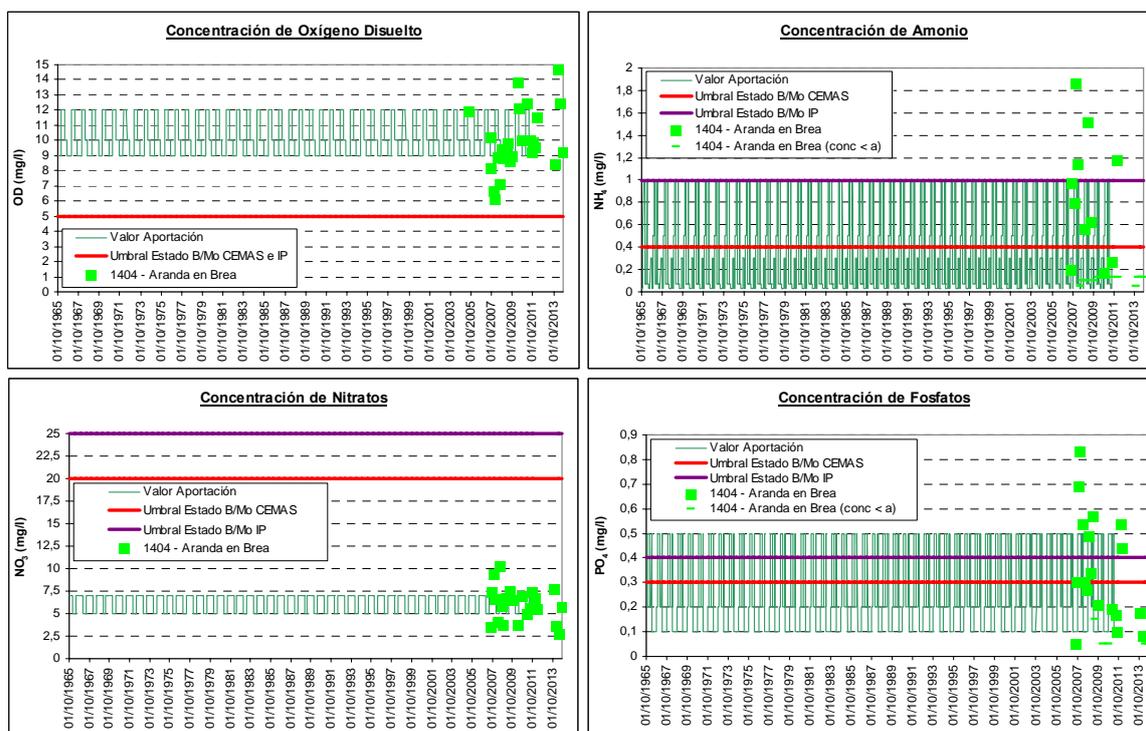


Figura 33. Concentración de los constituyentes modelados de las aportaciones relativas al río Aranda aguas abajo del embalse de Maidevera (“Resto Aranda 1” y “Resto Aranda 2”).

Tabla 14. Variación mensual repetida anualmente de la concentración de los constituyentes modelados en las aportaciones relativas al río Aranda aguas abajo del embalse de Maidevera.

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Conductividad (µS/cm)	800	800	800	800	800	800	600	600	600	600	600	600
Sólidos en Suspensión (mg/l)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Fósforo total (mg/l)	0,08	0,17	0,17	0,24	0,08	0	0,17	0,05	0,05	0,05	0,05	0,08
DBO₅ (mg/l)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Oxígeno disuelto (mg/l)	9	9	9	9	12	12	12	12	10	10	10	9
Nitrógeno orgánico (mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Amonio (mg/l)	0,03	0,5	1	1	0,07	0,07	1	0,07	0,03	0,03	0,3	0,3
Nitratos (mg/l)	7	7	7	7	5	5	5	5	7	7	7	7
Clorofila a (µg/l)	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Fósforo orgánico (mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Fosfatos (mg/l)	0,2	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

→ **Aportación 8: Isuela**

- **Estaciones de calidad seleccionadas:**
 - CEMAS n° 1400 – Isuela en Cálцена (situada sobre la masa de agua 326)
- **Concentraciones seleccionadas (Figura 34 y Tabla 15):**

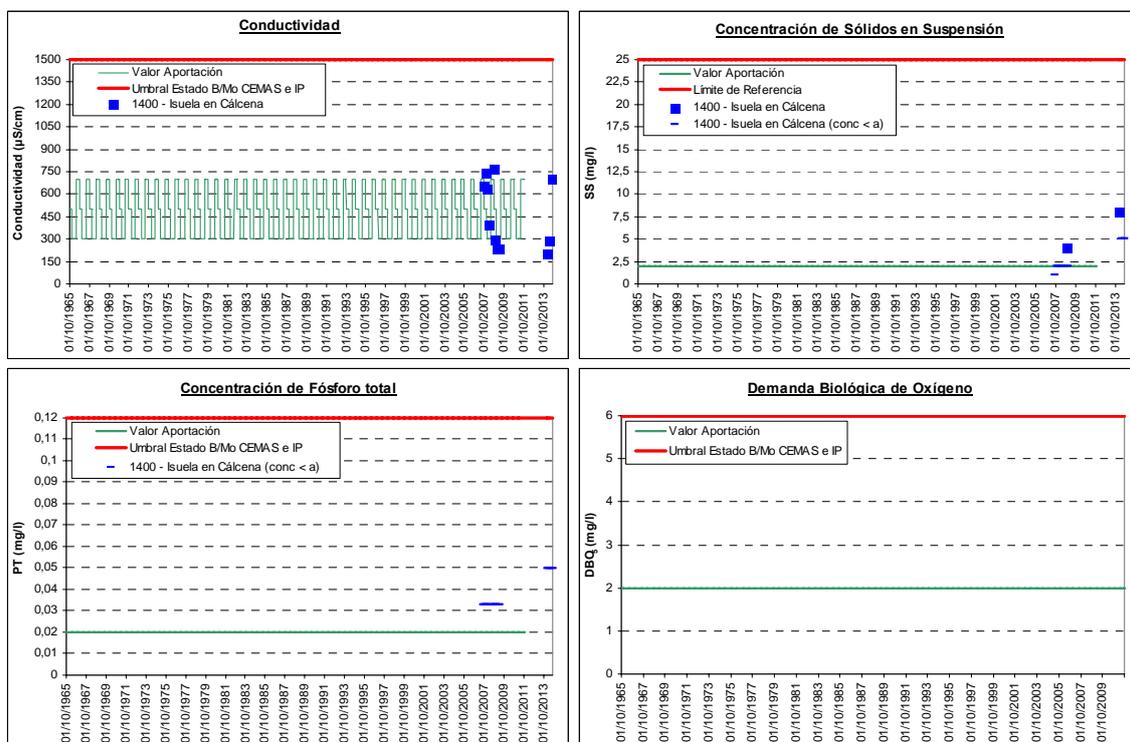


Figura 34. Concentración de los constituyentes modelados de la aportación relativa al río Isuela (“Isuela”).

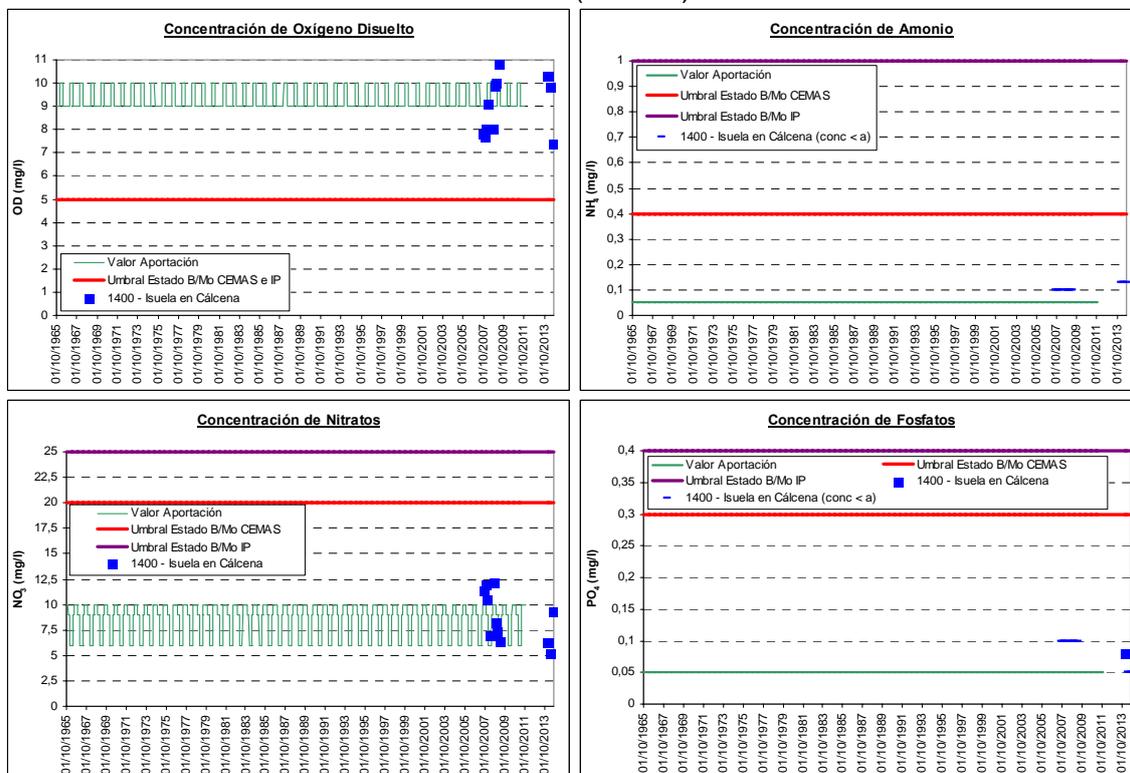


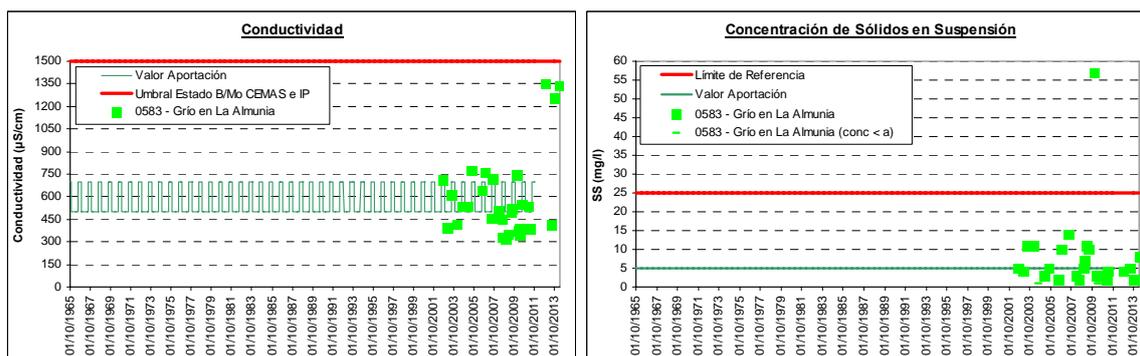
Figura 34 (continuación). Concentración de los constituyentes modelados de la aportación relativa al río Isuela (“Isuela”).

Tabla 15. Variación mensual repetida anualmente de la concentración de los constituyentes modelados en la aportación relativa al río Isuela.

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Conductividad (µS/cm)	500	500	500	300	300	300	300	300	700	700	700	700
Sólidos en Suspensión (mg/l)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Fósforo total (mg/l)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
DBO₅ (mg/l)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Oxígeno disuelto (mg/l)	9	9	9	9	10	10	10	10	9	9	9	9
Nitrógeno orgánico (mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Amonio (mg/l)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Nitratos (mg/l)	10	10	9	9	6	6	6	6	9	10	10	10
Clorofila a (µg/l)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Fósforo orgánico (mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Fosfatos (mg/l)	0,05	,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

→ **Aportación 9: Grío**

- Estaciones de calidad seleccionadas:
 - CEMAS nº 0583 – Grío en La Almunia (situada sobre la masa de agua 113)
- Concentraciones seleccionadas (Figura 35 y Tabla 16):



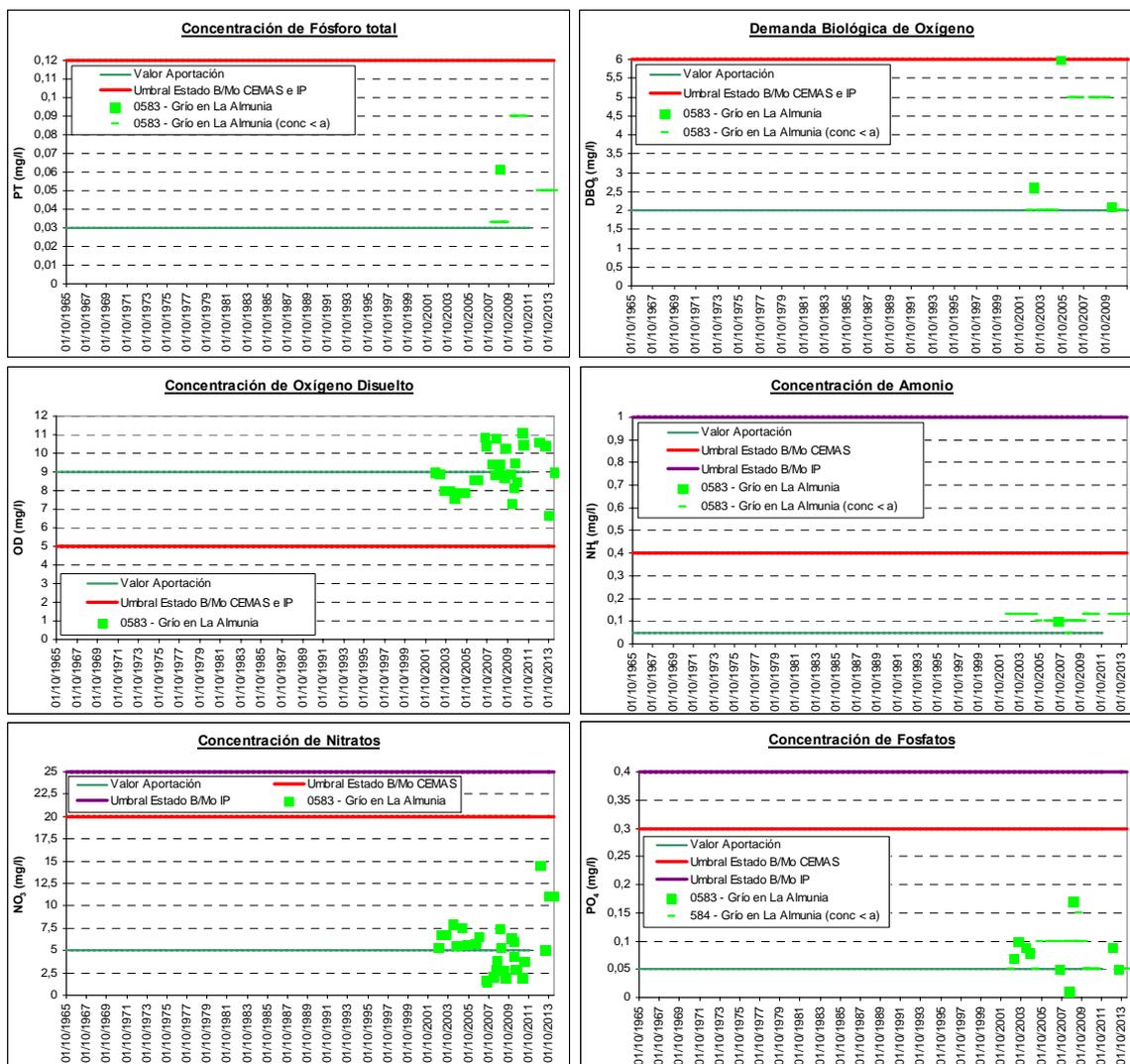


Figura 35. Concentración de los constituyentes modelados de la aportación relativa al río Grío en el embalse de Mularroya (“Grío”).

Tabla 16. Variación mensual repetida anualmente de la concentración de los constituyentes modelados en la aportación relativa al río Grío en el embalse de Mularroya.

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Conductividad (µS/cm)	700	500	500	500	500	500	500	500	500	700	700	700
Sólidos en Suspensión (mg/l)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Fósforo total (mg/l)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
DBO₅ (mg/l)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Oxígeno disuelto (mg/l)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Nitrógeno orgánico (mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Amonio (mg/l)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Nitratos (mg/l)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Clorofila a (µg/l)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Fósforo orgánico (mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Fosfatos (mg/l)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

3.1.3. Elementos “Embalse”

En el modelo de simulación se definen tres embalses, cuyos datos necesarios para el cálculo cuantitativo y de la calidad del agua embalsada de cada uno de ellos, dependiendo de la hipótesis de simulación, se especifican a continuación.

En general, en los embalses de La Tranquera y Maidevera, los datos cuantitativos para cada embalse se extraen principalmente de sus respectivos proyectos y de las estaciones de aforo y los datos de la calidad se obtienen de los registros de las estaciones de la red de control de la calidad CEMAS (estación número 4076 para el embalse de La Tranquera y estación número 0238 del río Aranda en el embalse de Maidevera) y sus respectivos informes de seguimiento, junto a los informes de la Red de Control Biológico en Embalses.

En particular, en el caso del embalse de Mularroya, los datos cuantitativos introducidos provienen, en su mayor parte, del proyecto y evaluación de impacto ambiental. Los datos relacionados con la calidad se estiman a partir de los obtenidos en el resto de embalses de la cuenca del río Jalón.

3.1.3.1. Embalse de La Tranquera

- Datos introducidos para el cálculo cuantitativo:
 1. Número de prioridad: el embalse de La Tranquera es el primero que sirve agua a las distintas demandas y, por ello, su prioridad es la más baja (número 1).
 2. Volumen inicial: el volumen inicial se obtiene del registro de la estación de aforos número 812 situada en el embalse en el día anterior al inicio de simulación, el 30 de septiembre del año 1965, cuyo valor es de 4,4 hm³.
 3. Volúmenes objetivo, máximo y mínimo: el volumen máximo es la capacidad máxima del embalse (84,2 hm³), el volumen objetivo es el volumen embalsado en el que pueden haber restricciones en las demandas, principalmente de regadío, (12 hm³) y el volumen mínimo es el volumen muerto (4 hm³). Estos volúmenes se consideran constantes para todos los días del periodo de simulación.
 4. Curva batimétrica del embalse: se define la curva característica del embalse que consta de 10 conjuntos de valores cota-superficie-volumen (Tabla 17).

Tabla 17. Curva característica del embalse de La Tranquera.

Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen acumulado (Hm ³)
----------	-----------------	--------------------------------------

647	0	0
650	6	0,07
655	30,8	0,99
660	91,9	3,76
665	175	10,43
670	262,8	21,42
675	352,3	36,68
680	449,8	56,73
683	507,7	71,22
685,5	547	84

5. Tasa de evaporación: la variación de la tasa de evaporación en los meses del año se calcula como el valor medio para cada mes de la tasa de evaporación fijada en el modelo de simulación del río Jalón en el Anejo VI (Sistemas de Explotación) de la Propuesta de Proyecto del Plan Hidrológico del Ebro 2010-2015. Este valor medio mensual obtenido se considera constante para todo el periodo de simulación, repitiéndose, por tanto, anualmente (Tabla 18), siendo la tasa de evaporación media anual igual a 1 m/año.

Tabla 18. Tasa de evaporación mensual en el embalse de La Tranquera.

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Tasa de evaporación (mm/día)	1,6	1,7	2,7	3,3	3,4	3,6	4,1	3,9	3,0	2,0	1,9	1,8

- Datos introducidos para el cálculo de la calidad del agua embalsada:
 1. Datos generales: según los informes de la red de calidad, el embalse de La Tranquera presenta estratificación principalmente en los meses de julio y agosto. Por tanto, los cálculos deben realizarse en dos capas (el epilimnion y el hipolimnion).
Los datos a introducir en el modelo de simulación para realizar la simulación del embalse en dos capas se muestran en la Tabla 19, teniendo en cuenta lo siguiente:
 - La dispersión y altura de termoclina son nulas en los meses que no hay estratificación, todos excepto julio y agosto.
La dispersión en estos meses se estima a partir de la altura de la termoclina, obtenida del análisis de los datos registrados en la estación de calidad, a través de la relación propuesta por Snodgrass (1974) especificada en el Manual de Gescal:

$$E_{12} = 7,07 \cdot 10^{-4} H^{1.1505}$$
 Donde H es la altura de la termoclina (m).
 - El agua en el embalse entra íntegramente en la capa del epilimnion excepto cuando existe estratificación, donde se considera que la entrada de agua se distribuye de igual forma en ambas capas (curva "Entrada Epilimnion").
 - El agua del embalse sale por la capa del epilimnion íntegramente cuando no hay estratificación, saliendo por el hipolimnion cuando ésta capa se forma, ya que las tomas se sitúan en cotas menores al límite entre ambas capas.

Tabla 19. Curvas temporales relacionadas con la estratificación definidas en el embalse de La Tranquera.

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Dispersión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0,07	0
Entrada Epilimnion	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1
Salidas Epilimnion	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
Altura Termoclina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0

2. **Temperatura:** la variación mensual de temperatura en ambas capas obtenida como el promedio de los datos registrados en la estación de calidad se considera constante anualmente (Tabla 20), siendo la temperatura media anual igual a 15,4 °C en el epilimnion.

Tabla 20. Variación mensual de la temperatura en el embalse de La Tranquera.

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Tª Epilimnion (°C)	14	13	11	10	11	12	12	16	18	24	23	21
Tª Hipolimnion (°C)	14	13	11	10	11	12	12	16	18	13	16	21

3. **Oxígeno disuelto:** Para la modelización de este constituyente se definen una serie de parámetros que se utilizan para el cálculo de los procesos físico-químicos y biológicos en los que participa, debiéndose obtener por calibración en cada embalse.

Al no disponer de información de partida para realizar una calibración aproximada de los mismos, las condiciones iniciales se fijan a partir de los valores establecidos en un ejemplo disponible en la web del software AquaToolDMA. A partir de ellos, se realizan variaciones en el modelo de simulación en situación actual (hipótesis 1) hasta que las concentraciones resultantes en el embalse son similares a las registradas en las estaciones de calidad e intentando que los valores seleccionados se sitúen dentro del rango característico de cada uno de los parámetros (Tabla 21).

Tabla 21. Parámetros del modelo físico-químico y biológico del oxígeno disuelto.

Parámetro	Unidad	Rango Característico	Valor Ejemplo	Datos La Tranquera
Constante de reaeración	1/d	0-100	0,5	0,05
Constante degradación materia orgánica	1/d	0.02-3.4	0,06	0,02
Velocidad sedimentación materia orgánica	m/d	0.01-0.36	0	0
Constante degradación nitrógeno orgánico	1/d	0.02-0.4	0,05	0,02
Velocidad sedimentación nitrógeno orgánico	m/d	0.001-0.1	0,05	0,01
Constante nitrificación del amonio	1/d	0.01-1	0,12	0,08
Constante de desnitrificación de los nitratos	1/d	0.001-0.1	0,15	0,4
Constante muerte/respiración del fitoplancton	1/d	0.05-0.5	0,07	0,02
Velocidad sedimentación del fitoplancton	m/d	0.15-1.83	0,08	0,02
Constante degradación del fósforo orgánico	1/d	0.01-0.7	0,05	0,03
Velocidad sedimentación fósforo orgánico	m/d	0.001-0.1	0,05	0,03
Valor patrón radiación media	Langleys	-	1	1

Parámetro	Unidad	Rango Característico	Valor Ejemplo	Datos La Tranquera
Valor patrón del fotoperiodo	Tanto por uno	-	1	1
Valor patrón de la velocidad del viento	m/s	-	0	0
Intensidad de saturación lumínica	-	-	320	160
Constante base de la atenuación lumínica	m/d	-	1	1
Coefficiente atenuación lumínica fitoplancton	m/d	-	22	10
Constante degradación de los fosfatos	-	-	0	0,03
Constante crecimiento del fitoplancton	1/d	1-3	1,8	2,8

La dificultad de la calibración de los modelos de eutrofización queda reflejada en los resultados de esta calibración (Figura 36), donde se muestra que las concentraciones obtenidas en el epilimnion del embalse no se desvían excesivamente de los valores registrados en la muestra integrada de la capa fótica, aunque sí que hay ciertos parámetros, como los nitratos y los fosfatos, que no quedan incluidos íntegramente en el rango de medición. Aún así, se puede considerar que la calibración es adecuada por no disponer de suficiente información de muestreos realizados a lo largo del año que permitieran conocer con mayor exactitud unas concentraciones medias y no puntuales, como las disponibles.

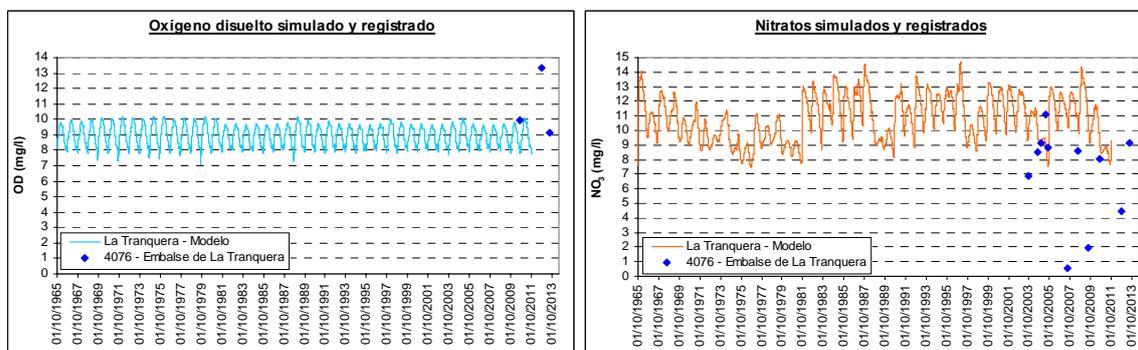


Figura 36. Resultados de la calibración de los parámetros del modelo físico-químico y biológico del oxígeno disuelto.

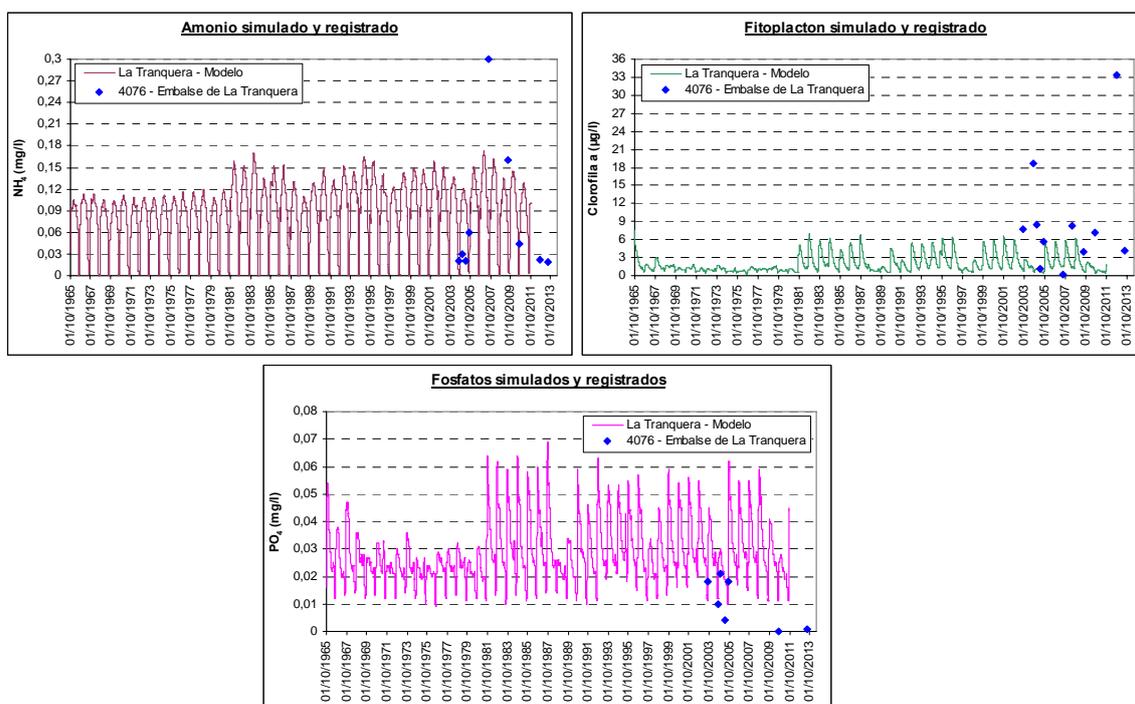


Figura 36 (continuación). Resultados de la calibración de los parámetros del modelo físico-químico y biológico del oxígeno disuelto.

Asimismo, para la modelación del fitoplancton es necesario introducir la radiación en el embalse y la variación de luz a lo largo del día, llamada fotoperiodo (Tabla 22), calculadas a partir de:

- La radiación en el embalse se calcula a partir de multiplicar las horas de luz medias de cada mes por la radiación existente en la latitud 40° y considerando que la variación mensual obtenida se repite anualmente.
- El fotoperiodo se considera igual al fijado en el ejemplo de embalse existente en la web del software AquaToolDMA por no disponer de mayor información.

Tabla 22. Variación mensual de la radiación y el fotoperiodo en el embalse de La Tranquera.

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Radiación (Langley)	268	156	129,2	145,6	247,5	437,45	541,45	613,6	837,25	268	156	129,2
Fotoperiodo (Tanto por uno)	0,45	0,41	0,39	0,41	0,44	0,5	0,56	0,6	0,62	0,61	0,56	0,51

4. **Contaminantes arbitrarios:** los contaminantes arbitrarios, excepto el fósforo total, se consideran conservativos y, por tanto, la constante de descomposición y la velocidad de sedimentación son nulas.

En el caso del fósforo total, se establece una constante de degradación de primer orden (0,03 1/d) y una velocidad de sedimentación (0,02 m/d) a partir de las establecidas en los parámetros del modelo físico-químico y biológico del oxígeno disuelto para el fósforo orgánico e inorgánico y se ajustan los valores dependiendo de los resultados obtenidos (Figura 37).

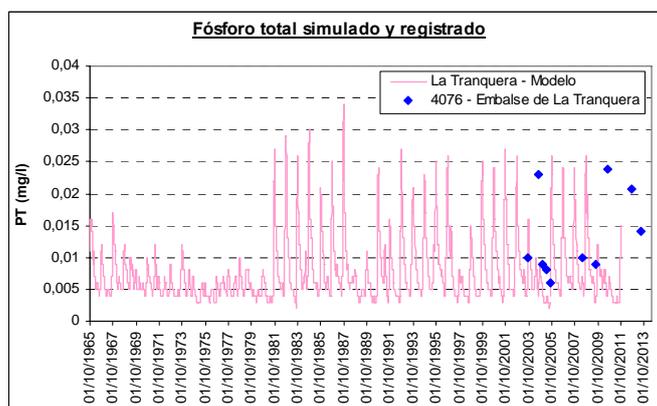


Figura 37. Resultados de la calibración de la constante de degradación y velocidad de sedimentación del fósforo total introducido como contaminante arbitrario.

5. **Condiciones iniciales:** las concentraciones iniciales en el embalse de los constituyentes a modelar se fijan dependiendo del mes de inicio de la simulación (Tabla 23).

Tabla 23. Condiciones iniciales del embalse de La Tranquera incorporadas en el modelo de simulación.

Parámetro	Valor
Conductividad ($\mu\text{S/cm}$)	700
Sólidos (mg/l)	4
Fósforo total (mg/l)	0,01
DBO5 (mg/l)	2
Oxígeno disuelto (mg/l)	8
Nitrógeno Orgánico (mg/l)	0,01
Amonio (mg/l)	0,02
Nitratos (mg/l)	7
Clorofila a ($\mu\text{g/l}$)	8
Fósforo Orgánico (mg/l)	0,01
Fosfatos (mg/l)	0,01

6. **Flujo de sedimentos:** los datos registrados en la estación de calidad muestran que en muchos de los muestreos se dan condiciones anóxicas en el fondo del embalse (concentración de oxígeno menor a 1 mg/l) y que existe degradación del fitoplacton que se deposita en el fondo. Por tanto, los valores de los flujos de los diferentes nutrientes así como el requerimiento de oxígeno disuelto por parte del sedimento no puede ser nulo en este embalse.

Los valores fijados (Tabla 24) se obtienen a partir del mismo ejemplo de embalse existente en la web del software AquaToolDMA que en el resto de parámetros estimados por no disponer de mayor información.

Tabla 24. Flujo de sedimentos del embalse de La Tranquera incorporadas en el modelo de simulación.

Parámetro o contaminante	Carga (mg/l)
Oxígeno disuelto	-0,2
Amonio	0,05
Nitratos	-0,7
Fósforo inorgánico	0,002

3.1.3.2. Embalse de Maidevera

- **Datos introducidos para el cálculo cuantitativo:**
 1. **Número de prioridad:** el embalse de Maidevera se utiliza principalmente para servir a las demandas de la subcuenca del río Aranda y, por tanto, es el último que sirve agua a las demandas del eje del río Jalón. Por ello, su número de prioridad es la más alta (número 3).
 2. **Volumen inicial:** el volumen inicial del embalse de Maidevera es nulo al no encontrarse en explotación el día 1 de octubre de 1965.
 3. **Volúmenes objetivo, máximo y mínimo:** el volumen máximo es la capacidad máxima del embalse (20,7 hm³) y el volumen objetivo y el volumen mínimo es el volumen muerto (2,45 hm³), ya que en este embalse no suele haber restricciones de uso dependiendo del volumen embalsado. Estos volúmenes se consideran constantes para todos los días del periodo de simulación.
 4. **Curva batimétrica del embalse:** se define la curva característica del embalse que consta de 10 conjuntos de valores cota-superficie-volumen (Tabla 25).

Tabla 25. Curva característica del embalse de Maidevera.

Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen acumulado (Hm ³)
760	0	0
765	5,6	0,24
770	13,9	0,79
775	23,3	1,8
780	35,5	3,33
785	52	5,59
787	60,2	6,77
790	74,3	8,87
795	103,6	13,49
799	134	18,3

5. **Tasa de evaporación:** la variación mensual de la tasa de evaporación coincide con la establecida en el embalse de La Tranquera (Tabla 18).
- **Datos introducidos para el cálculo de la calidad del agua embalsada:**
 1. **Datos generales:** según los informes de la red de calidad, el embalse de Maidevera presenta estratificación en los meses de mayo, junio, julio y agosto, siendo mayor en los meses de verano (julio y agosto). Por tanto, los cálculos se realizarán teniendo en cuenta la existencia de dos capas (el epilimnion y el hipolimnion).
Los datos a introducir en el modelo de simulación para realizar la simulación del embalse en dos capas se muestran en la Tabla 26, teniendo en cuenta lo siguiente:
 - La dispersión y altura de termoclina son nulas en los meses que no hay estratificación, todos excepto mayo, junio, julio y agosto.
Al igual que en el embalse de La Tranquera, la dispersión en estos meses se estima a partir de la altura de la termoclina a través de la relación propuesta por Snodgrass (1974).
 - El agua en el embalse entra íntegramente en la capa del epilimnion excepto cuando existe estratificación, dónde se considera que la

entrada de agua se distribuye de igual forma en ambas capas (curva “Entrada Epilimnion”).

- El agua del embalse sale por la capa del epilimnion íntegramente cuando no hay estratificación. En los meses con estratificación, la mayor parte de las tomas se sitúan a profundidades correspondientes a la capa del hipolimnion, excepto en los meses de julio y agosto, dónde la altura de la termoclina hace que una de las tomas se sitúe en el epilimnion, por lo que en la curva “Salidas Epilimnion” se considera que un 20% sale por dicha capa.

Tabla 26. Curvas temporales relacionadas con la estratificación definidas en el embalse de Maidevera.

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Dispersión	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,05	0,1	0,1	0
Entrada Epilimnion	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1
Salidas Epilimnion	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0,2	0,2	1
Altura Termoclina	0	0	0	0	0	0	0	5	5	10	10	0

2. **Temperatura:** la variación mensual de temperatura en ambas capas obtenida como el promedio de los datos registrados en la estación de calidad se considera constante anualmente (Tabla 27), siendo la temperatura media anual igual a 15,6 °C en el epilimnion.

Tabla 27. Variación mensual de la temperatura en el embalse de Maidevera.

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Tª Epilimnion (°C)	19	15	10	6	6	9	13	17	20	25	25	22
Tª Hipolimnion (°C)	19	15	10	6	6	9	13	6	9	10	10	22

3. **Oxígeno disuelto:** Para la modelización de este constituyente se definen una serie de parámetros que se utilizan para el cálculo de los procesos físico-químicos y biológicos en los que participa, debiéndose obtener por calibración en cada embalse.

Como en el embalse de La Tranquera, la no disponibilidad de información de partida para realizar una calibración aproximada, éstas se fijan a partir de los valores establecidos en un ejemplo disponible en la web del software AquaToolDMA.

A partir de ellos, se realizan variaciones en el modelo de simulación en situación actual (hipótesis 1) hasta que las concentraciones resultantes en el embalse sean parecidas a las registradas en las estaciones de calidad e intentando que los valores seleccionados se sitúen dentro del rango característico de cada uno de los parámetros (Tabla 28).

Tabla 28. Parámetros del modelo físico-químico y biológico del oxígeno disuelto.

Parámetro	Unidad	Rango Característico	Valor Ejemplo	Datos Maidevera
Constante de reaireación	1/d	0-100	0,5	0,2
Constante degradación materia orgánica	1/d	0.02-3.4	0,06	0,02
Velocidad sedimentación materia orgánica	m/d	0.01-0.36	0	0

Parámetro	Unidad	Rango Característico	Valor Ejemplo	Datos Maidevera
Constante degradación nitrógeno orgánico	1/d	0.02-0.4	0,05	0,02
Velocidad sedimentación nitrógeno orgánico	m/d	0.001-0.1	0,05	0,01
Constante nitrificación del amonio	1/d	0.01-1	0,12	0,15
Constante de desnitrificación de los nitratos	1/d	0.001-0.1	0,15	0,3
Constante muerte/respiración del fitoplancton	1/d	0.05-0.5	0,07	0,02
Velocidad sedimentación del fitoplancton	m/d	0.15-1.83	0,08	0,02
Constante degradación del fósforo orgánico	1/d	0.01-0.7	0,05	0,03
Velocidad sedimentación fósforo orgánico	m/d	0.001-0.1	0,05	0,03
Valor patrón radiación media	Langleys	-	1	1
Valor patrón del fotoperiodo	Tanto por uno	-	1	1
Valor patrón de la velocidad del viento	m/s	-	0	0
Intensidad de saturación lumínica	-	-	320	160
Constante base de la atenuación lumínica	m/d	-	1	1
Coefficiente atenuación lumínica fitoplancton	m/d	-	22	10
Constante degradación de los fosfatos	-	-	0	0,01
Constante crecimiento del fitoplancton	1/d	1-3	1,8	2,8

A la dificultad propia de la calibración de los modelos de eutrofización, se une en el caso del embalse de Maidevera la no disponibilidad de datos de una estación de calidad situada en el propio embalse, por no ser este embalse una masa de agua. Aún así, la calibración realizada se considera adecuada, ya que la mayor parte de los parámetros se sitúan dentro del rango de medición (Figura 38) y las constantes fijadas no se desvían excesivamente de los establecidos en el embalse de La Tranquera.

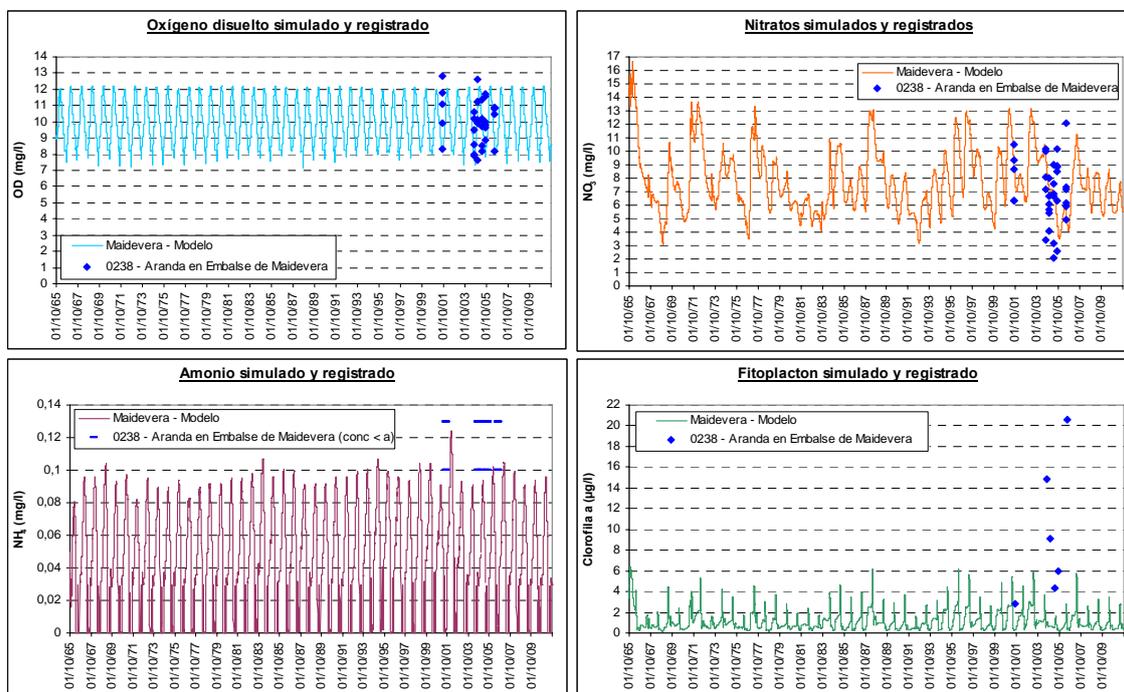


Figura 38. Resultados de la calibración de los parámetros del modelo físico-químico y biológico del oxígeno disuelto.

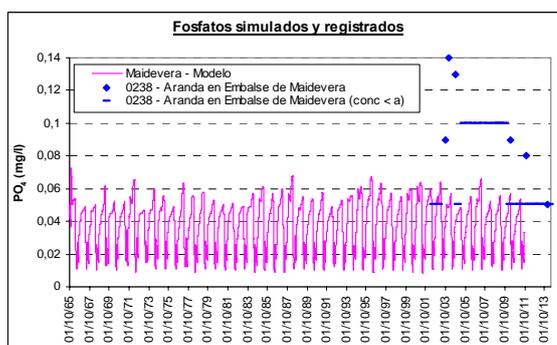


Figura 38 (continuación). Resultados de la calibración de los parámetros del modelo físico-químico y biológico del oxígeno disuelto.

Asimismo, para la modelación del fitoplancton es necesario introducir la radiación en el embalse y la variación de luz a lo largo del día, llamada fotoperiodo, que son iguales a las fijadas en el embalse de La Tranquera (Tabla 22).

7. **Contaminantes arbitrarios:** los contaminantes arbitrarios, excepto el fósforo total, se consideran conservativos y, por tanto, la constante de descomposición y la velocidad de sedimentación son nulas. En el caso del fósforo total, al no registrarse valores de esta concentración en la estación de calidad 0283 del río Aranda en Maidevera no se puede realizar la calibración. Por ello, en el embalse de Maidevera se establecen los mismos valores que los fijados en el embalse de La Tranquera. Por tanto, una constante de degradación del fósforo total es de 0,03 1/d y la velocidad de sedimentación es de 0,02 m/d (Figura 39).

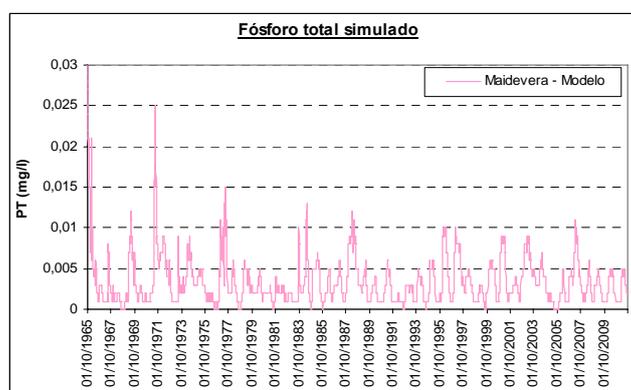


Figura 39. Resultados de la calibración de la constante de degradación y velocidad de sedimentación del fósforo total introducido como contaminante arbitrario.

4. **Condiciones iniciales:** las concentraciones iniciales en el embalse de los constituyentes a modelar se establecen nulos por iniciar la simulación con volumen inicial nulo al no estar el embalse en explotación en la fecha de inicio de la simulación.
5. **Flujo de sedimentos:** al igual que en el embalse de La Tranquera, los registros de calidad muestran que en ocasiones se dan condiciones anóxicas en el fondo del embalse (concentración de oxígeno menor a 1 mg/l) y que existe degradación del fitoplancton que se deposita en el fondo. Por tanto, los valores de los flujos de los diferentes nutrientes así como el requerimiento de oxígeno disuelto por parte del sedimento no puede ser nulo en este embalse. Los valores fijados son los mismos que los establecidos en el embalse de La Tranquera (Tabla 24).

3.1.3.3. Embalse de Mularroya y conducción del trasvase

- Datos introducidos para el cálculo cuantitativo del embalse:
 1. Número de prioridad: el embalse de Mularroya se utiliza para abastecer a las demandas del bajo Jalón si el embalse de La Tranquera no es suficiente (hipótesis 2) o en su totalidad (hipótesis 3). Al ser en un principio un embalse que complementa al embalse de La Tranquera, su número de prioridad es mayor al del mismo (número 2).
 2. Volumen inicial: el volumen inicial del embalse de Mularroya es nulo al ser un embalse no construido.
 3. Volúmenes objetivo, máximo y mínimo: el volumen máximo es la capacidad máxima del embalse (103,3 hm³) y el volumen objetivo y el volumen mínimo es el volumen muerto (13 hm³), ya que en este embalse inicialmente no se definen restricciones de uso dependiendo del volumen embalsado. Estos volúmenes se consideran constantes para todos los días del periodo de simulación y se fijan nulos en el primer escenario de simulación, ya que en situación actual este embalse no se encuentra en funcionamiento.
 4. Curva batimétrica del embalse: se define la curva característica del embalse que consta de 10 conjuntos de valores cota-superficie-volumen (Tabla 29).

Tabla 29. Curva característica del embalse de Mularroya.

Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen acumulado (Hm ³)
400	0	0
410	3,91	0,13
420	21,97	1,2
430	47,44	4,58
440	93,4	11,46
450	157,44	23,89
458	225,47	39,13
464	287,92	54,47
470	366,8	74,14
477	463,1	103,3

5. Tasa de evaporación: la variación mensual de la tasa de evaporación coincide con la establecida en el embalse de La Tranquera (Tabla 18).
- Datos introducidos para el cálculo cuantitativo de la conducción de trasvase:
 1. Caudales: el caudal máximo definido es la capacidad máxima del túnel de trasvase, que asciende a 0,691 hm³/día (8 m³/s).
 2. Longitud: la conducción de trasvase tiene una longitud de 12,8 m.
 3. Reglas de operación:
 - La conducción comienza a trasvasar agua una vez están abastecidas las demandas situadas aguas abajo del azud de derivación, condición ya establecida en el funcionamiento normal del modelo de simulación.
 - La conducción deja de trasvasar agua una vez el embalse de Mularroya está lleno, debiéndose establecer una regla de operación

para que se cumpla esta condición. Para ello, se edita una regla de operación del tipo curva constante que se evalúa a principio de cada mes denominada “Regla Mularroya lleno”. La curva consta de dos valores que indican que si el volumen de embalse es menor a 103,3 hm³ el agua se trasvasa, mientras que si alcanza el volumen máximo el trasvase deja de funcionar (Tabla 30).

Tabla 30. Regla de operación de la conducción del trasvase.

Volumen de embalse (hm ³)	Coefficiente de restricción
13	0
103,3	1

- Datos introducidos para el cálculo de la calidad del agua embalsada:
 1. Datos generales: Para establecer si se producirá estratificación en el embalse de Mularroya, se analiza lo que sucede en el embalse de Las Torcas, por ser similar su funcionamiento y situación. En el análisis se comprueba que el embalse de Las Torcas y su calidad son parecidas a las que se dan en el embalse de Maidevera, estableciendo, entonces, las mismas condiciones de calidad del embalse de Maidevera en el embalse de Mularroya (Tabla 26).
Además, en la torre de tomas a construir en el embalse de Mularroya, una de las tomas se sitúa por encima de la cota de la termoclina en los meses de julio y agosto y, por tanto, la curva de “Salidas Epilimnion” también coincide con la definida en el embalse de Maidevera.
 2. Temperatura: La variación mensual de temperatura en el epilimnion es igual a la establecida en la conducción del río Jalón en el punto de derivación (Cond6), porque la mayor parte del agua embalsada será procedente del mismo. La temperatura en el hipolimnion es igual a la del epilimnion excepto en los meses dónde existe estratificación, dónde la temperatura desciende en la misma proporción que desciende en el embalse de Maidevera. Ambas temperaturas se consideran constantes anualmente (Tabla 31), siendo la temperatura media anual igual a 13,4 °C en el epilimnion.

Tabla 31. Variación mensual de la temperatura en el embalse de Maidevera.

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Tª Epilimnion (°C)	14	12	7	7	9	11	13	14	17	19	20	18
Tª Hipolimnion (°C)	14	12	7	7	9	11	13	8	8	9	10	18

3. Oxígeno disuelto: Los parámetros definidos en la modelización de este parámetro, al no poder realizar una calibración con datos medidos, se definen a partir de los especificados en el embalse de Maidevera por considerar que su funcionamiento es similar. A partir de estas condiciones iniciales, se ajustan utilizando la hipótesis 2 de simulación, intentando que los valores fijados hagan que la variación entre las concentraciones de entrada y las finales sea similar a la obtenida en el embalse de Maidevera y que los valores seleccionados se sitúen dentro del rango característico de cada uno de los parámetros (Tabla 32 y Figura 40).

Tabla 32. Parámetros del modelo físico-químico y biológico del oxígeno disuelto.

Parámetro	Unidad	Rango Característico	Valor Ejemplo	Datos Mularroya
-----------	--------	----------------------	---------------	-----------------

Parámetro	Unidad	Rango Característico	Valor Ejemplo	Datos Mularroya
Constante de reaireación	1/d	0-100	0,5	0,2
Constante degradación materia orgánica	1/d	0.02-3.4	0,06	0,02
Velocidad sedimentación materia orgánica	m/d	0.01-0.36	0	0
Constante degradación nitrógeno orgánico	1/d	0.02-0.4	0,05	0,02
Velocidad sedimentación nitrógeno orgánico	m/d	0.001-0.1	0,05	0,01
Constante nitrificación del amonio	1/d	0.01-1	0,12	0,12
Constante de desnitrificación de los nitratos	1/d	0.001-0.1	0,15	0,15
Constante muerte/respiración del fitoplancton	1/d	0.05-0.5	0,07	0,02
Velocidad sedimentación del fitoplancton	m/d	0.15-1.83	0,08	0,02
Constante degradación del fósforo orgánico	1/d	0.01-0.7	0,05	0,03
Velocidad sedimentación fósforo orgánico	m/d	0.001-0.1	0,05	0,03
Valor patrón radiación media	Langleys	-	1	1
Valor patrón del fotoperiodo	Tanto por uno	-	1	1
Valor patrón de la velocidad del viento	m/s	-	0	0
Intensidad de saturación lumínica	-	-	320	160
Constante base de la atenuación lumínica	m/d	-	1	1
Coeficiente atenuación lumínica fitoplancton	m/d	-	22	10
Constante degradación de los fosfatos	-	-	0	0,01
Constante crecimiento del fitoplancton	1/d	1-3	1,8	2,8

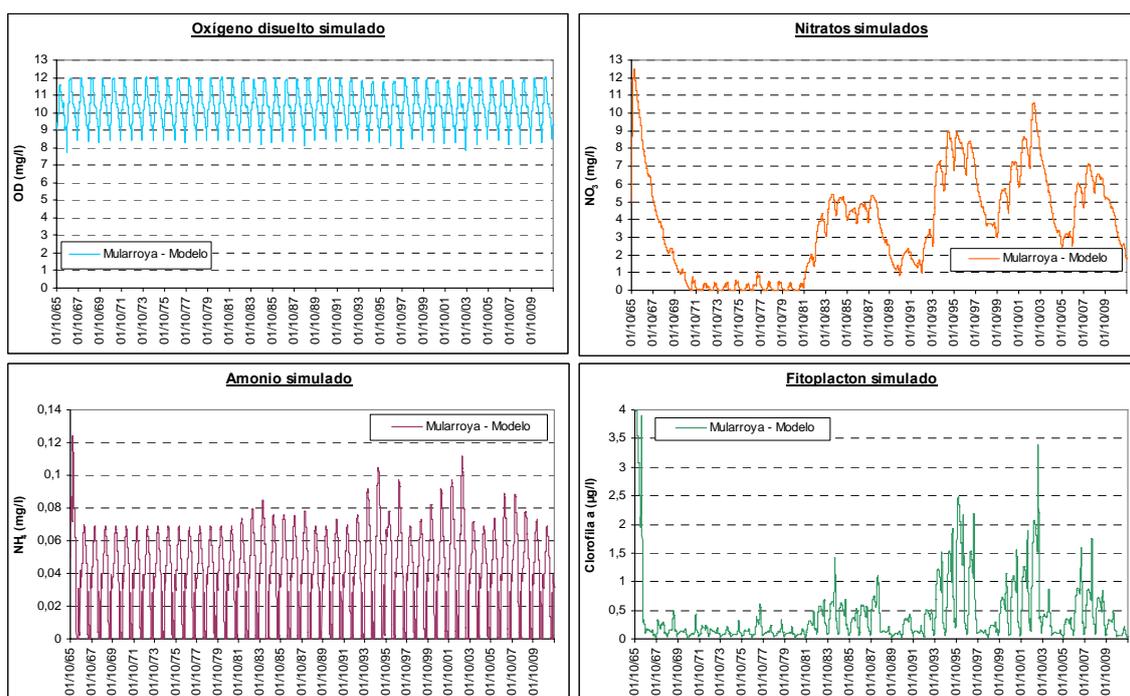


Figura 40. Resultados de la calibración de los parámetros del modelo físico-químico y biológico del oxígeno disuelto.

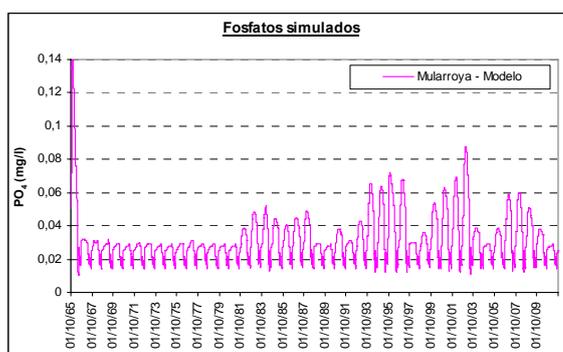


Figura 40 (continuación). Resultados de la calibración de los parámetros del modelo físico-químico y biológico del oxígeno disuelto.

Asimismo, para la modelación del fitoplancton es necesario introducir la radiación en el embalse y la variación de luz a lo largo del día, llamada fotoperiodo, que son iguales a las fijadas en el resto de embalses (Tabla 22).

8. **Contaminantes arbitrarios:** los contaminantes arbitrarios, excepto el fósforo total, se consideran conservativos y, por tanto, la constante de descomposición y la velocidad de sedimentación son nulas. En el caso del fósforo total, se fijan la constante de degradación del fósforo total en 0,03 1/d y la velocidad de sedimentación en 0,02 m/d, al igual que en el resto de embalses (Figura 41).

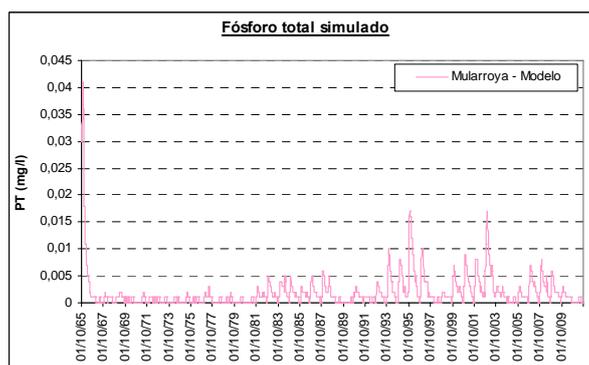


Figura 41. Resultados de la calibración de la constante de degradación y velocidad de sedimentación del fósforo total introducido como contaminante arbitrario.

4. **Condiciones iniciales:** las concentraciones iniciales en el embalse de los constituyentes a modelar son nulas al no estar el embalse en funcionamiento el día de inicio del periodo de simulación.
5. **Flujo de sedimentos:** al igual que sucede en los embalses de La Tranquera y Maidevera, se considera que en el embalse de Mularroya se darán en ocasiones condiciones anóxicas en el fondo (concentración de oxígeno menor a 1 mg/l) y que existirá degradación del fitoplancton depositándose en el fondo. Por tanto, los valores de los flujos de los diferentes nutrientes así como el requerimiento de oxígeno disuelto por parte del sedimento no pueden ser nulos, fijándose los mismos que los establecidos en el resto de embalses (Tabla 24).

3.1.4. Demandas

En el modelo de simulación en total se introducen 17 demandas, 6 relativas a caudales ecológicos, 4 para abastecimiento e industria, 6 para regadío y 1 que representa el caudal que destina el embalse de Maidevera a las demandas situadas en el bajo Jalón.

→ **Fuentes de información:**

- **Caudales ecológicos:** se definen a partir de los caudales especificados en el Anejo V (Caudales Ecológicos) de la Propuesta de Proyecto del Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro 2010-2015, a excepción del fijado en el río Jalón aguas abajo del azud de derivación y en el río Grío aguas abajo de la presa del embalse de Mularroya, procedentes del “Estudio de caudales ecológicos para el proyecto de la presa de Mularroya y conducción de trasvase” incluido en la Evaluación de Impacto Ambiental realizada en junio del 2013.
- **Demandas de abastecimiento e industria y regadío:** estas demandas se extraen del modelo de simulación del Sistema Jalón incorporado en el Anejo VI (Sistemas de Explotación) de la Propuesta de Proyecto del Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro 2010-2015.
- **Demanda del Jalón procedente de Maidevera:** esta demanda se define a partir de los datos procedentes del Servicio de Explotación de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

→ **Demandas incorporadas:**

La demanda total introducida en el modelo de simulación asciende a 264,74 hm³/año, siendo en su mayor parte destinada al regadío (74% (187,03 hm³/año)), dónde la destinada al río Jalón supone el 93% (de ella un 56% es para el bajo Jalón), y a los caudales ecológicos (22% (59,086 hm³/año)). La demanda de abastecimiento e industria se sitúa en tercer lugar, con una demanda total de 12,73 hm³/año (5%), y la demanda del embalse de Maidevera al tramo bajo del río Jalón en el último lugar, con una demanda total de 6 hm³/año (2%).

Estas demandas se consideran constantes en los tres escenarios o hipótesis de simulación (Tablas 33 a 36).

Tabla 33. Distribución diaria del caudal ecológico incorporado en el modelo de simulación.

Demanda	Masa de agua	Nudo	Descripción	Caudales ecológicos (hm ³ /día)										
				oct	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DemQecol1	320	4	Río Piedra desde la presa de La Tranquera hasta su desembocadura en el río Jalón	0,023	0,024	0,025	0,025	0,024	0,026	0,026	0,027	0,024	0,024	0,024
DemQecol2	444	8	Caudal mínimo propuesto río Jalón aguas abajo del Azud de derivación	0,051	0,051	0,054	0,053	0,060	0,060	0,060	0,058	0,051	0,048	0,050
DemQecol3	111	15	Río Isuela desde la población de Niguella hasta su desembocadura en el río Aranda	0,004	0,003	0,004	0,005	0,004	0,006	0,006	0,006	0,004	0,003	0,004
DemQecol4	112	16	Río Aranda desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Jalón	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,009	0,009	0,008	0,006	0,006	0,006
DemQecol5	113	20	Caudal mínimo propuesto río Grio aguas abajo presa de Mularroya	0,019	0,017	0,018	0,018	0,017	0,020	0,020	0,019	0,016	0,015	0,017
DemQecol6	446	22	Caudal mínimo propuesto río Jalón aguas abajo del Azud de derivación	0,051	0,051	0,054	0,053	0,060	0,060	0,060	0,058	0,051	0,048	0,050

Tabla 34. Distribución diaria del caudal de las demandas de abastecimiento e industria incorporadas en el modelo de simulación.

Demanda modelo	Demandas modelo Anejo VI	Masas de Agua	Tramo de río dónde se sitúan	Nudo	Demanda diaria (hm ³ /día)											
					oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Dem1AI	Dem22_A_I Dem23_A_I Dem31_A_I	107 108 442 443 444	Río Jalón desde la desembocadura del río Piedra hasta el azud de derivación	6	0,012	0,012	0,013	0,013	0,014	0,016	0,017	0,016	0,015	0,013	0,013	0,012
Dem2AI	Dem34_A_I	823 110	Río Aranda desde su nacimiento hasta la desembocadura en el río Isuela	11	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004
Dem3AI	Dem35_A_I	326 111	Río Isuela desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Aranda	14	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Dem4AI	Dem38_A_I Dem40_A_I	446	Río Jalón desde la desembocadura del río Grio hasta su desembocadura en el río Ebro	21	0,014	0,014	0,015	0,015	0,016	0,018	0,020	0,019	0,018	0,016	0,015	0,015

Tabla 35. Distribución diaria del caudal de las demandas de regadío incorporadas en el modelo de simulación.

Demanda modelo	Demandas modelo Anejo VI	Masas de Agua	Tramo de río dónde que incluyen y se sitúan	Nudo	Demanda diaria (hm ³ /día)											
					oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Dem1R	Dem21_R	76	Embalse de La Tranquera	3	0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,006	0,010	0,009	0,002	0,000	0,000	0,000
Dem2R	Dem25_R Dem31_R Dem33_R	107 108 442 443 444	Río Jalón desde la desembocadura del río Piedra hasta el azud de derivación	6	0,002	0,005	0,017	0,024	0,066	0,180	0,311	0,273	0,092	0,018	0,002	0,001
Dem3R	Dem37_R	444	Río Jalón desde el azud de derivación hasta la desembocadura del río Grio	9	0,008	0,017	0,050	0,091	0,136	0,258	0,389	0,352	0,181	0,030	0,005	0,003
Dem4R	Dem35_R	326 111	Río Isuela desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Aranda	14	0,001	0,002	0,005	0,008	0,014	0,030	0,044	0,040	0,020	0,002	0,000	0,000
Dem5R	Dem36_R	112	Río Aranda desde la desembocadura en el río Isuela hasta su desembocadura en el río Jalón	13	0,001	0,003	0,007	0,013	0,020	0,038	0,057	0,052	0,027	0,005	0,001	0,001
Dem6R	Dem38_R Dem39_R Dem40_R Dem46_R	446	Río Jalón desde la desembocadura del río Grio hasta su desembocadura en el río Ebro	21	0,020	0,039	0,106	0,191	0,283	0,534	0,804	0,728	0,377	0,066	0,014	0,011

Tabla 36. Distribución diaria del caudal proporcionado por el embalse de Maidevera al tramo bajo del río Jalón incorporado en el modelo de simulación.

Demanda modelo	Demandas modelo Anejo VI	Masas de Agua	Tramo de río dónde que incluyen y se sitúan	Nudo	Demanda diaria (hm ³ /día)											
					oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DemMaiJal	-	112	Río Aranda desde la desembocadura en el río Isuela hasta su desembocadura en el río Jalón	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,024	0,030	0,073	0,068	0,000	0,000	0,000	0,000

→ **Retornos:**

Cada una de las demandas introducidas en el modelo tiene un retorno que se produce, para la mayoría de ellas, en el nudo situado inmediatamente aguas abajo del nudo donde se produce la demanda. El retorno de las demandas ecológicas y la del embalse de Maidevera al tramo bajo del río Jalón se considera del 100%, para las de abastecimiento, industria y otros usos del 80% y para las de regadío del 20% del agua de toma.

En relación a los parámetros de calidad, en general, se establece que la calidad del agua de retorno es la misma que el agua en el punto de derivación, excepto para los retornos de regadío donde la concentración de nitratos y de sales aumentan considerablemente en el agua de retorno.

Estas concentraciones de nitratos y sales se definen en base a las características del terreno, a la tipología de cultivo predominante y a la información existente de trabajos realizados en otras subcuencas. A partir del análisis de estos datos, se establece un criterio general para la conductividad, que aumenta aproximadamente en un 30% respecto al agua de toma, y una concentración de nitratos que varía entre 15 y 35 mg/l, debiendo ser fijada tras un breve proceso de calibración.

Por tanto, en la hipótesis inicial (Hipótesis 1), que representa la situación actual, se realiza un proceso de calibración para establecer la concentración de los nitratos en cada uno de los retornos de regadío, utilizando para ello las concentraciones registradas en las estaciones de la red de calidad situadas en los tramos de río donde se producen. En este proceso de calibración se han de tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El diseño del esquema de simulación no permite calibrar las concentraciones de los retornos de regadío de los ríos Isuela (Ret_4R) y Aranda (Ret_5R), estableciéndose valores adecuados teniendo en cuenta las concentraciones del agua de toma y el tipo de cultivo existente.
- La conductividad y la concentración de nitratos de los retornos de regadío del eje del río Jalón incluido en el modelo de simulación se calibran con las estaciones de calidad que se sitúan en las proximidades del tramo de río analizado, ya que no coinciden totalmente con los tramos de río donde se sitúan las estaciones en realidad.
- En el proceso de calibración se busca que los resultados se ajusten al rango de los registros medidos, ya que por las propias características del modelo de simulación, que no permite fijar los valores en los retornos de regadío en función de la concentración en el punto de toma, se establecen solamente concentraciones constantes.

Finalmente, la conductividad y la concentración de nitratos establecidas en cada uno de los retornos y los resultados de la calibración se detallan a continuación (Tabla 37 y Figura 42). Estas concentraciones, al no considerar medidas de modernización ni de aumento de superficie regable o de dotación, se mantienen constantes en las tres hipótesis de simulación.

Tabla 37. Conductividad y concentración de nitratos fijada en los retornos de regadío incorporados en el modelo de simulación.

Nudo	Retorno	Conductividad (µS/cm)	Concentración de nitratos (mg/l)
5	Ret_1R	1.000	18
7	Ret_2R	1.400	20
18	Ret_3R	1.600	25
13	Ret_4R	900	18

Nudo	Retorno	Conductividad (µS/cm)	Concentración de nitratos (mg/l)
9	Ret_5R	900	18
23	Ret_6R	2.500	30

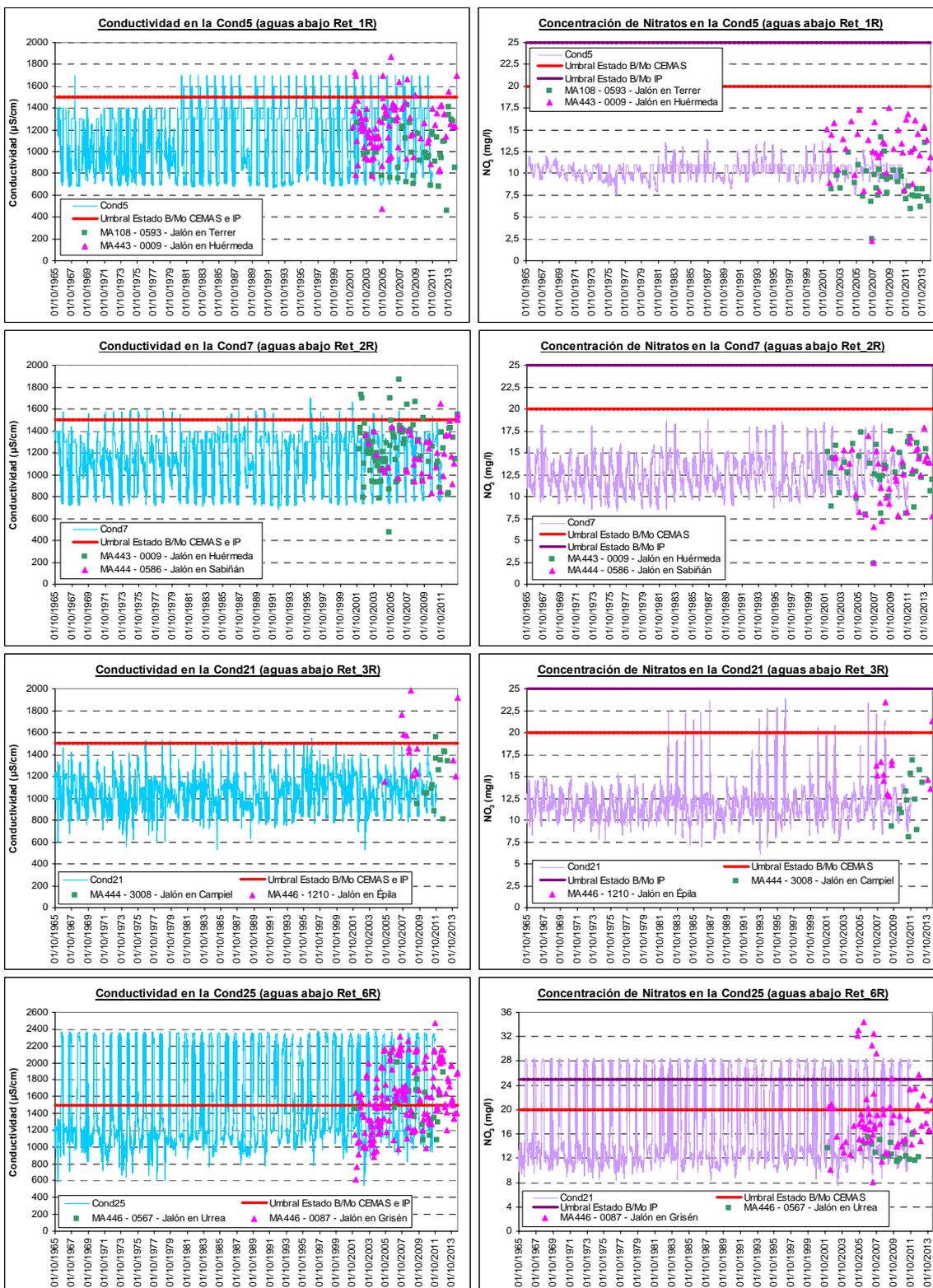


Figura 42. Resultados de la calibración realizada de la conductividad y concentración de nitratos en los retornos de regadío incorporados en el modelo de simulación.

→ **Prioridades de demanda**

La prioridad entre demandas se asigna, siempre que sea posible, de aguas arriba a aguas abajo de la zona de estudio correlativamente, siendo prioritarias las demandas ecológicas sobre las de abastecimiento y éstas sobre las de regadío (Tabla 38). Además, la definición de las prioridades de demanda tiene que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Las demandas ecológicas son prioritarias sobre el resto y, además, se pueden abastecer del volumen de todos los embalses, excepto por debajo del volumen mínimo, estableciéndose por ello un valor negativo y menor al resto.
- Las demandas de abastecimiento son prioritarias sobre las de regadío y la del embalse de Maidevera del tramo bajo del río Jalón y, al igual que las demandas ecológicas, se pueden abastecer del volumen de todos los embalses por encima del volumen mínimo, fijándose un valor negativo mayor al de las demandas ecológicas y menor al resto.
- La prioridad de las demandas de regadío se establece de aguas arriba a aguas abajo de las masas de agua incorporadas en el modelo de simulación.
- Los recursos del río Isuela (aportación “Isuela”) se destinan en primer lugar para abastecer a sus demandas (DemQecol3, Dem3AI y Dem4R) y si la garantía es del 100% pasan a abastecer a las demandas del río Aranda aguas abajo de su desembocadura (DemQecol4, Dem5R y DemMaiJal).

Para fijar estas condiciones se asigna un coste a la conducción final del río Isuela (Cond13) de 1.600, para que así el beneficio sea mayor si se satisfacen las demandas del río Isuela.

- Los recursos del río Aranda (aportaciones “Aranda”, “Resto Aranda 1” y “Resto Aranda 2”) y el volumen disponible en el embalse de Maidevera se utilizan prioritariamente para abastecer a las demandas de su subcuenca (DemQecol4, Dem2AI, Dem5R y DemMaiJal). Si la garantía de las mismas es total, el resto se almacena en el embalse, excepto si estuviera lleno, dónde los caudales restantes se conducirían al río Jalón.

Para fijar estas condiciones, al igual que en el río Isuela, se asigna un coste a la conducción final del río Aranda (Cond15) de 1.600, para que así el beneficio sea mayor si se satisfacen las demandas del río Aranda y se almacena en el embalse de Maidevera.

- Los números de prioridad establecidos se mantienen en los tres escenarios de simulación, aunque para el escenario de simulación 3, se añade un coste de flujo en la conducción situada aguas arriba de la desembocadura del río Grío (Cond17) de 1.800, para así establecer la condición de que las demandas del bajo Jalón se abastecen únicamente o prioritariamente del embalse de Mularroya y no del embalse de La Tranquera.

Tabla 38. Definición de las prioridades de demanda en las masas de agua en estudio.

Nudo	Demanda	Prioridad
4	DemQecol1	-201
8	DemQecol2	
15	DemQecol3	
16	DemQecol4	
20	DemQecol5	
22	DemQecol6	
6	Dem1AI	-101
11	Dem2AI	
14	Dem3AI	
21	Dem4AI	
3	Dem1R	1
6	Dem2R	2
9	Dem3R	4
14	Dem4R	1
13	Dem5R	2

Nudo	Demanda	Prioridad
21	Dem6R	5
16	DemMaiJal	3

3.1.5. Conducciones

En las conducciones, además de la longitud ya especificada en la Tabla 7, es necesario definir para realizar la simulación la evolución mensual dentro del año de la temperatura para cada tramo de río, los parámetros hidráulicos y las constantes de cálculo de las reacciones químicas.

→ Temperatura

La evolución mensual de la temperatura se fija a partir del análisis de la información recogida en las estaciones de control de calidad situadas sobre los tramos de río representados, seleccionando en prácticamente todos los casos el valor promedio de los datos registrados para cada mes (Tabla 39). Además, hay que tener en cuenta que al trabajar con datos diarios, estas temperaturas deben incorporarse en el modelo de simulación como curvas temporales variables asumiendo que la temperatura es igual para todos los días de cada mes.

Tabla 39. Distribución mensual de la temperatura en las conducciones incorporadas en el modelo de simulación.

Conducción	MA - Descripción	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Cond1	314 - Alto Jalón	9	10	12	13	15	16	17	20	19	16	13	9
Cond2 y Cond3	320 - Piedra aguas abajo embalse de Tranquera	10	11	12	13	16	17	19	17	17	14	13	6
Cond4 y Cond5	107, 108, 442, 443 - Jalón entre Piedra y Huérmeda	9	10	11	13	15	16	17	20	18	15	13	8
Cond6, Cond7, Cond8 y Cond20	444 - Jalón entre Huérmeda y Aranda Conducción de trasvase	7	9	11	13	14	17	19	20	18	14	12	7
Cond9, Cond10, Cond11, Cond14, Cond15, Cond16 y Cond17	823, 110, 112 - Aranda 445 - Jalón entre Aranda y Grío	7	7	7	12	17	18	20	17	16	16	11	6
Cond12 y Cond13	326, 111 - Isuela	9	10	10	10	14	15	18	20	16	10	10	9
Cond18 y Cond19	113 - Grío	9	10	11	15	12	18	20	21	17	15	11	8
Cond21, Cond22, Cond23, Cond24 y Cond25	446 - Jalón entre Grío y su desembocadura	8	9	11	13	15	18	19	19	18	14	12	9

→ Parámetros hidráulicos

Debido a la falta de información y después de comprobar que los resultados no varían prácticamente al variar los parámetros hidráulicos del modelo, se dejan los valores introducidos por defecto:

- Coeficiente de Manning / Velocidad = 0,065
- Ancho sección / Exp Velocidad = 0,43
- Pendiente Solera / Coeficiente Profundidad = 0,585
- Pendiente Transversal / Coeficiente Profundidad = 0,45

→ **Constantes de cálculo de las reacciones químicas**

Las constantes de degradación de la materia orgánica y de las reacciones involucradas en el ciclo del nitrógeno y fósforo se definen a partir de la calibración y estudio realizado en los embalses, teniendo en cuenta las características propias de los tramos de río en cuestión (Tabla 40).

Tabla 40. Constantes de cálculo de las reacciones químicas fijadas en las conducciones incorporadas en el modelo de simulación.

Parámetro	Unidad	Rango característico	Conducciones
Constante de reaireación	1/d	0-100	0,3
Constante degradación materia orgánica	1/d	0.02-3.4	0,02
Velocidad sedimentación materia orgánica	m/d	0.01-0.36	0
Constante degradación nitrógeno orgánico	1/d	0.02-0.4	0,02
Velocidad sedimentación nitrógeno orgánico	m/d	0.001-0.1	0,001
Constante nitrificación del amonio	1/d	0.01-1	0,01
Constante de desnitrificación de los nitratos	1/d	0.001-0.1	0,001
Constante muerte/respiración del fitoplancton	1/d	0.05-0.5	0,15
Velocidad sedimentación del fitoplancton	m/d	0.15-1.83	0,15
Constante degradación del fósforo orgánico	1/d	0.01-0.7	0,01
Velocidad sedimentación fósforo orgánico	m/d	0.001-0.1	0,001
Valor patrón radiación media	langleys	-	1
Valor patrón del fotoperiodo	Tanto por uno	-	1
Valor patrón de la velocidad del viento	m/s	-	0
Intensidad de saturación lumínica	-	-	160
Constante base de la atenuación lumínica	m/d	-	1
Coefficiente atenuación lumínica fitoplancton	m/d	-	10
Constante degradación de los fosfatos	-	-	0
Constante de crecimiento del fitoplancton	1/d	1-3	1

3.2. Resultados

En este apartado, se presentan los resultados más característicos de cada uno de los aspectos a resaltar en los elementos características del modelo de simulación.

3.2.1. Embalses

3.2.1.1. Embalse de La Tranquera

→ **Volumen final de embalse**

La comparación entre el volumen final de embalse en situación real y la primera hipótesis de simulación (Figura 43), que representa la situación actual, se utiliza como una herramienta más para la calibración del modelo de simulación.

El resultado observado se caracteriza por un primer periodo (aproximadamente desde 1965/66 hasta el año 1981/1982) dónde el embalse de La Tranquera se vacía más en la situación real y un segundo periodo (desde 1981/82 hasta 2010/11) dónde las curvas de llenado y vaciado son más parecidas. A pesar de estas diferencias, el volumen medio anual embalsado en ambas situaciones es prácticamente el mismo (47,7 hm³ en situación real y 48,7 hm³ en la hipótesis 1 de simulación), por lo que se considera que en global los resultados del modelo de simulación son asimilables a lo que pasa y pasaría en la realidad, debido a la dificultad de representar la gestión real de un embalse en un modelo de simulación.

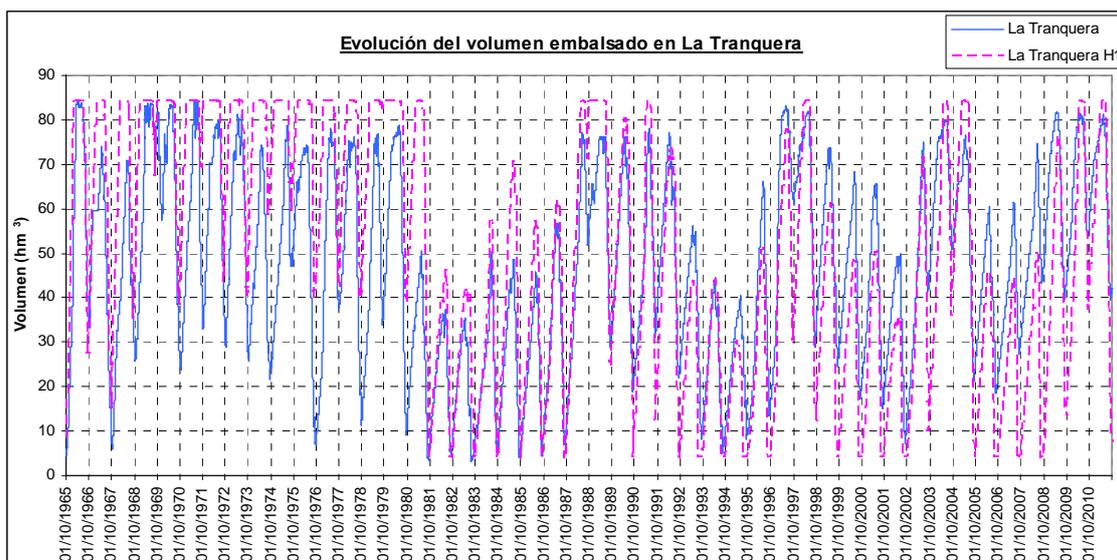


Figura 43. Volumen final de embalse en La Tranquera en situación real, según los datos de aforo, y en la situación actual (Hipótesis 1 o H1).

Si se compara el volumen embalsado medio en La Tranquera en situación actual (hipótesis 1) respecto hipótesis 2, se comprueba que prácticamente el volumen embalsado no varía (Figura 44). El volumen medio anual en el embalse desciende no significativamente, debido a que abastece al embalse de Mularroya, de 48,7 a 44,9 hm^3 .

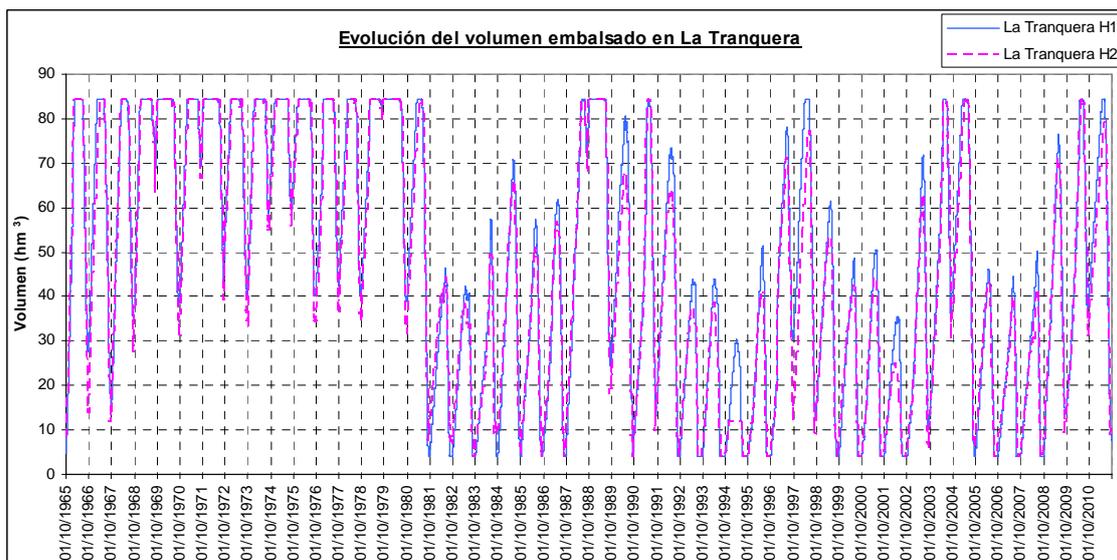


Figura 44. Volumen final de embalse en La Tranquera en las hipótesis 1 y 2.

Finalmente, si se compara el volumen embalsado medio en La Tranquera en situación actual (hipótesis 1) respecto a la entrada en funcionamiento del embalse de Mularroya para abastecer en su totalidad a las demandas del bajo Jalón (hipótesis 2), se comprueba que el volumen embalsado en el embalse de La Tranquera aumenta, siendo este aumento significativo especialmente en situaciones de sequía (Figura 45). Este comportamiento también se observa al calcular el volumen medio anual en el embalse, que aumenta de 48,7 a 59 hm^3 , y en la diferencia entre volúmenes embalsados en ambos periodos, que se sitúa entre 25 y 50 hm^3 en un 20% de los días simulados.

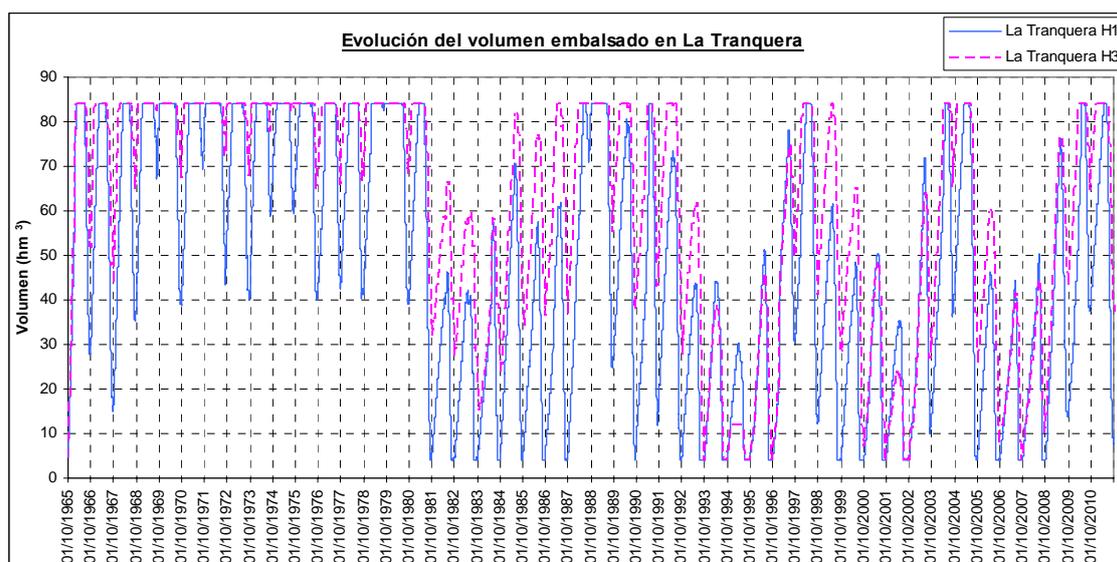


Figura 45. Volumen final de embalse en La Tranquera en las hipótesis 1 y 3.

Por último, si se comparan los tiempos de residencia medios³ en el embalse de La Tranquera en las tres hipótesis de simulación (1,04, 0,96 y 1,26 años respectivamente), se comprueba que el embalse se mantiene más tiempo lleno cuando únicamente el embalse de Mularroya abastece a las demandas situadas en el Bajo Jalón (tercera hipótesis de simulación).

Asimismo, si se comparan también los días en los que el embalse llega a su volumen muerto o mínimo (4 hm³), se observa que esta situación se da un 6% de los días (1.013 días) en situación actual (hipótesis 1), un 4,2% en la hipótesis 2 (703 días) y un 1,8% en la hipótesis 3 (303 días).

→ **Sueltas de embalse**

En relación a la variación del caudal desembalsado en el embalse de La Tranquera en las hipótesis de simulación consideradas (Figura 46), se observan los siguientes aspectos:

- El caudal medio diario desembalsado es el mismo en los tres escenarios (0,3 hm³/día), el caudal máximo diario desembalsado es el mismo en las hipótesis 1 y 2 (3,4 hm³/día) y es mayor en la hipótesis 3 (4,5 hm³/día) y el caudal mínimo diario desembalsado es nulo en la hipótesis 1 e igual a 0,023 hm³/día en las hipótesis 2 y 3.
- El caudal desembalsado en las hipótesis 1 y 2 puede considerarse que varía no significativamente, mientras que si se comparan las hipótesis 1 y 3, el caudal desembalsado es menor en la hipótesis 3. En concreto, el 60% de los días simulados el caudal desembalsado en la hipótesis 3 es menor al desembalsado en la hipótesis 1 (con una disminución máxima de 4,5 hm³/día), mientras que aumenta el caudal desembalsado en la hipótesis 3 en un 22% de los días simulados (con un aumento máximo 1,1 hm³/día).
- En relación a los valores anuales medios, las diferencias no son significativas entre las tres hipótesis, situándose, aproximadamente, el caudal medio en 0,3 hm³/año, el máximo en 0,5 hm³/año y el mínimo en 0,1 hm³/año.

³ El tiempo de residencia medio en el embalse se calcula a partir de la relación existente entre el volumen embalsado medio y el caudal de entrada medio en el periodo de simulación considerado (46 años hidrológicos).

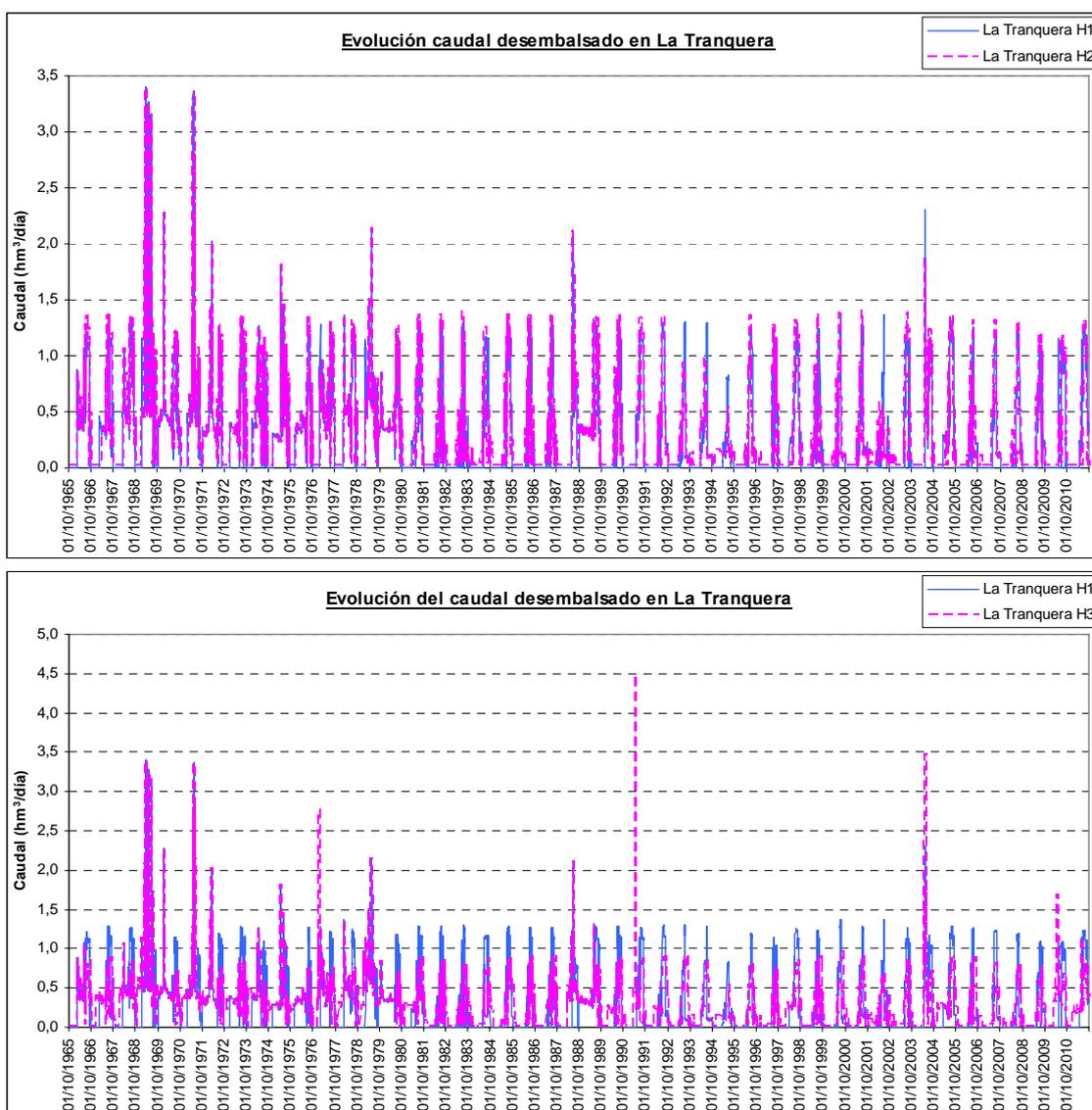


Figura 46. Caudal desembalsado en La Tranquera entre las hipótesis 1 y 2 y 1 y 3 respectivamente.

→ Calidad en el embalse

De los constituyentes modelados, en los embalses se utiliza el fósforo total y la clorofila a para establecer su potencial ecológico, que en el caso del embalse de La Tranquera actualmente no es bueno por incumplimientos en ambos parámetros, además de en otros, como la transparencia.

En relación al fósforo total, en los tres escenarios de simulación la concentración resultante se sitúa por encima del umbral de estado entre bueno y moderado (0,004 mg/l), siendo más baja la concentración media y máxima en la hipótesis 3 (Figura 47). En concreto, la concentración media disminuye desde los 0,008 mg/l en las hipótesis 1 y 2 hasta los 0,006 mg/l en la hipótesis 3 y la concentración máxima disminuye también desde 0,034 y 0,039 mg/l de las hipótesis 1 y 2 respectivamente a 0,026 mg/l en la hipótesis 3. Además, en la hipótesis 3 de simulación, los días en los que se registran incumplimientos descienden un 40% respecto a la hipótesis 1 (situación actual).

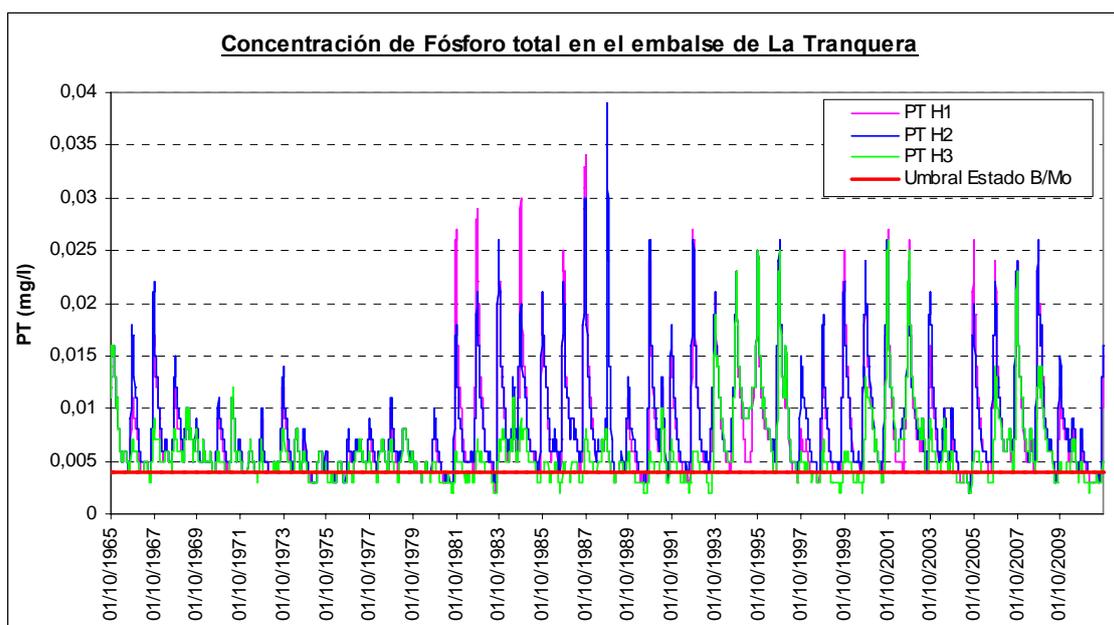


Figura 47. Concentración de Fósforo total en el embalse de La Tranquera en las tres hipótesis de simulación.

Por su parte, la clorofila a mejora significativamente en la hipótesis 3 en relación a la situación actual (hipótesis 1), disminuyendo a más de la mitad el número de días en que se obtienen concentraciones mayores a 2,5 $\mu\text{g/l}$ (Figura 48). En concreto, en la hipótesis 1 se registran incumplimientos un 23% del total de los días simulados, mientras que en la hipótesis 3 únicamente un 11%.

En relación a los valores de concentración resultantes, la concentración media obtenida es 1,914 $\mu\text{g/l}$ en la hipótesis 1, 2,034 $\mu\text{g/l}$ en la hipótesis 2 y 1,3 $\mu\text{g/l}$ en la hipótesis 3. La concentración máxima, si se desprecia la concentración inicial (7,48 $\mu\text{g/l}$), desciende entre las tres hipótesis, con valores de 6,9, 6,7 y 6,3 $\mu\text{g/l}$ respectivamente. Por último, la concentración mínima disminuye igualmente, pasando de 0,3 $\mu\text{g/l}$ en la hipótesis 1 a 0,2 $\mu\text{g/l}$ en la hipótesis 3.

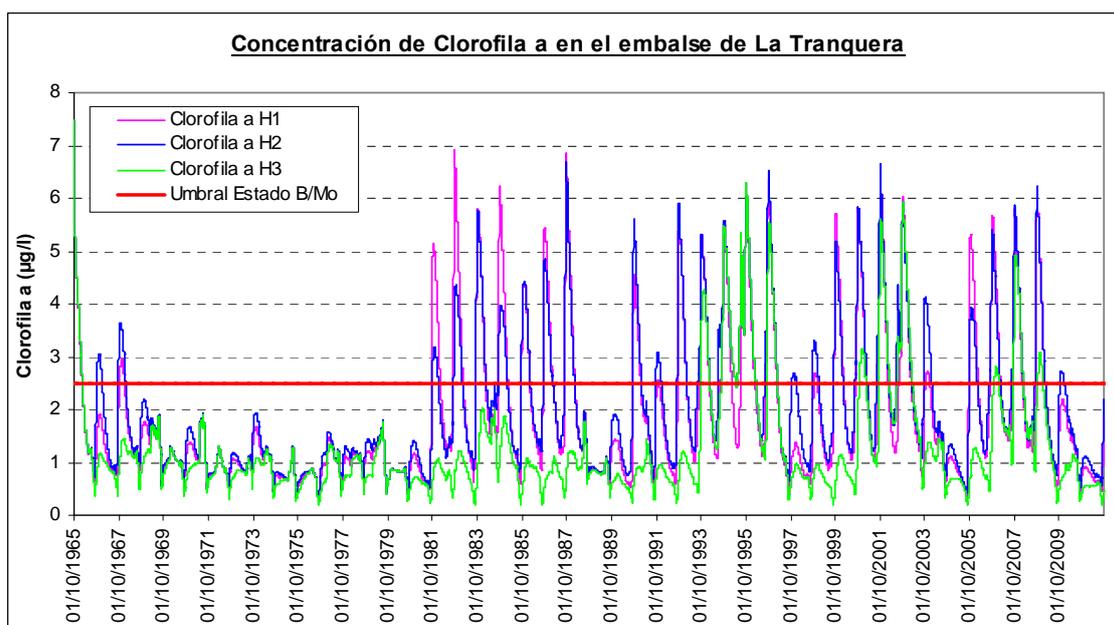


Figura 48. Concentración de Clorofila a en el embalse de La Tranquera en las tres hipótesis de simulación.

Finalmente, del resto de contaminantes modelados, se presenta la evolución de la concentración de oxígeno disuelto, amonio, nitratos y fosfatos en el embalse de La Tranquera en las tres hipótesis de simulación. En general, la conclusión principal es que todas las concentraciones se sitúan por debajo de los umbrales establecidos en los informes CEMAS entre el buen y moderado estado (que son menores a los establecidos en la Instrucción de Planificación), observándose que, respecto a la situación actual (hipótesis 1), los mejores resultados se obtienen en la hipótesis 3 (Figura 49 y Tabla 41).

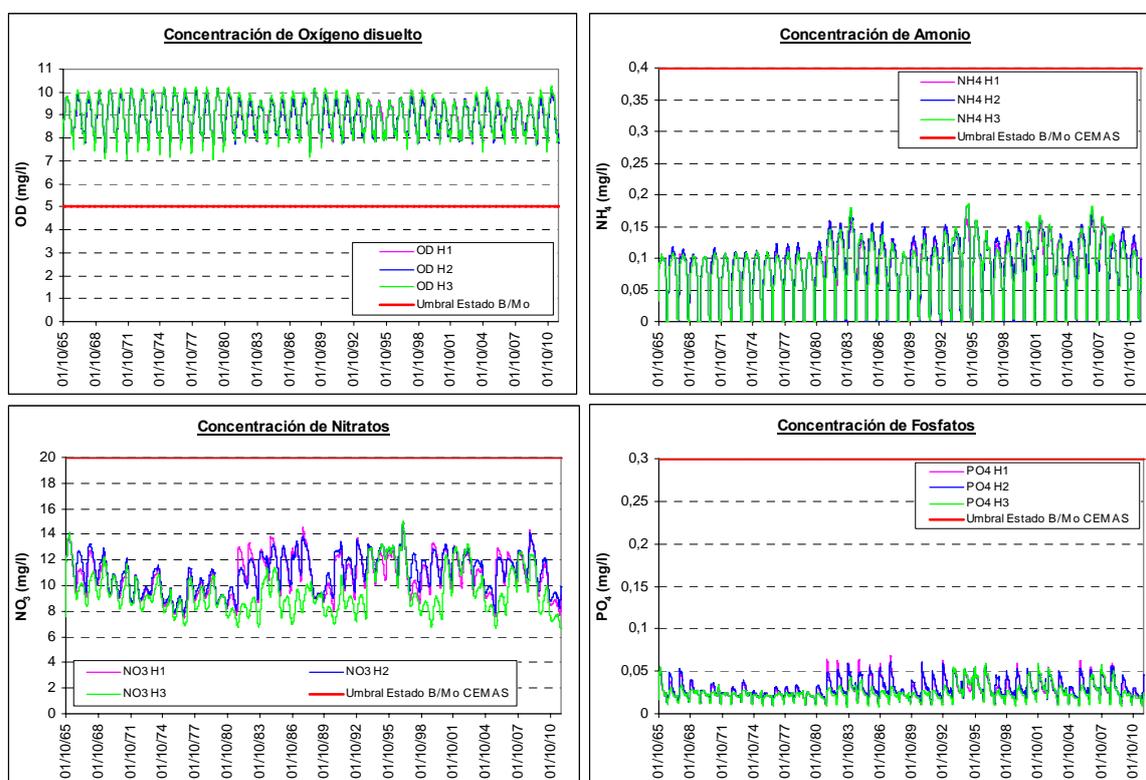


Figura 49. Concentración de Oxígeno disuelto, Amonio, Nitratos y Fosfatos en el embalse de La Tranquera en las tres hipótesis de simulación.

Tabla 41. Concentración máxima, media y mínima de Oxígeno disuelto, Amonio, Nitratos y Fosfatos en el embalse de La Tranquera en las tres hipótesis de simulación.

Parámetro	Hipótesis de simulación	Concentración máxima (mg/l)	Concentración media (mg/l)	Concentración mínima (mg/l)
Oxígeno disuelto	H1	10,2	8,977	7,047
	H2	10,181	8,948	7,087
	H3	10,245	9,023	7,042
Amonio	H1	0,172	0,089	0
	H2	0,185	0,091	0
	H3	0,185	0,087	0
Nitratos	H1	14,692	10,804	7,525
	H2	15	11,051	7,553
	H3	15,011	9,548	6,623
Fosfatos	H1	0,069	0,028	0,009
	H2	0,061	0,029	0,01
	H3	0,059	0,025	0,008

3.2.1.2. Embalse de Maidevera

→ Volumen final de embalse

La comparación entre el volumen final de embalse en situación real y la primera hipótesis de simulación (Figura 50), que representa la situación actual, se utiliza como una herramienta más para la calibración del modelo de simulación.

El resultado observado, en el periodo de funcionamiento del embalse de Maidevera (a partir del 1 de noviembre del año 1983), se caracteriza por un primer periodo (aproximadamente desde el año 1983 hasta el año 1995) dónde ambas curvas son similares, un segundo periodo (desde el año 1996 hasta el año 2002) dónde el embalse se vacía más en la hipótesis 1 de simulación, y un tercer periodo (desde el año 2002 al 2011) dónde las curvas de llenado y vaciado vuelven a ser más parecidas. Estas diferencias originan que el volumen medio anual en el periodo dónde se obtienen ambas curvas (1983/84 al 2010/2011) aumente desde 8 hm³ en situación real a 11 hm³ en la primera hipótesis de simulación (situación actual). Al igual que con el embalse de La Tranquera, en el embalse de Maidevera se considera que en global los resultados del modelo de simulación son asimilables a lo que pasa y pasaría en la realidad, debido a la dificultad de representar la gestión real de un embalse en un modelo de simulación.

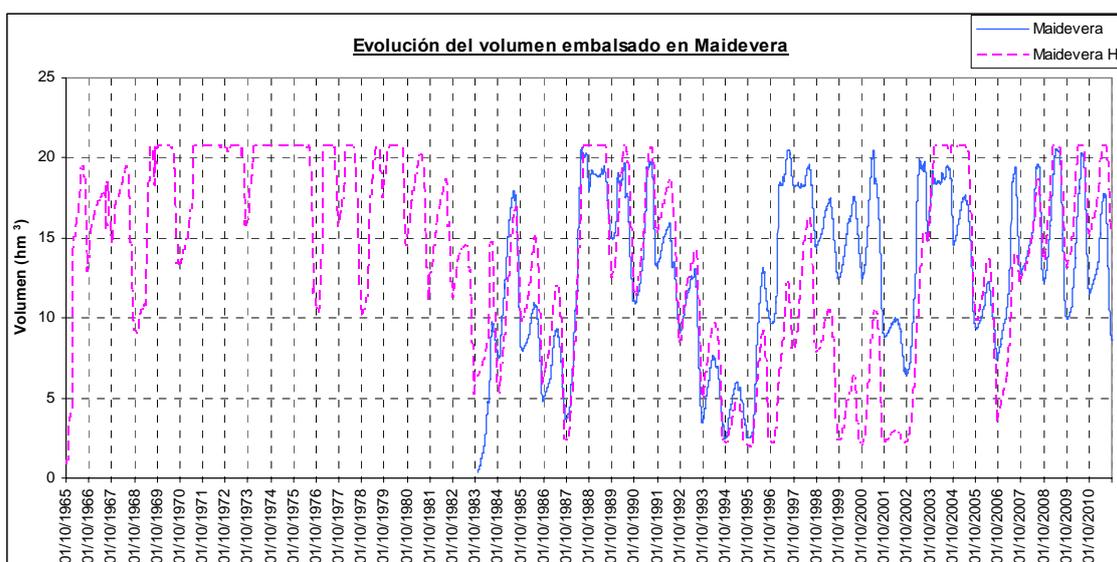


Figura 50. Volumen final de embalse en Maidevera en situación real, según los datos de aforo, y en la situación actual (Hipótesis 1 o H1).

Si se compara el volumen embalsado medio en Maidevera en situación actual (hipótesis 1) respecto a la entrada en funcionamiento del embalse de Mularroya (hipótesis 2 y 3), el volumen embalsado aumenta ligeramente porque el embalse de Mularroya, en lugar del embalse de Maidevera, es el que abastece a las demandas ecológicas y de abastecimiento del tramo bajo del río Jalón cuando el embalse de La Tranquera no es suficiente, pasando de 13,7 hm³ en situación actual a 15,1 hm³ en las situaciones futuras (Figura 51).

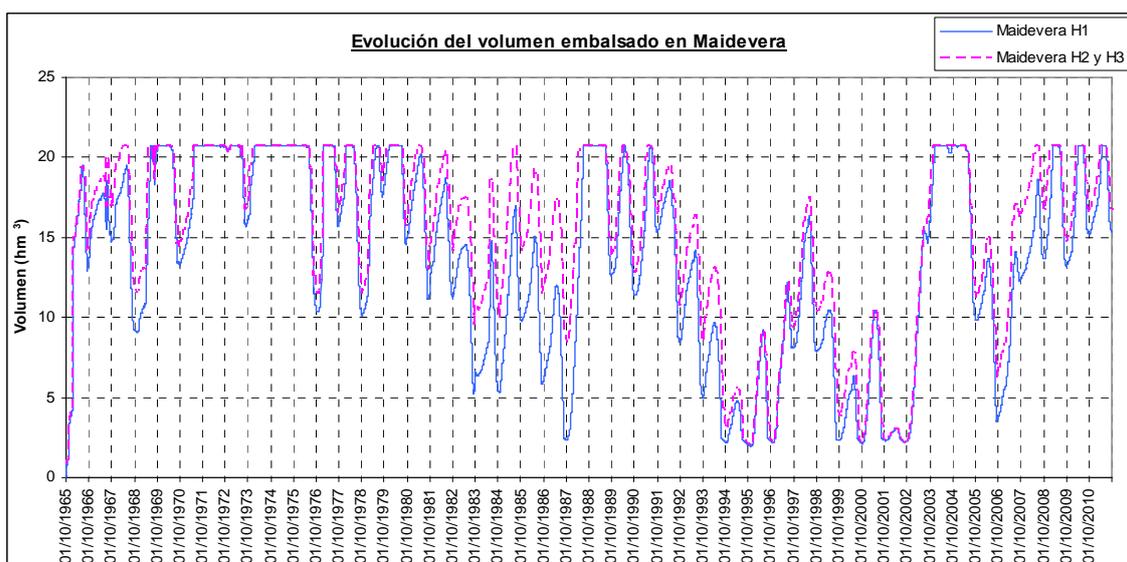


Figura 51. Volumen final de embalse en Maidevera en situación actual (H1) y las hipótesis 2 y 3.

Por último, si se comparan los tiempos de residencia medios⁴ en el embalse de Maidevera en las tres hipótesis de simulación (367 días en situación actual y 405 días en las situaciones futuras), se comprueba que el embalse se mantiene más lleno cuando el embalse de Mularroya entra en explotación (segunda y tercera hipótesis de simulación).

→ Sueltas de embalse

En relación a la variación del caudal desembalsado en el embalse de Maidevera en las hipótesis de simulación consideradas (Figura 52), se observan los siguientes aspectos:

- El caudal medio, máximo y mínimo diario desembalsado es el mismo en los tres escenarios (0,03, 3,2 y 0,004 hm³/día respectivamente).
- En relación a los valores anuales medios, no vuelven a observarse diferencias, situándose, aproximadamente, el caudal medio en 0,035 hm³/año, el máximo en 0,118 hm³/año y el mínimo en 0,006 hm³/año.
- El caudal desembalsado en la hipótesis 1 respecto a las hipótesis 2 y 3 puede considerarse que prácticamente no varía, ya que en un 70% de los días del periodo de simulación la diferencia de caudales es nula.

⁴ El tiempo de residencia medio en el embalse se calcula a partir de la relación existente entre el volumen embalsado medio y el caudal de entrada medio en el periodo de simulación considerado (46 años hidrológicos).

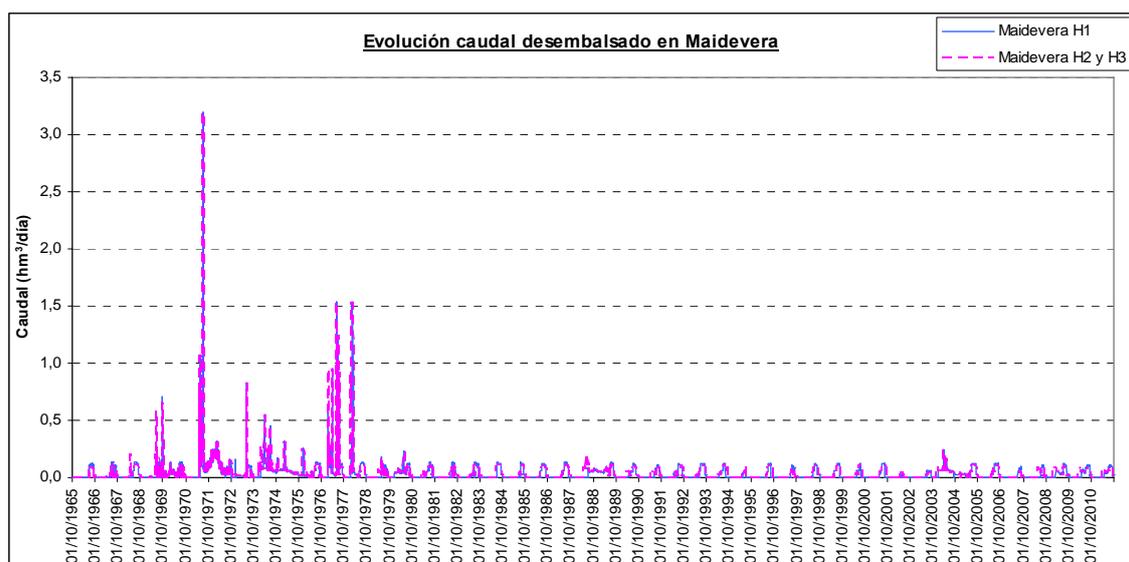


Figura 52. Caudal desembalsado en Maidevera entre la situación actual (hipótesis 1) y las hipótesis futuras (hipótesis 2 y 3).

→ Calidad en el embalse

Al igual que en el embalse de La Tranquera, de los constituyentes modelados, en los embalses se utiliza el fósforo total y la clorofila a para establecer su potencial ecológico, que en el caso del embalse de Maidevera son parámetros que hacen que no alcance el buen potencial.

Si se comparan los resultados en las concentraciones de fósforo total y clorofila a en los tres escenarios de simulación, se observa que las concentraciones no varían significativamente. En concreto, en todos los escenarios de simulación, la concentración media de fósforo total es de 0,003 mg/l, con un valor máximo de 0,03 mg/l (Figura 53). El único aspecto que diferencia la situación actual (hipótesis 1) de las situaciones futuras (hipótesis 2 y 3) es la disminución de las concentraciones máximas. Sin embargo, sí es notable el descenso del número de días en los que se registran incumplimientos, disminuyendo del 25% del total de los días simulados en situación actual (hipótesis 1) al 20% del total de los días en las situaciones futuras.

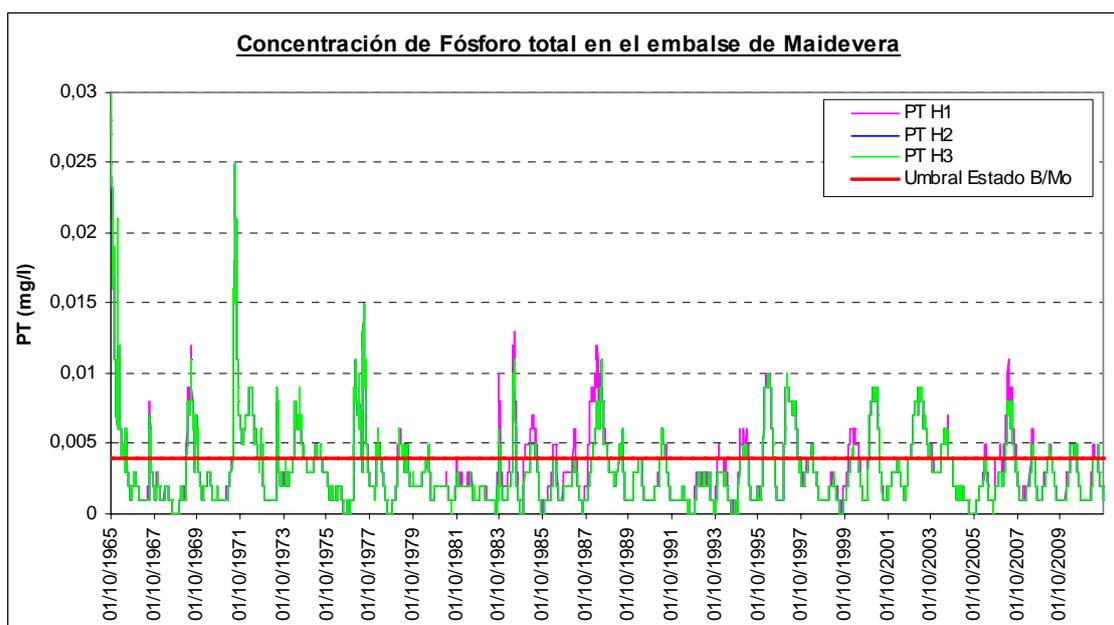


Figura 53. Concentración de Fósforo total en el embalse de Maidevera en las tres hipótesis de simulación.

Al igual que en el fósforo total, la concentración de clorofila a en las hipótesis de simulación analizadas prácticamente no varía, con un valor medio y máximo aproximado de 1 y 6,5 $\mu\text{g/l}$ respectivamente. En las situaciones futuras simuladas, únicamente se observan diferencias en las concentraciones máximas, que son algo menores (Figura 54), haciendo que el número de incumplimientos registrados descienda del 10% del total de los días simulados en situación actual (hipótesis 1) al 8% en la hipótesis 3.

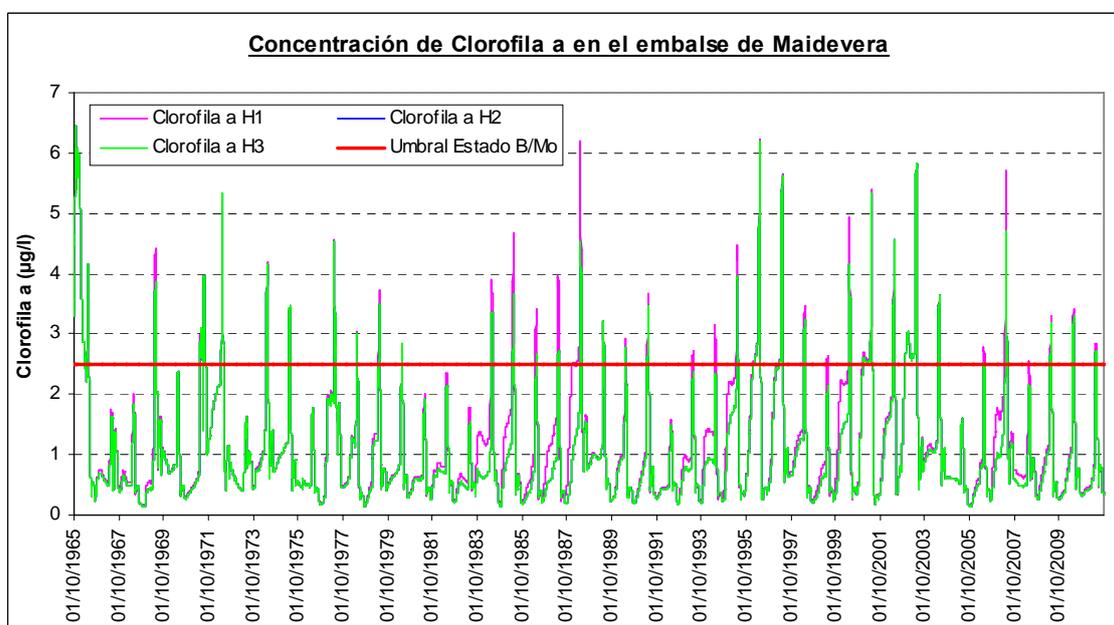


Figura 54. Concentración de Clorofila a en el embalse de Maidevera en las tres hipótesis de simulación.

Finalmente, del resto de contaminantes modelados, se presenta la evolución de la concentración de oxígeno disuelto, amonio, nitratos y fosfatos en el embalse de Maidevera en las tres hipótesis de simulación. En general, la conclusión principal es que todas concentraciones se sitúan por debajo de los umbrales establecidos en los

informes CEMAS entre el buen y moderado estado (que son menores a los establecidos en la Instrucción de Planificación), observándose que los resultados entre los escenarios apenas se modifican (Figura 55 y Tabla 42).

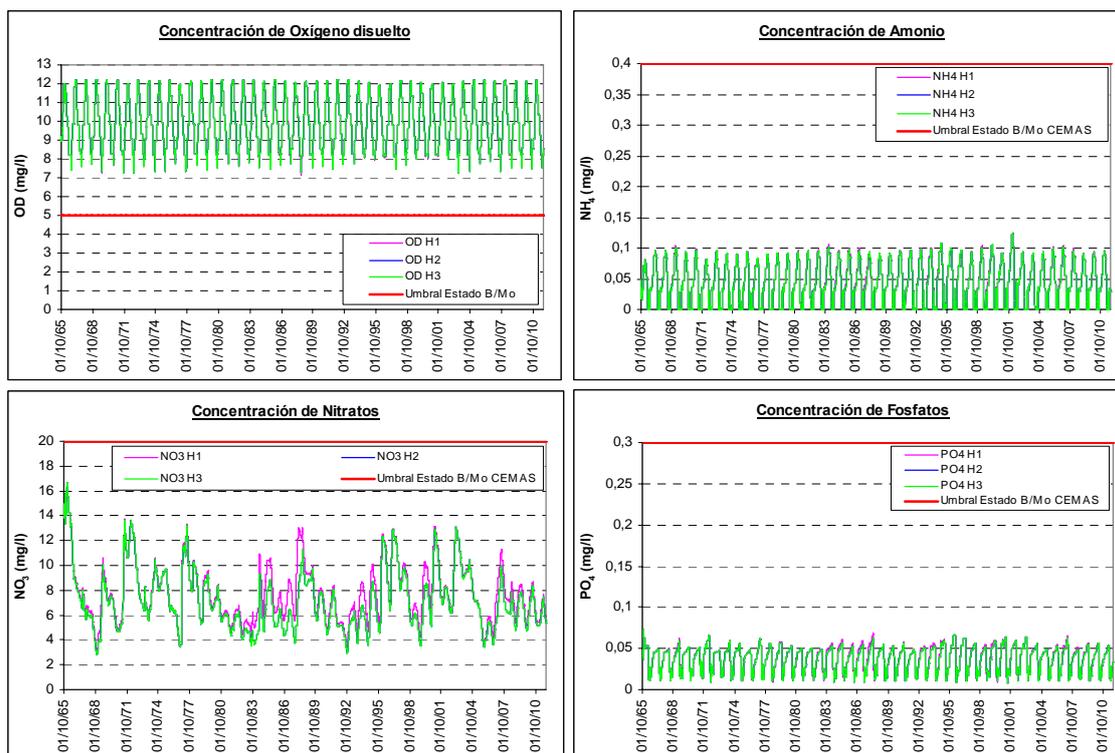


Figura 55. Concentración de Oxígeno disuelto, Amonio, Nitratos y Fosfatos en el embalse de Maidevera en las tres hipótesis de simulación.

Tabla 42. Concentración máxima, media y mínima de Oxígeno disuelto, Amonio, Nitratos y Fosfatos en el embalse de Maidevera en las tres hipótesis de simulación.

Parámetro	Hipótesis de simulación	Concentración máxima (mg/l)	Concentración media (mg/l)	Concentración mínima (mg/l)
Oxígeno disuelto	H1	12,213	9,935	7,159
	H2	12,213	9,942	7,241
	H3	12,213	9,942	7,241
Amonio	H1	0,124	0,043	0
	H2	0,125	0,043	0
	H3	0,125	0,043	0
Nitratos	H1	16,633	7,765	3,085
	H2	16,633	7,223	2,833
	H3	16,633	7,223	2,833
Fosfatos	H1	0,073	0,038	0,008
	H2	0,073	0,037	0,008
	H3	0,073	0,037	0,008

3.2.1.3. Embalse de Mularroya

→ Volumen final de embalse

El volumen embalsado medio en el embalse de Mularroya en la hipótesis 2 es mayor que en la hipótesis 3. En concreto, el volumen medio anual disminuye desde 92,2 hm³ en la hipótesis 2 a 80,5 hm³ en la hipótesis 3, con un volumen máximo medio anual que también desciende desde 103,3 a 95,7 hm³ respectivamente y un mínimo medio anual que disminuye desde 35,2 a 27,8 hm³ entre ambas hipótesis (Figura 56).

Esta diferencia de volúmenes es más representativa si se calcula el porcentaje de días en los que el volumen embalsado en el embalse de Mularroya en la hipótesis 2 es mayor al embalsado en la hipótesis 3, resultando en un 92% de los días totales, siendo además en un 23% del total de los días simulados esta diferencia mayor a 20 hm³, con un valor máximo de 42,85 hm³.

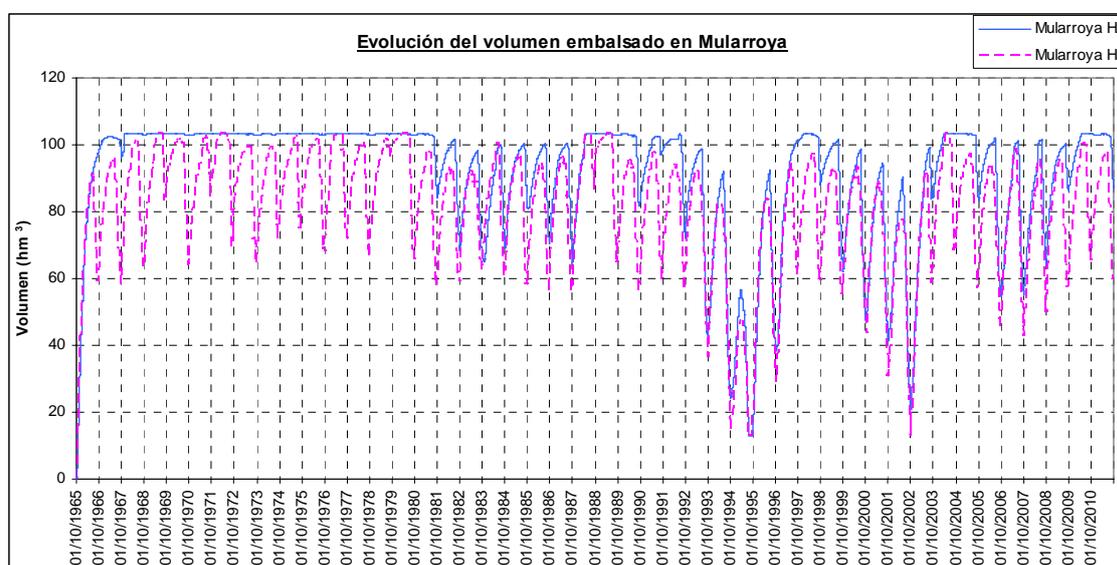


Figura 56. Volumen final de embalse en Mularroya en las hipótesis 2 y 3.

Asimismo, los tiempos de residencia medios⁵ en el embalse de Mularroya en las dos hipótesis de simulación son 2,56 años en la hipótesis 2 y 1,12 años en la hipótesis 3.

→ **Sueltas de embalse**

En relación a la variación del caudal desembalsado en el embalse de Mularroya en las hipótesis de simulación consideradas (Figura 57), se observan los siguientes aspectos:

- El caudal medio diario se aumenta desde 0,1 hm³/día en la hipótesis 2 a 0,2 hm³/día en la hipótesis 3, con un valor máximo que disminuye desde 1,15 hm³ en la hipótesis 2 a 0,82 hm³/día y con un valor mínimo que se mantiene en 0,015 hm³/día en ambas hipótesis de simulación.
- En relación a los valores anuales medios, se observa que los caudales medio, máximo y mínimo aumentan en la hipótesis 3 respecto a la hipótesis 2. En concreto, el valor medio aumenta desde 0,08 a 0,18 hm³/año, el máximo desde 0,21 a 0,26 hm³/año y el mínimo desde 0,02 a 0,04 hm³/año.
- Al comparar los caudales diarios desembalsados entre ambas hipótesis, se observa que la mayor parte de los días (52% del total) la diferencia es nula, en un 20% el caudal desembalsado en la hipótesis 2 es mayor a la hipótesis 3 y en un 28% el caudal desembalsado en la hipótesis 3 es mayor a la hipótesis 2. Sin embargo, si se analizan las diferencias cuantitativas de los caudales diarios desembalsados entre ambas hipótesis cuando son distintas de cero, se observa que esta diferencia es mayor a 0,15 hm³/día únicamente un 4% de los días en los que el caudal desembalsado en la hipótesis 2 es mayor que en la hipótesis 3 (con un valor máximo de 1,13 hm³/día), mientras que aumenta al 73% de los días en los que el caudal desembalsado en la hipótesis 3 es mayor que en la hipótesis 2 (con un valor máximo de 0,73 hm³/día).

⁵ El tiempo de residencia medio en el embalse se calcula a partir de la relación existente entre el volumen embalsado medio y el caudal de entrada medio en el periodo de simulación considerado (46 años hidrológicos).

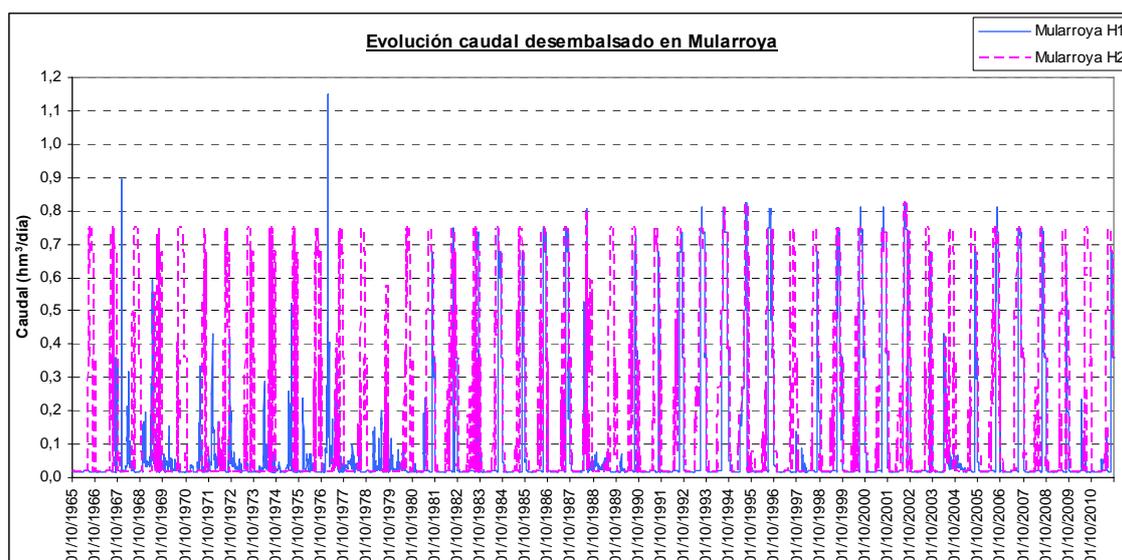


Figura 57. Caudal desembalsado en Mularroya entre la hipótesis 2 y la hipótesis 3.

→ Calidad en el embalse

Al igual que en el resto de embalses, de los constituyentes modelados, en los embalses se utiliza el fósforo total y la clorofila a para establecer su potencial ecológico. Los resultados en las concentraciones de fósforo total y clorofila a en los dos escenarios de simulación en el embalse de Mularroya muestran que la concentración de fósforo total supera más frecuentemente los límites de calidad, mientras que las concentraciones de clorofila a únicamente superan los umbrales de calidad en raras ocasiones.

En concreto, la concentración media de fósforo total es igual a 0,002 mg/l en la hipótesis 2, con un valor máximo de 0,04 mg/l, e igual a 0,004 mg/l en la hipótesis 3 (Figura 58). Asimismo, el número de días en los que se registran incumplimientos aumenta desde 1.828 días en la hipótesis 2 (11% del total) a 4.513 días en la hipótesis 3 (27% del total).

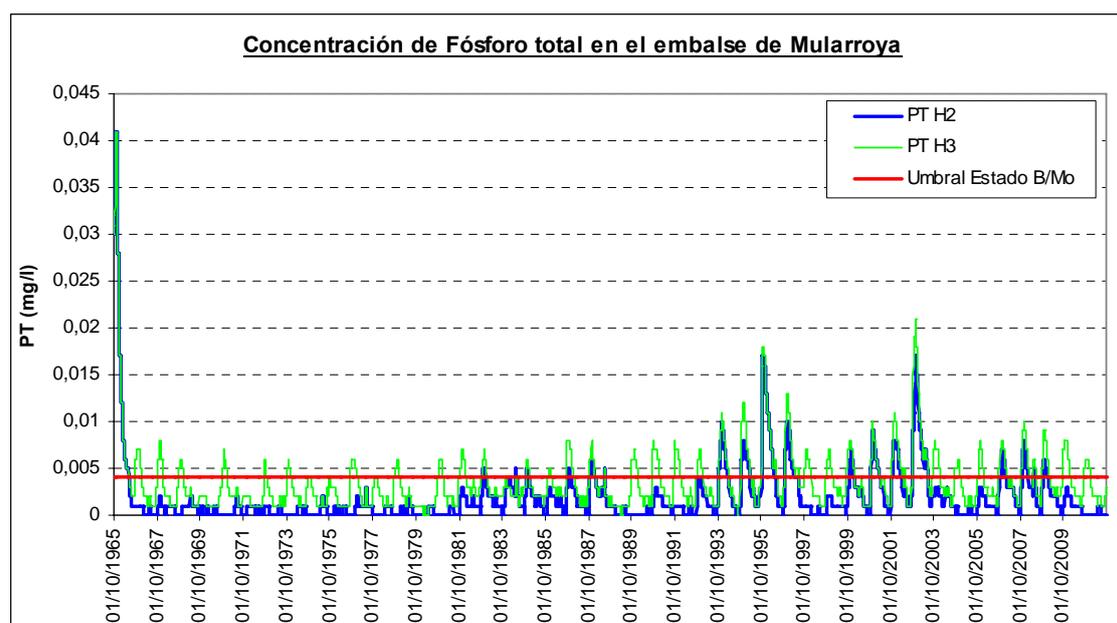


Figura 58. Concentración de Fósforo total en el embalse de Mularroya en las hipótesis de simulación 2 y 3.

Al igual que en el fósforo total, la concentración de clorofila a aumenta en la hipótesis 3 respecto a la hipótesis 2. En concreto, la concentración media en la hipótesis 2 es 0,42 $\mu\text{g/l}$ y en la hipótesis 3 es 0,7 $\mu\text{g/l}$, con un valor máximo en ambos escenarios de 4 $\mu\text{g/l}$ (Figura 59). También el número de días en los que se registran incumplimientos aumenta en la hipótesis respecto a la hipótesis 2, pero en este caso el número de días es reducido y la diferencia es mínima, ya que aumenta del 1% (231 días) al 2% (383 días) de los días simulados respectivamente.

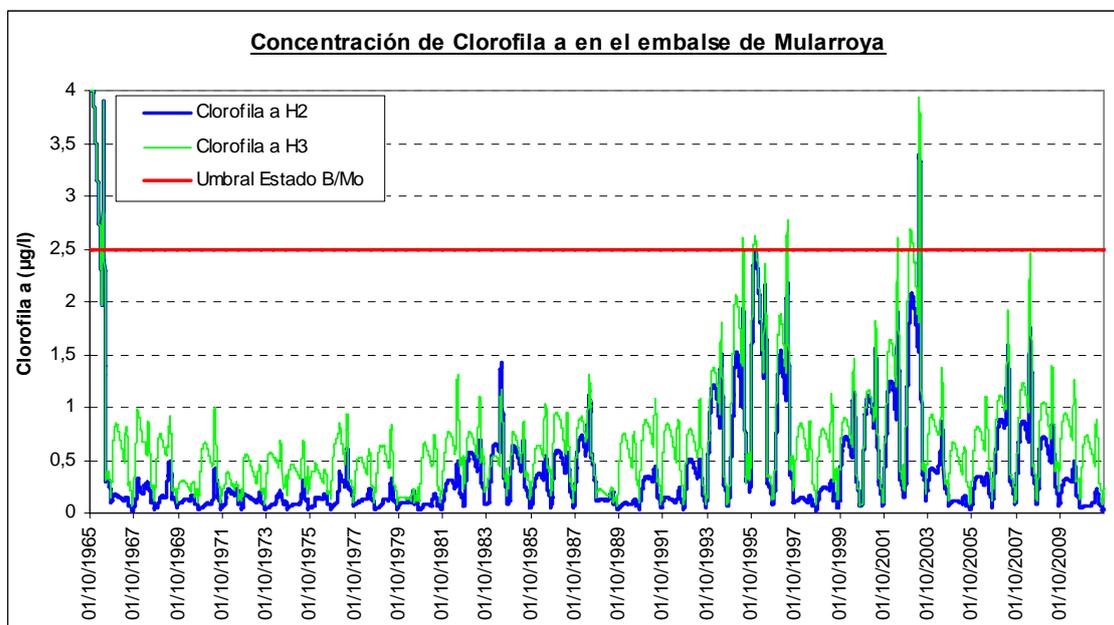


Figura 59. Concentración de Clorofila a en el embalse de Mularroya en las hipótesis de simulación 2 y 3.

Finalmente, del resto de contaminantes modelados, se presenta la evolución de la concentración de oxígeno disuelto, amonio, nitratos y fosfatos en el embalse de Mularroya en las hipótesis de simulación 2 y 3 (Figura 60 y Tabla 43). En todos ellos, las concentraciones obtenidas se sitúan por debajo de los umbrales establecidos en los informes CEMAS entre el buen y moderado estado (que son menores a los establecidos en la Instrucción de Planificación), observándose que los resultados entre ambos escenarios apenas se modifican en el caso del oxígeno disuelto, aumentan ligeramente en la hipótesis 3 respecto a la hipótesis 2 en el amonio y fosfatos y sí varían significativamente en los nitratos, ya que la concentración media aumenta de 3,7 mg/l en la hipótesis 2 a 7,1 mg/l en la hipótesis 3.

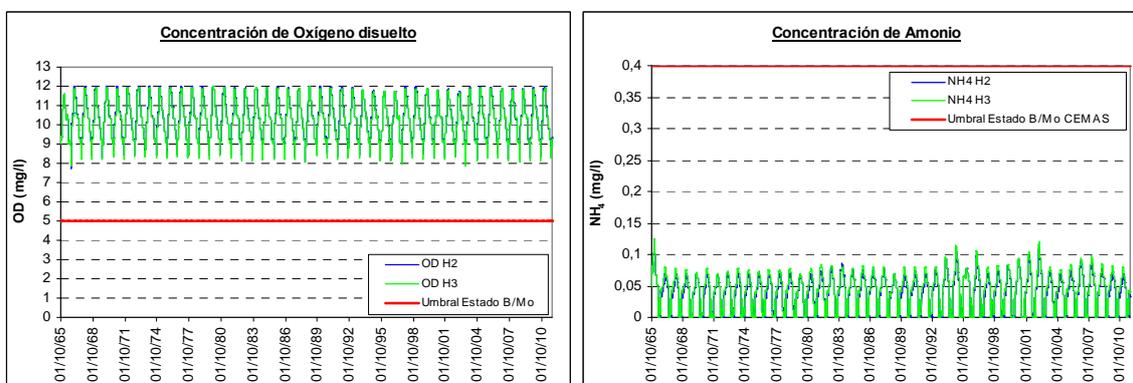


Figura 60. Concentración de Oxígeno disuelto, Amonio, Nitratos y Fosfatos en el embalse de Mularroya en las hipótesis de simulación 2 y 3.

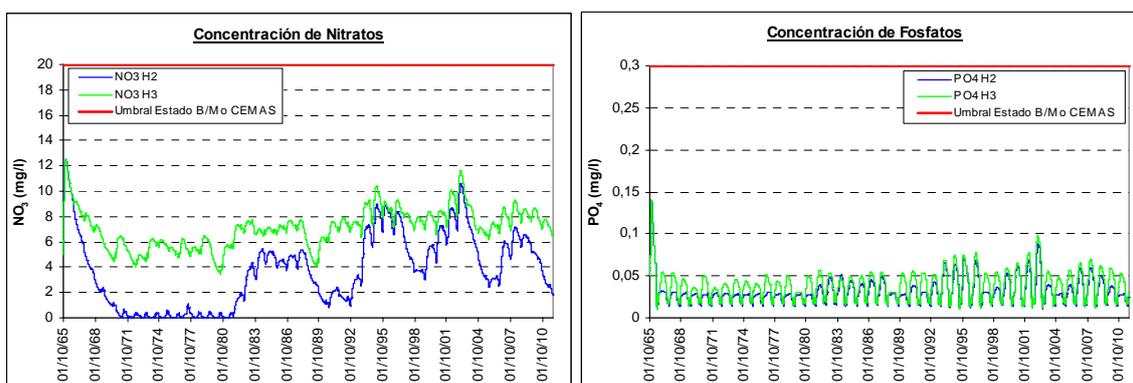


Figura 60 (continuación). Concentración de Oxígeno disuelto, Amonio, Nitratos y Fosfatos en el embalse de Mularroya en las hipótesis de simulación 2 y 3.

Tabla 43. Concentración máxima, media y mínima de Oxígeno disuelto, Amonio, Nitratos y Fosfatos en el embalse de Mularroya en las hipótesis de simulación 2 y 3.

Parámetro	Hipótesis de simulación	Concentración máxima (mg/l)	Concentración media (mg/l)	Concentración mínima (mg/l)
Oxígeno disuelto	H2	12,005	10,376	7,746
	H3	11,991	10,328	7,886
Amonio	H2	0,124	0,039	0
	H3	0,124	0,043	0
Nitratos	H2	12,505	3,718	0
	H3	12,505	7,119	3,454
Fosfatos	H2	0,14	0,032	0,01
	H3	0,14	0,039	0,011

3.2.2. Satisfacción de demandas en el eje del río Jalón

La satisfacción de las demandas de abastecimiento y regadío se definen en base a los criterios fijados en la Instrucción de Planificación Hidrológica⁶ y a la garantía volumétrica, cuya definición también se cita en dicha legislación como la fracción de la demanda total que se satisface durante el periodo de cálculo.

En relación a estos criterios, no se obtienen incumplimientos en las demandas de abastecimiento del eje del río Jalón (Dem1AI y Dem 4AI) en todos los escenarios de simulación.

⁶ En relación a las demandas de abastecimiento e industria, el nivel de garantía fijado se define en los apartados 3.1.2.2.4. y 3.1.2.5.4. como:

3.1.2.2.4. Nivel de garantía

A efectos de la asignación y reserva de recursos se considerará satisfecha la demanda urbana cuando:

- a) El déficit en un mes no sea superior al 10% de la correspondiente demanda mensual.
- b) En diez años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 8% de la demanda anual."

3.1.2.5.4. Nivel de garantía

La garantía de la demanda industrial no conectada a la red urbana no será superior a la considerada para la demanda urbana en el apartado 3.1.2.2.4."

Por otro lado, el nivel de garantía para las demandas por regadíos y usos agrarios se describe en el apartado 3.1.2.3.4., definiendo los siguientes criterios:

3.1.2.3.4. Nivel de garantía

A efectos de la asignación y reserva de recursos, se considerará satisfecha la demanda agraria cuando:

- a) El déficit en un año no sea superior al 50% de la correspondiente demanda.
- b) En dos años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 75% de la demanda anual.
- c) En diez años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 100% de la demanda anual.

En el caso de que el uso ganadero represente una parte significativa del volumen total de la unidad de demanda agraria, se adaptarán los valores anteriores teniendo en cuenta los niveles de garantía que se consideren adecuados para el uso ganadero."

El resultado de las garantías de las demandas de regadío se presenta en la Tabla 44:

Tabla 44. Satisfacción de demandas de regadío en los tres escenarios de simulación.

Demanda	Hipótesis de simulación	Fallos déficit en 1 año (nº)	Garantía criterio a) (%)	Fallos déficit en 2 años (nº)	Garantía criterio b) (%)	Fallos déficit en 10 años (nº)	Garantía criterio c) (%)	Garantía Volumétrica (%)
Jalón entre Piedra y azud derivación (Dem2R)	H1	0	100	0	100	9	75,7	95,3
	H2	0	100	0	100	14	62,2	94,8
	H3	0	100	0	100	0	100	98,0
Jalón entre azud derivación y Grío (Dem3R)	H1	0	100	1	97,8	16	56,8	93,1
	H2	0	100	4	91,1	17	54,05	92,1
	H3	0	100	1	97,8	4	89,2	96,8
Jalón entre Grío y Ebro (Dem6R)	H1	2	95,7	5	88,9	18	51,4	88,7
	H2	0	100	0	100	0	100	99,1
	H3	0	100	0	100	0	100	98,9

Como puede observarse, las garantías volumétricas en prácticamente todas ellas son mayores del 90%. Además, si se comparan los resultados entre las hipótesis de simulación (Figura 61), todas las garantías se mejoran significativamente entre la situación actual (hipótesis 1) y la hipótesis de simulación 3, donde el embalse de Mularroya sirve en su totalidad a las demandas del bajo Jalón (Dem6R).

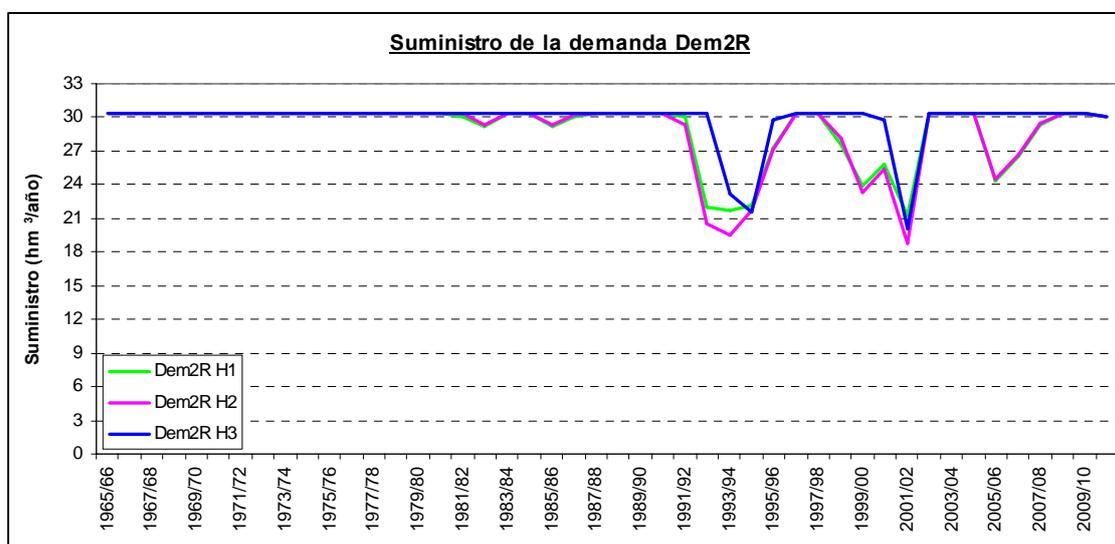


Figura 61. Suministro de las demandas de regadío del eje del río Jalón en las tres hipótesis de simulación.

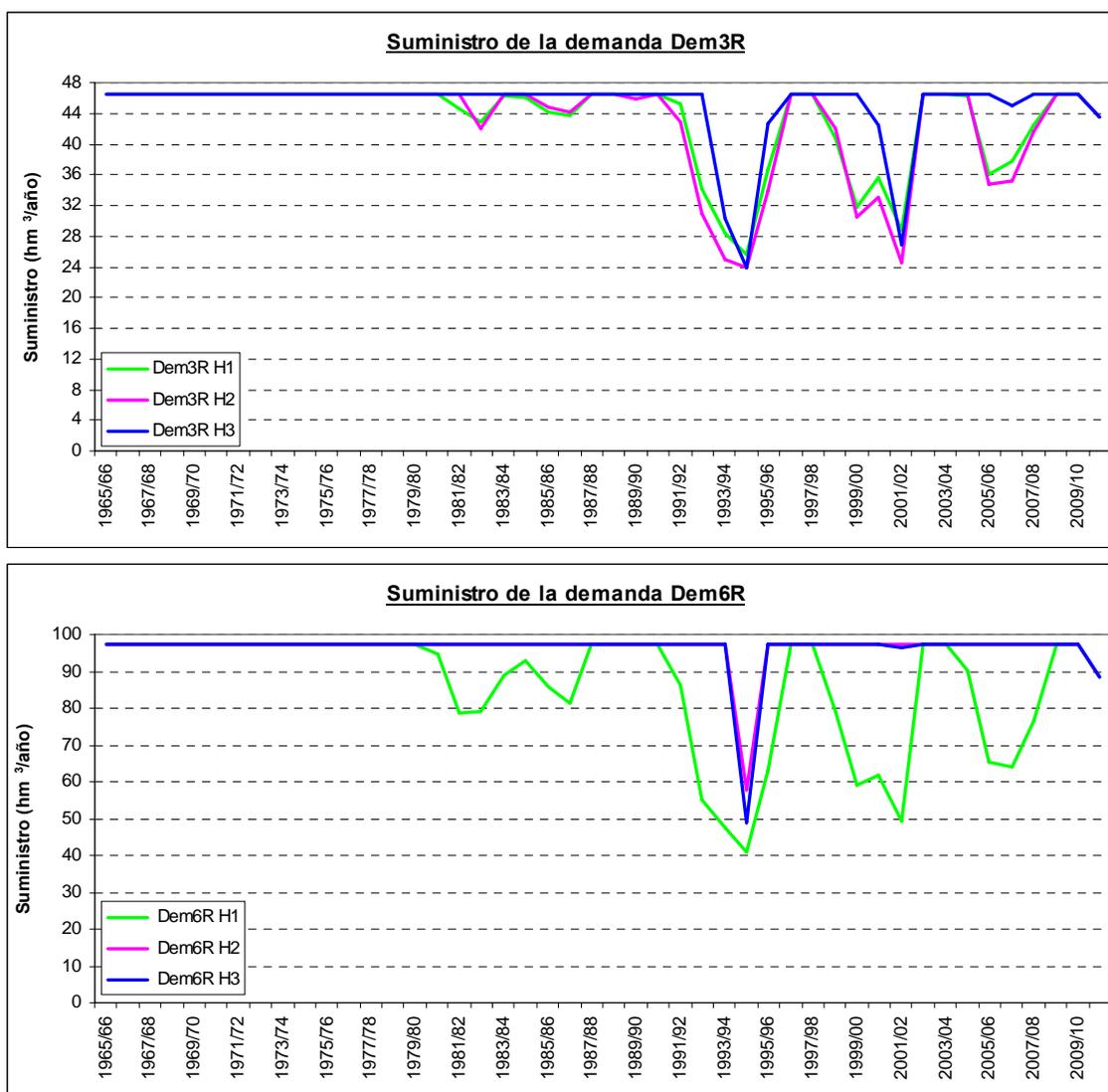


Figura 61 (continuación). Suministro de las demandas de regadío del eje del río Jalón en las tres hipótesis de simulación.

Por último, las demandas ecológicas se considera que se cumplen si no se registran incumplimientos en más del 10% de los días, criterio establecido en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro. En relación a las demandas ecológicas del eje del río Jalón, la garantía es del 100% en todos los días del periodo de simulación.

3.2.3. Concentración de nitratos en las conducciones

De los constituyentes modelados, el parámetro cuya concentración varía de forma significativa a lo largo del eje del río Jalón con la entrada en funcionamiento del embalse de Mularroya es la concentración de nitratos. Por ello, se realiza un análisis más en profundidad de su variación en varios de los tramos de río más característicos del modelo de simulación.

→ **Río Jalón aguas arriba y abajo del azud de derivación (Cond6 y Cond7)**

La concentración de nitratos resultante en el río Jalón aguas arriba y aguas abajo del azud de derivación (Cond6 y Cond7) varía ligeramente en las tres hipótesis de simulación, aumentando entre las hipótesis 1 y 2 y reduciéndose entre las hipótesis 1 y 3 (Figura 62 y Tabla 45).

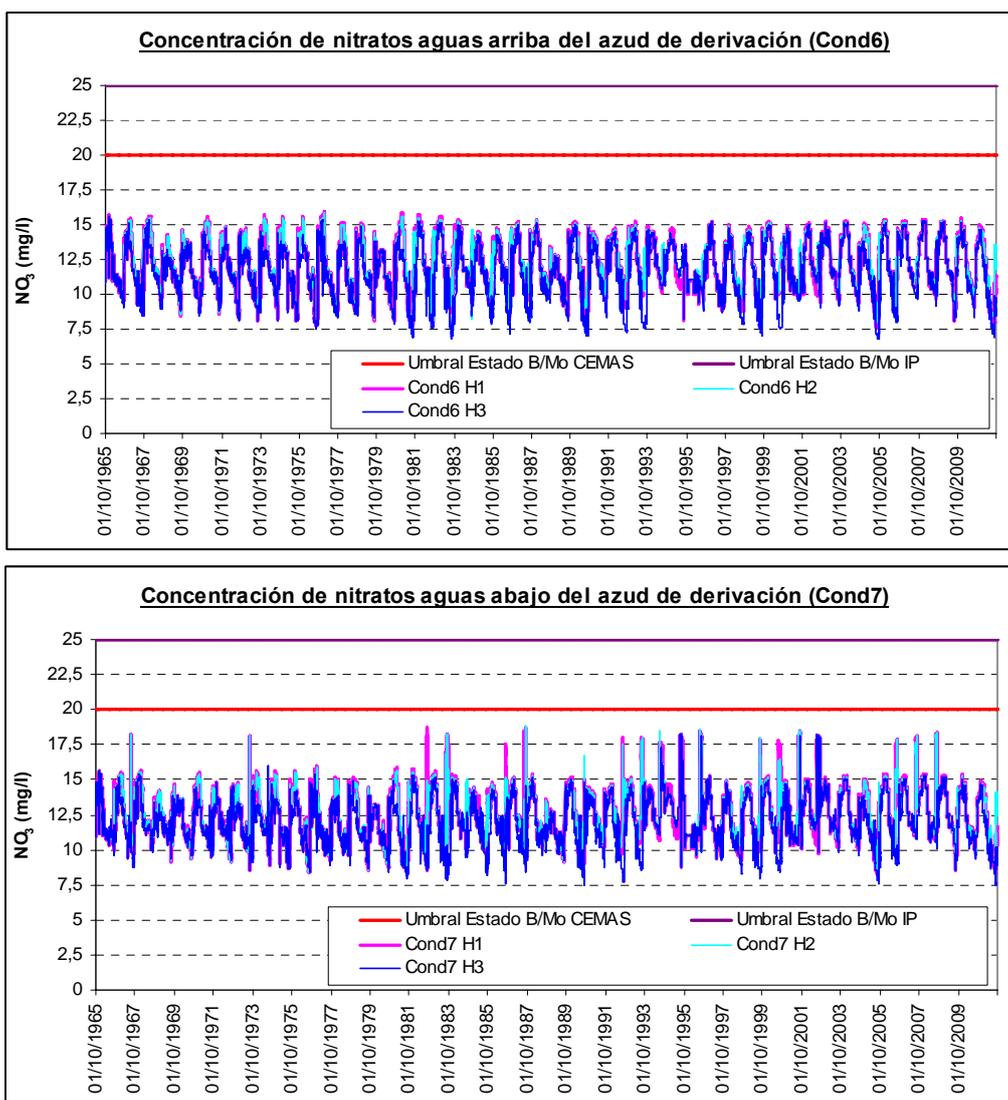


Figura 62. Evolución de la concentración de nitratos en el río Jalón aguas arriba y aguas abajo del azud de derivación en las tres hipótesis de simulación (Cond6 y Cond7).

Tabla 45. Concentración máxima, media y mínima de nitratos en el río Jalón aguas arriba y abajo del azud de derivación en las tres hipótesis de simulación (Cond6 y Cond7).

Parámetro	Hipótesis de simulación	Concentración máxima (mg/l)	Concentración media (mg/l)	Concentración mínima (mg/l)
Cond6	H1	16,0	12,2	7,6
	H2	15,9	12,3	7,8
	H3	15,6	11,7	6,7
Cond7	H1	18,8	12,6	8,3
	H2	18,8	12,6	8,4
	H3	18,3	12,0	7,4

→ **Río Jalón aguas arriba y abajo de la desembocadura del río Grío (Cond17 y Cond21)**

En el río Jalón aguas arriba de la desembocadura del río Grío (Cond17), la concentración de nitratos no varía significativamente entre la situación actual (hipótesis 1) y las situaciones futuras (hipótesis 2 y 3), aunque sí se obtienen unas concentraciones máximas mayores en la hipótesis de simulación 2.

Sin embargo aguas abajo (Cond21) se obtienen mejoras más importantes, especialmente en las concentraciones máximas. En concreto, la concentración de nitratos máxima en el río Jalón aguas abajo de la desembocadura del río Grío en la situación actual es 24 mg/l, descendiendo a algo menos de 17 mg/l en las situaciones futuras.

Asimismo, esta disminución en las concentraciones máximas de nitratos, hace que las concentraciones obtenidas con el embalse de Mularroya en explotación se sitúen por debajo del umbral de calidad entre el estado bueno y moderado utilizado en la evaluación CEMAS (Figura 63 y Tabla 46).

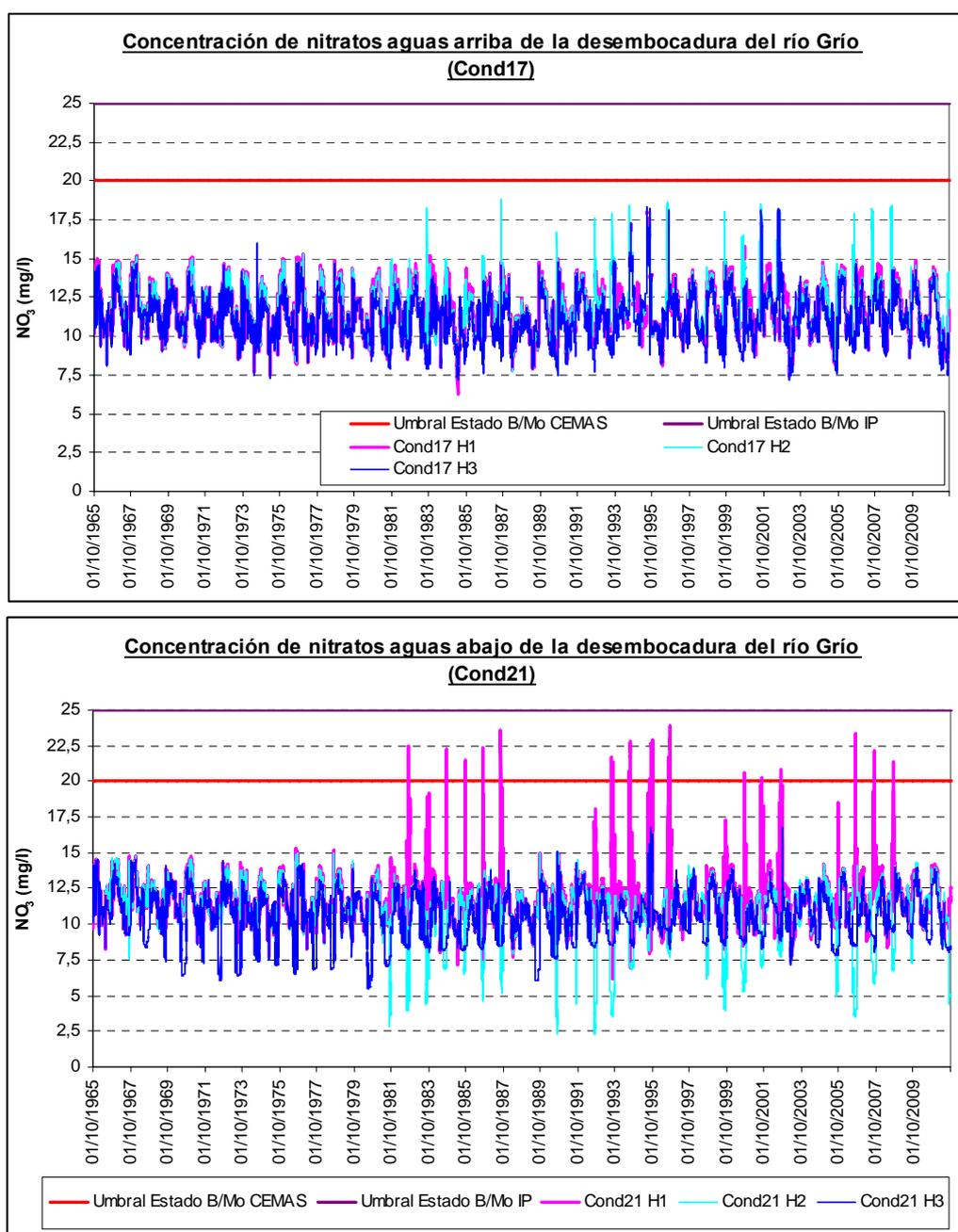


Figura 63. Evolución de la concentración de nitratos en el río Jalón aguas arriba y aguas abajo de la desembocadura del río Grío en las tres hipótesis de simulación (Cond17 y Cond21).

Tabla 46. Concentración máxima, media y mínima de nitratos en el río Jalón aguas arriba y abajo del azud de la desembocadura del río Grío en las tres hipótesis de simulación (Cond17 y Cond21).

Parámetro	Hipótesis de simulación	Concentración máxima (mg/l)	Concentración media (mg/l)	Concentración mínima (mg/l)
Cond17	H1	18,0	11,6	6,3
	H2	18,8	11,7	7,2
	H3	18,3	11,2	7,2
Cond21	H1	23,9	11,9	6,1
	H2	16,6	11,1	2,3
	H3	16,8	10,5	5,5

→ **Tramo final del río Jalón (Cond25)**

En el tramo final del río Jalón (Cond25) en situación actual (hipótesis 1) se obtienen concentraciones de nitratos algo superiores a los umbrales establecidos entre el buen y moderado estado en la evaluación CEMAS y en la Instrucción de Planificación Hidrológica (20 y 25 mg/l), principalmente en los meses de verano (julio, agosto y septiembre).

Esta circunstancia se mejora en ambas hipótesis de simulación futuras (hipótesis 1 y 2), obteniendo unas concentraciones máximas de unos 25 y 24,6 mg/l respectivamente, en lugar de 28,4 mg/l como en la situación actual. Por otro lado, si se comparan las concentraciones de nitratos obtenidas en las hipótesis de simulación 2 y 3, las variaciones son poco significativas (Figura 64 y Tabla 47).

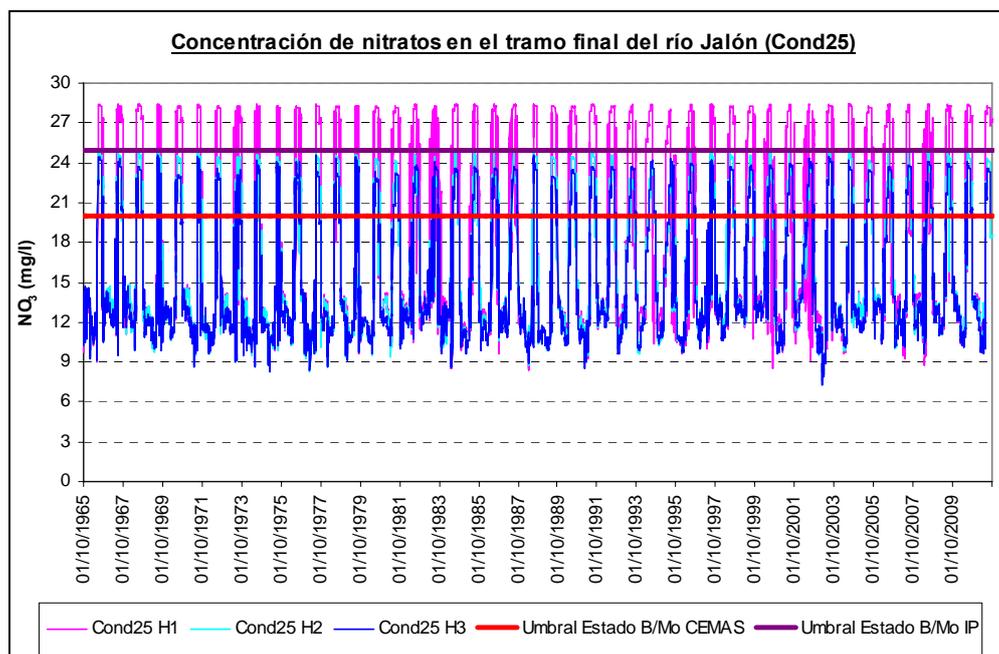


Figura 64. Evolución de la concentración de nitratos en el tramo final del río Jalón en las tres hipótesis de simulación (Cond25).

Tabla 47. Concentración máxima, media y mínima de nitratos en el tramo final del río Jalón en las tres hipótesis de simulación (Cond25).

Parámetro	Hipótesis de simulación	Concentración máxima (mg/l)	Concentración media (mg/l)	Concentración mínima (mg/l)
Cond25	H1	28,4	17,1	7,5
	H2	25,0	15,8	7,3
	H3	24,6	15,5	7,3

Si el análisis se realiza en un periodo especialmente seco (Figura 65 y Tabla 48), como son los años hidrológicos 1994/95 y 1995/96, se observa igualmente, que las concentraciones máximas en el periodo estival descenden, situándose por debajo del umbral establecido entre el buen y moderado estado en la Instrucción de Planificación Hidrológica (25 mg/l).

También, se comprueba que las concentraciones de nitratos medias son similares en las tres hipótesis porque en algunos de los meses fuera del periodo estival las concentraciones en las hipótesis 2 y 3 son mayores a las obtenidas en situación actual (hipótesis 1), debido, principalmente, al menor caudal circulante por el río, ya que las demandas son menores y el caudal es derivado, en parte, al embalse de Mularroya.

Aún así, fuera de los meses de verano, estas concentraciones, aún siendo superiores a las obtenidas en situación actual, no superan en ningún caso el umbral establecido entre el buen y moderado estado en la Instrucción de Planificación Hidrológica (25 mg/l) y en pocas ocasiones se sitúan por encima del límite de calidad utilizado en la evaluación CEMAS (20 mg/l).

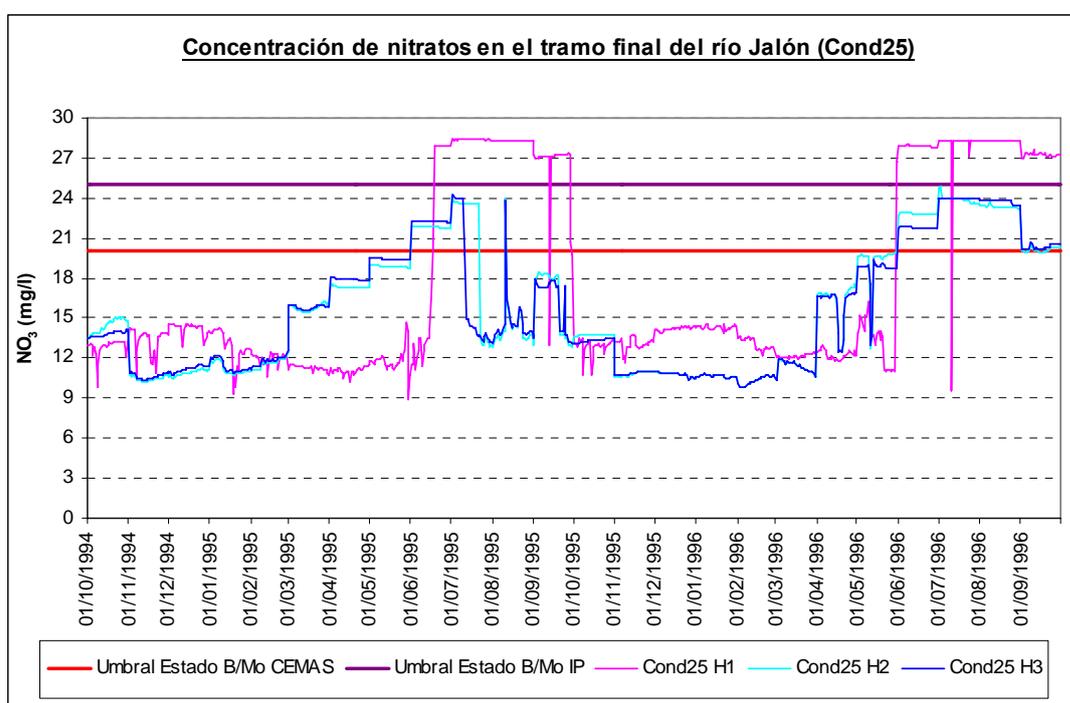


Figura 65. Evolución de la concentración de nitratos en el tramo final del río Jalón en las tres hipótesis de simulación en los años 1994/95 y 1995/1996 (Cond25).

Tabla 48. Concentración máxima, media y mínima de nitratos en el tramo final del río Jalón en las tres hipótesis de simulación en los años 1994/95 y 1995/1996 (Cond25).

Parámetro	Hipótesis de simulación	Concentración máxima (mg/l)	Concentración media (mg/l)	Concentración mínima (mg/l)
Cond25	H1	28,4	17,1	9,7
	H2	24,8	15,7	9,8
	H3	24,3	15,6	9,8

EMBALSE DE BIOTA

Consideraciones al artículo 4 de la DMA Objetivos ambientales.

Alteración y modificación del tipo de masa de agua.-

La masa de agua afectada por el embalse de Biota es la 100 Río Arba de Luesia desde el puente de la carretera hasta el río Farasdues

El tramo de río que pasará de ser natural a modificado tiene una longitud de 2,89 km.

La masa modificada creada tendrá una superficie de 100 has.

Modificación de las masas de agua.-

Masa 100

Del análisis de presiones se deduce que al analizar la carga orgánica DQO es nula, los vertidos de núcleos es alta, los vertidos de sustancias peligrosas y las industrias sujetas a IPPC la presión es nula por tanto la presión puntual se considera alta. La presión de los usos agrícolas, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que las presiones difusas son nulas. Las presiones de extracción de caudal es nula, la regulación es nula con lo que la alteración de caudal es nula, la presencia de azudes y encauzamiento se considera nula con lo que las presiones hidromorfológicas son nulas.

El índice biológico total es muy bueno, el índice físico-químico es muy bueno y el índice morfológico es bueno. El índice de peces EFI+ en 2013 no ha podido analizarse por lo que el estado ecológico final es bueno. El índice químico final no ha sido bueno.

Analizados los indicadores de estado y las presiones existentes se considera que existen incertidumbres sobre el potencial de estado final del embalse. Quizás el embalse más similar sean los embalses de Montearagón o Vadiello., el primero no es representativo porque está en las pruebas de carga con el primer llenado, el embalse de Vadiello tiene el potencial biológico muy bueno y el potencial físico químico muy bueno.

En cuanto al tramo de las masas de aguas abajo del embalse se prevé que mejoren sobre la situación actual tal como suele suceder en la mayoría de masas de agua aguas debajo de embalses, no obstante se requiere profundizar en estos estudios. La masa 102 de aguas abajo tiene un estado físico-químico moderado y el Indicador EFI+ de peces es bueno. Los demás indicadores no han sido analizados.

Consideraciones acerca del interés público superior del embalse Art. 4.7 del DMA.-

En la Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional incluye esta actuación entre las obras declaradas de interés general del Estado. Por lo tanto esta actuación está respaldada por el Estado Español con el rango de Ley del Parlamento Español

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro que se aprobó por Real Decreto 1664/1998 de 24 de junio. Incluye por primera vez esta actuación y en los nuevos planes lo asume por estar en una planificación de superior rango como es el Plan Hidrológico Nacional.

Razones económicas y sociales que contribuyen para la declaración de la obra de interés público superior:

- 1- Consolidación de reservas de agua para abastecimiento a poblaciones
- 2.- Satisfacer las demandas de riego actuales y futuras de la cuenca y posibilitar la modernización de regadíos por debajo de la cota 500 msnm (CCRR nº VIII y nº V)
- 3.- Laminación de avenidas en el cauce del río Arba. Se busca evitar posible afecciones a la A-1204 y daños a las poblaciones de Biota, Ribas y Ejea de los Caballeros.
- 4.- Mantenimiento de un régimen de caudales ecológicos en el río Arba.
- 5.- Ahorro energético en la explotación de algunas infraestructuras actuales (supresión de bombeos como el del abastecimiento a Biota y el que da servicio a la Comunidad nº VIII conocida como acequia del Sora de Biota.

Efectos económicos.

El futuro embalse de Biota permitirá la regulación de las aportaciones del Arba de Luesia garantizando así el suministro para usos de regadío.

- + Se estima que el VAB agrícola se incrementará en unos 4,5 millones de €
- + Efecto de arrastre en otras ramas de actividad ligadas a la agricultura. Estimado en 2,25 millones de €

Efectos sociales.

La observación de los datos demográficos refleja un despoblamiento generalizado de los núcleos de la cuenca a lo largo de la segunda mitad del siglo XX a excepción del término de Ejea de los Caballeros, tendencia que se mantiene, aunque suavizada, en los últimos decenios. La densidad de población en la unidad de demanda Riegos de Bardenas y Arbas es de 15 hab/km², lo que permite afirmar que estamos ante un territorio de tipo rural que sufre una despoblación grave.

Entorno al 19% de los trabajadores se dedican a actividades agrarias en esta unidad de demanda, lo que da cuenta del importante peso de este sector en la economía de la zona.

El 19% de la superficie total de los municipios de esta unidad de demanda está incluida en la red natura 2000, contando además el río Arba de Luesia con una masa de agua en muy buen estado, candidata a ser declarada reserva fluvial.

- + Empleos generados durante la ejecución de las obras. Unos 190 empleos-año directos e indirectos.
- + Empleos generados por la actividad. Se estima una generación de empleo por incremento de la productividad de 110 empleos.

Código		100	
Nombre masa de agua		Río Arba de Luesia desde el puente de la carretera hasta el río Farasdués	
Tipo	R	Zonas mineras	NULA
Naturaleza	N	Vías de comunicación	NULA
Ecotipo	9	Presión total difusas	NULA
PRESIÓN GLOBAL 2012	BAJA	Extracciones de agua	NULA
Estado 2009 (PH 2009-2015)	B	Regulación por embalse	NULA
Medidas principales 1		Presión total alteración caudal	NULA
2		Presas y azudes	NULA
3		Encauzamientos y canalizaciones	NULA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	Presión total alteración morfológica	NULA
Prórroga 2021-2027		Presión total usos márgenes	NULA
Excepción objetivos ambientales		PRESIÓN GLOBAL	BAJA
Comentarios		BIO_07_CCAA	
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		BIO_08_CCAA	
BIO_FINAL	MB	BIO_07	B
FQ_FINAL	MB	BIO_08	MB
HM_FINAL	B	BIO_09	B
EE_FINAL	B	BIO_10	MB
EFI+ (Peces)	NA	BIO_11	B
EE_FINAL con peces	B	BIO_12	
EQ_FINAL	NO	BIO_13	MB
ESTADO_FINAL con peces	NO	BIO_FINAL	MB
indicador a mejorar		dato_CCAA	
Medidas		FQ_07_CCAA	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2021	FQ_08_CCAA	
Prórroga 2027		FQ_07	MB
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_08	MB
Observaciones		FQ_09	MB
		FQ_10	MB
		FQ_11	MB
		FQ_12	B
		FQ_13	MB
		FQ_FINAL	MB
		dato_CCAA	
CLASE	RÍO	HM_07_CCAA	
TIPO	9	HM_08_CCAA	
Riesgo	Medio	HM_07	B
Estado ecológico	B	HM_08	B
Estado químico		HM_09	B
Estado	B	HM_10	B
Medidas principales 1		HM_11	B
2		HM_12	
3		HM_13	B
Naturaleza	Natural	HM_FINAL	B
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	dato_CCAA	
Prórroga 2021-2027		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
Excepción objetivos ambientales		EE_FINAL	B
Comentarios		EFI+ (Peces)	NA
		EE_FINAL_Peces	B
Subcuenca	ARBAS	EQ_08	
Código	100	EQ_09	
Nombre masa de agua	Río Arba de Luesia desde el puente de la carretera hasta el río Farasdués.	EQ_10	
Tipo	R	EQ_11	
Naturaleza	N	EQ_12	NO
Ecotipo	9	EQ_13	
RIESGO_IMPRESSS_2012	BAJO	EQ_FINAL	NO
Carga orgánica (DQO)	NULA	dato_CCAA	
Núcleos no saneados	ALTA	ESTADO_FINAL	NO
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA	ESTADO_FINAL_Peces	NO
Industrias sujetas a IPPC	NULA		
Presión total puntuales	ALTA		
Usos agrícolas	NULA		
Deyecciones ganaderas	NULA		
Usos urbanos	NULA		

EMBALSE DE LUNA

Consideraciones al artículo 4 de la DMA Objetivos ambientales.

Alteración y modificación del tipo de masa de agua.-

La masa de agua afectadas por el embalse de Luna es la 103 Río Arba de Biel desde el barranco de Cuarzo hasta su desembocadura en el Arba de Luesia (final del tramo canalizado e incluye barrancos de Varluenga, Cuarzo y Júnez)

El tramo de río que pasará de ser natural a modificado tiene una longitud de 4,94 km.

La masa modificada creada tendrá una superficie de 140 has.

Modificación de las masas de agua.-

Masa 103

Del análisis de presiones se deduce que al analizar la carga orgánica DQO es alta, los vertidos de núcleos, los vertidos de sustancias peligrosas y las industrias sujetas a IPPC la presión es nula por tanto la presión puntual se considera alta. La presión de los usos agrícolas es baja, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que las presiones difusas son bajas. Las presiones de extracción de caudal es nula, la regulación es nula con lo que la alteración de caudal es nula, la presencia de azudes y encauzamiento se considera nula con lo que las presiones hidromorfológicas son nulas.

El índice biológico total es muy bueno, el índice físico-químico es muy bueno y el índice morfológico es bueno. El índice de peces EFI+ en 2013 no ha podido analizarse por lo que el estado ecológico final es bueno.

Analizados los indicadores de estado y las presiones existentes se considera que existen incertidumbres sobre el potencial de estado final del embalse. Quizás los embalses más similares sean los embalses de Montearagón o Vadiello., el primero no es representativo porque está en las pruebas de carga con el primer llenado, el embalse de Vadiello tiene el potencial biológico muy bueno y el potencial físico químico muy bueno.

En cuanto al tramo de las masas de aguas abajo del embalse se prevé que mejoren sobre la situación actual tal como suele suceder en la mayoría de masas de agua aguas debajo de embalses, no obstante se requiere profundizar en estos estudios. La masa 104 de aguas abajo tiene un estado físico-químico moderado. Los demás indicadores no han sido analizados. En esta masa existen incumplimientos por el alto contenido de nutrientes fósforo y nitrógeno.

Consideraciones acerca del interés público superior del embalse Art. 4.7 del DMA.-

En la Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional incluye esta actuación entre las obras declaradas de interés general del Estado. Por lo tanto esta actuación está respaldada por el Estado Español con el rango de Ley del Parlamento Español

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro que se aprobó por Real Decreto 1664/1998 de 24 de junio. Incluyo por primera vez esta actuación y en los nuevos planes la asumen por estar en una planificación de superior rango como es el Plan Hidrológico Nacional.

Razones económicas y sociales que contribuyen para la declaración de la obra de interés público superior:

- 1.- Consolidación de reservas de agua para abastecimiento a poblaciones
- 2.- Satisfacer las demandas de riego actuales y futuras de la cuenca
- 3.- Laminación de avenidas en el cauce del río Arba.
- 4.- Mantenimiento de un régimen de caudales ecológicos en el río Arba.

Efectos económicos.

El futuro embalse de Luna permitirá la regulación de las aportaciones del Arba de Biel garantizando así el suministro para abastecimiento de población y usos de regadío.

+Por lo tanto la actuación supondrá un incremento de la productividad por la mayor garantía en las 1.016 ha consideradas de regadío en el PH-96, estimando que el beneficio bruto se incrementará en 1,1 millones de €/año.

+ Efecto de arrastre en otras ramas de actividad ligadas a la agricultura. Estimado en 0.5 millones de €/año.

Efectos sociales.

+ Empleos generados durante la ejecución de las obras. Unos 90 empleos-año directos e indirectos.

+ Empleos generados por la actividad. Se estima una generación de empleo por incremento de la productividad y debido a la nueva zona regable de 70 empleos.

La observación de los datos demográficos refleja un despoblamiento generalizado de los núcleos de la cuenca a lo largo de la segunda mitad del siglo XX con excepción de Ejea de los Caballeros tendencia que se mantiene de manera menos acusada en los últimos decenios. Destaca una significativa implantación agrícola en todos los municipios de la cuenca.

Código		103	
Nombre masa de agua		Río Arba de Biel desde el barranco de Cuarzo hasta su desembocadura en el Arba de Luesia (final del tramo canalizado e incluye barrancos de Varluenga, Cuarzo y Júnez)	
Tipo	R	Zonas mineras	NULA
Naturaleza	N	Vías de comunicación	NULA
Ecotipo	9	Presión total difusas	BAJA
PRESIÓN GLOBAL 2012	MEDIA	Extracciones de agua	NULA
Estado 2009 (PH 2009-2015)	B	Regulación por embalse	NULA
Medidas principales 1		Presión total alteración caudal	NULA
2		Presas y azudes	NULA
3		Encauzamientos y canalizaciones	NULA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	Presión total alteración morfológica	NULA
Prórroga 2021-2027		Presión total usos márgenes	NULA
Excepción objetivos ambientales		PRESIÓN GLOBAL	MEDIA
Comentarios		BIO_07_CCAA	
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		BIO_08_CCAA	
BIO_FINAL	MB	BIO_07	MB
FQ_FINAL	MB	BIO_08	B
HM_FINAL	B	BIO_09	MB
EE_FINAL	B	BIO_10	MB
EFI+ (Peces)	NA	BIO_11	
EE_FINAL con peces	B	BIO_12	
EQ_FINAL		BIO_13	
ESTADO_FINAL con peces	B	BIO_FINAL	MB
indicador a mejorar		dato_CCAA	
Medidas		FQ_07_CCAA	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2021	FQ_08_CCAA	
Prórroga 2027		FQ_07	B
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_08	B
Observaciones		FQ_09	B
		FQ_10	MB
		FQ_11	MB
		FQ_12	MB
		FQ_13	B
		FQ_FINAL	MB
		dato_CCAA	
		HM_07_CCAA	
		HM_08_CCAA	
		HM_07	B
		HM_08	B
		HM_09	B
		HM_10	B
		HM_11	
		HM_12	
		HM_13	
		HM_FINAL	B
		dato_CCAA	
		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
		EE_FINAL	B
		EFI+ (Peces)	NA
		EE_FINAL_Peces	B
		EQ_08	
		EQ_09	
		EQ_10	
		EQ_11	
		EQ_12	
		EQ_13	
		EQ_FINAL	
		dato_CCAA	
		ESTADO_FINAL	B
		ESTADO_FINAL_Peces	B
Subcuenca	ARBAS		
Código	103		
Nombre masa de agua	Río Arba de Biel desde el bco. de Cuarzo hasta su desembocadura en el Arba de Luesia (final del tramo canalizado e incluye barrancos de Varluenga, Cuarzo y Júnez).		
Tipo	R		
Naturaleza	N		
Ecotipo	9		
RIESGO_IMPRESSS 2012	MEDIO		
Carga orgánica (DQO)	ALTA		
Núcleos no saneados	NULA		
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA		
Industrias sujetas a IPPC	NULA		
Presión total puntuales	ALTA		
Usos agrícolas	BAJA		
Deyecciones ganaderas	NULA		
Usos urbanos	NULA		

PRESA DE LAMINACIÓN DE AVENIDAS EN AGUAVIVA

Consideraciones al artículo 4 de la DMA Objetivos ambientales.

Alteración y modificación del tipo de masa de agua.-

La presa de laminación de avenidas en Aguaviva está situada en la masa 138 Río Bergantes desde la población de La Balma hasta la cola del Embalse de Calanda (final del tramo canalizado)

El carácter de masa tipo río natural ecotipo 9 seguirá sin modificarse ya que se trata de un presa tipo agujero para laminación de avenidas.

Modificación de las masas de agua.-

Masa 138

Del análisis de presiones de la masa 138 Río Bergantes desde la población de La Balma hasta la cola del Embalse de Calanda (final del tramo canalizado) se deduce que la carga orgánica DQO es alta, los vertidos de núcleos tiene la consideración de bajos, los vertidos de sustancias peligrosas nulo y las industrias sujetas a IPPC la presión es nula por tanto la presión puntual se considera alta.

La presión de los usos agrícolas, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que las presiones difusas son nulas. Las presiones de extracción de caudal, la regulación la presencia de azudes y encauzamiento se considera nula con lo que las presiones hidromorfológicas y las de alteración del caudal se catalogan como nulas.

El índice biológico de la masa 138 es muy bueno, el índice físico-químico es muy bueno y el índice hidromorfológico es muy bueno. El Índice de peces EFI+ es bueno con lo que el estado ecológico de la masa de agua es bueno.

La construcción de la presa de laminación de avenidas al no modificar el régimen de explotación del río salvo caso de emergencias de avenidas que se producirán con periodos de retorno superiores a 10 años y por otra parte en estos casos de avenidas el tiempo de retención del agua en la presa será de escasos días no se prevé que afecte ni negativa ni positivamente al estado ecológico de la masa de agua.

En cuanto al tramo de las masas de agua, aguas debajo de la presa se prevé que el estado biológico, el estado fisicoquímico, el estado hidromorfológico y el índice de fauna piscícola sean similar al actual de buen estado.

No obstante es necesario seguir profundizando en el conocimiento científico del estado y mejorar los modelos de evaluación del estado. Esta mejora del conocimiento se irá realizando en el desarrollo del Plan.

Consideraciones acerca del interés público superior de la presa Art. 4.7 del DMA.-

Esta actuación está contemplada en el Plan Hidrológico Nacional (Ley 10/2001 modificada por ley 11/05) que incluye su Declaración de Interés general ("Laminación de avenidas en el río Bergantes"). Por lo tanto esta actuación está respaldada por el Estado Español con el rango de Ley del Parlamento Español

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro que se aprobó por Real Decreto 1664/1998 de 24 de junio. Incluye por primera vez la Laminación de avenidas de los ríos Bergantes y Guadalupe, los nuevos planes lo asumen por estar en una planificación de superior rango como es el Plan Hidrológico Nacional.

Razones que contribuyen para la declaración de la obra de interés público superior:

El río Bergantes experimenta grandes avenidas que en la actualidad no son reguladas. Los estudios técnicos muestran el riesgo que comporta una gran avenida sobre la estabilidad de la presa de Calanda y los riesgos de las poblaciones de aguas abajo especialmente Alcañiz..

Indirectamente la regulación frente avenidas del río Bergantes permitiría una mejor explotación del embalse de Calanda y un mejor aprovechamiento tanto para el regadío como para la producción hidroeléctrica y el uso industrial pero estos beneficios son muy inferiores frente a la disminución del riesgo de avenida

MEDIDA / ACTUACIÓN: **PRESA DE LAMINACIÓN DE AVENIDAS EN AGUAVIVA**

CÓDIGO DE ACTUACIÓN: GUA-0138-C6-M1

REFERENCIA HIDROGRÁFICA: Río Bergantes, Cuenca del Guadalope

MASAS DE AGUA AFECTADAS: **Superficiales**

138. Río Bergantes desde La Balma hasta la cola del embalse de Calanda (final del tramo canalizado)

Subterráneas

92. Aliaga - Calanda

LOCALIZACIÓN

Río Bergantes en la provincia de Teruel (Comunidad de Aragón). TTMM de Aguaviva y La Ginebrosa

ORGANISMOS COMPETENTES Administración Estatal (Confederación Hidrográfica del Ebro)

PROBLEMÁTICA QUE MOTIVA LA ACTUACIÓN:

La construcción de diversos embalses en la cuenca del Guadalope ha supuesto una reducción drástica de las avenidas aguas abajo de las correspondientes presas. Sin embargo, el río Bergantes, carece de regulación y presenta un carácter tormentoso debido posiblemente a las características litológicas de su cuenca, constituida por unidades más margosas que las vecinas y con escasa vegetación

OBJETIVO DE LA ACTUACIÓN

1. Dar seguridad a la presa de Calanda para poder contener el volumen de agua previsto en condiciones extraordinarias de máxima avenida.
2. Poder laminar los máximos volúmenes de avenidas que fluyen por el río Bergantes eliminando los riesgos de inundación a lo largo de su recorrido.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

1. Cuerpo de la Presa de Aguaviva de hormigón compactado.
2. Además se vería afectada la carretera de Aguaviva por lo que será necesario la construcción de una variante.

Cota umbral de los desagües profundos. (msnm)	466,05	Superficie de cuenca vertiente (km ²)	1.002,66
Nivel de vertedero de aliviadero	510	Aportación media anual (hm ³) [1980-2005]	60,28
Superficie a cota de aliviadero has	402,5	Nivel avenida de proyectos T=1.000	512,20 m.s.n.m.
Volumen embalsado a cota aliviadero hm ³	60,867	Nivel avenida extrema T= 10.000	514,80 m.s.n.m.
Altura máxima sobre el cauce (m)	43	Altura presa máxima sobre cauce	55,45 m
Longitud de coronación (m)	903	Caudal salida laminado T=1000	1.080 m ³ /sg.
		Caudal salida laminada T= 10.000	1.728 m ³ /sg.

EFICACIA DE LA PROPUESTA TÉCNICA PARA LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS

En el Documento Inicial del Proyecto de la presa de Aguaviva para laminación de avenidas del río Bergantes. T.M. Aguaviva, se analizan 4 alternativas, siendo la solución principal la ejecución de una presa en el río Bergantes lo más cerca posible de la desembocadura del mismo en el río Guadalope, de forma que al estar el embalse vacío lamine las avenidas. La alternativa de la presa de Aguaviva ha sido la más favorable por varios motivos:

- Es la que está más cercana a la desembocadura en el río Guadalope, por lo que recogerá un mayor volumen de aportaciones.

- Permite volúmenes de embalse mayores para alturas de presa iguales, permitiendo una mayor capacidad de laminación de avenidas.
- La afección medioambiental será menor que en la zona de La Balma, ya que el vaso del embalse afectará a terrenos con un mayor grado de antropización y tierras de labor de secano.
- Desde el punto de vista geológico la cerrada de Aguaviva no tendrá ningún problema de cimentación y estabilidad, al estar asentada directamente sobre calizas (clase I o II según la clasificación de Beniawski). Sin embargo, la cerrada de La Balma se sitúa sobre conglomerados, arcillas y areniscas del Oligoceno, con calizas a baja profundidad.
- Los áridos para la presa de hormigón se extraerían de las canteras existentes en la zona de la presa de Aguaviva. Por ello la proximidad a estas zonas de extracción es otro factor favorable para esta alternativa.

Como alternativa a la Presa de Laminación de Avenidas de Aguaviva se ha estudiado la adecuación del aliviadero de la presa de Calanda. Esta alternativa no supone mejora para mitigar los efectos de las inundaciones aguas abajo del embalse de Calanda..

VIABILIDAD TÉCNICA

Actualmente se cuenta con un Proyecto de la presa de Aguaviva para laminación de avenidas del río Bergantes. T.M. Aguaviva (Teruel).

VIABILIDAD AMBIENTAL

La actuación queda asentada sobre el LIC del río Bergantes (ES5223029) que a su vez está catalogado como Reserva Natural Fluvial y en el ámbito de protección del cangrejo de río común. La afección a ese espacio ha sido analizada en el proyecto de Presa incluyendo medidas que tratan de minimizar la afección. Por otra parte en el programa de vigilancia ambiental se realizarán las medidas protectoras y correctoras contenidas en el estudio de impacto ambiental.

ANÁLISIS FINANCIERO Y DE RECUPERACIÓN DE COSTES

El coste de la actuación en la que se incluye la presa, la reposición de servicios afectados, la reposición de la carretera A-1409 la adecuación medioambiental, la seguridad y salud, y la gestión de residuos se eleva a 37.733.616,19 € como presupuesto de ejecución material. El presupuesto base de licitación es de 55.702.364,22 €

Los costes de explotación y mantenimiento previstos al ser únicamente de laminación de avenidas se estiman en torno a 50.000 €/año.

La financiación de la obra será al 100% a cargo del Estado.

ANÁLISIS SOCIO ECONÓMICO

Efectos económicos. La regulación de las aportaciones del Bergantes mejoraría la protección frente a las avenidas en la cuenca del Guadalupe protegiendo vidas humanas especialmente en la Ciudad de Alcañiz y evitando afecciones en caso de avenidas.

Efectos sociales.

+ Empleos generados durante la ejecución de las obras. Unos 330 empleos-año directos e indirectos.

Efectos sobre el patrimonio. Las distintas actuaciones de la obra, en particular los movimientos de tierras necesarios para la construcción de la nueva infraestructura, pueden provocar la pérdida de restos arqueológicos presentes en las inmediaciones no obstante el proyecto contempla las medidas de protección del mismo.

Aceptación social. Existe oposición a la construcción de la presa por parte de algunas plataformas de la zona apoyadas por grupos ecologistas. Esta oposición se ha plasmado en alegaciones en la información pública del Plan Hidrológico.

Ordenación del territorio. No hay una afección significativa a la ordenación del territorio actual.

SITUACIÓN TÉCNICO-ADMINISTRATIVA

Esta actuación está contemplada en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro (RD 1664/1998) y en el Plan Hidrológico Nacional (Ley 10/2001 modificada por ley 11/05) que incluye su Declaración de Interés general ("Laminación de avenidas en el río Bergantes"). Así mismo se trata de una actuación incluida en el Pacto del Agua de Aragón.

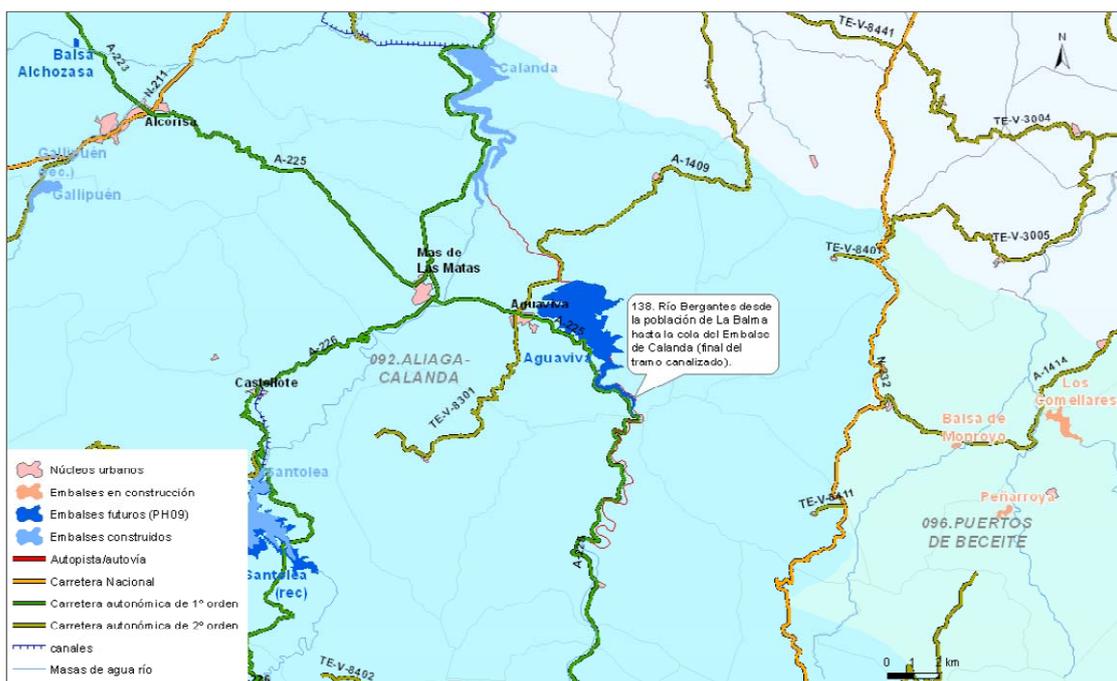
Situación actual. Con fecha 10/12 se redactó el Proyecto de la Presa de Aguaviva para laminación de avenidas en el río Bergantes.

FIGURAS

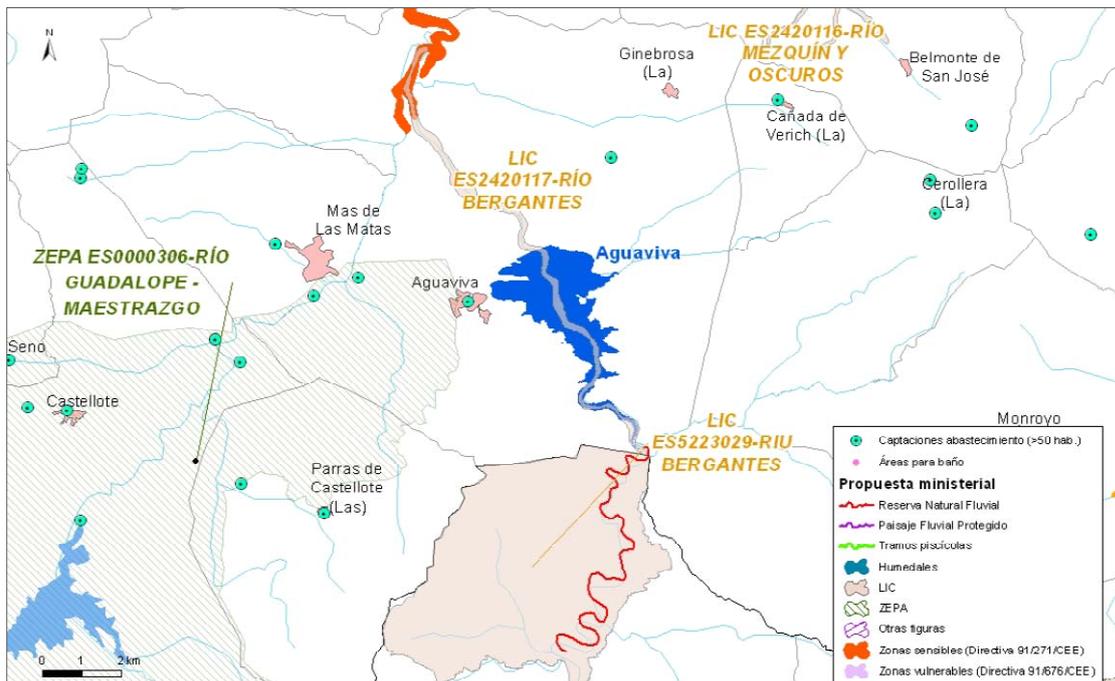
MAPA DE SITUACIÓN DE LA ACTUACIÓN



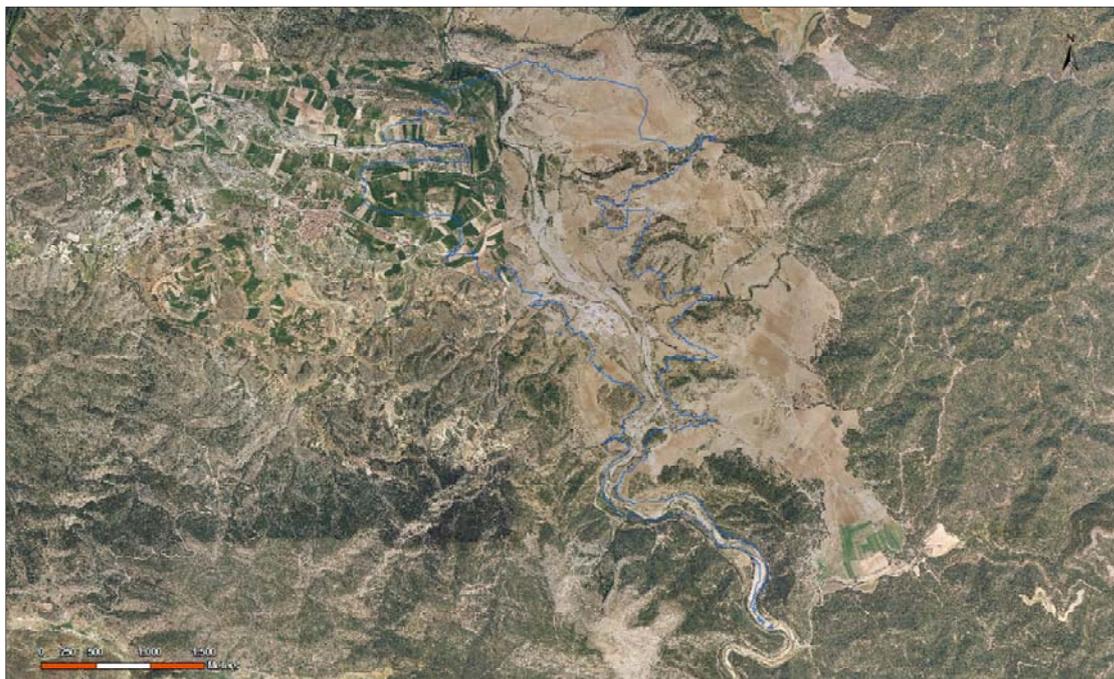
LOCALIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN - MASAS DE AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA



ZONAS PROTEGIDAS EN EL ENTORNO DE LA PRESA DE LAMINACIÓN DE AVENIDAS



VISTA AÉREA DEL VASO DE LA PRESA DE LAMINACIÓN DE AVENIDAS



Código		138	
Nombre masa de agua		Río Bergantes desde la población de La Balma hasta la cola del Embalse de Calanda (final del tramo canalizado)	
Tipo	R	Vías de comunicación	NULA
Naturaleza	N	Presión total difusas	NULA
Ecotipo	9	Extracciones de agua	NULA
PRESIÓN GLOBAL 2012	MEDIA	Regulación por embalse	NULA
Estado 2009 (PH 2009-2015)	B	Presión total alteración caudal	NULA
Medidas principales 1		Presas y azudes	NULA
2		Encauzamientos y canalizaciones	NULA
3		Presión total alteración morfológica	NULA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	Presión total usos márgenes	NULA
Prórroga 2021-2027		PRESIÓN GLOBAL	MEDIA
Excepción objetivos ambientales		BIO_07_CCAA	
Comentarios		BIO_08_CCAA	
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		BIO_07	B
BIO_FINAL	MB	BIO_08	B
FQ_FINAL	MB	BIO_09	B
HM_FINAL	B	BIO_10	
EE_FINAL	B	BIO_11	
EFI+ (Peces)	B	BIO_12	
EE_FINAL con peces	B	BIO_13	MB
EQ_FINAL		BIO_FINAL	MB
ESTADO_FINAL con peces	B	dato_CCAA	
indicador a mejorar		FQ_07_CCAA	
Medidas		FQ_08_CCAA	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2021	FQ_07	MB
Prórroga 2027		FQ_08	MB
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_09	MB
Observaciones		FQ_10	
		FQ_11	
		FQ_12	
		FQ_13	MB
CLASE	RÍO	FQ_FINAL	MB
TIPO	9	dato_CCAA	
Riesgo	Bajo	HM_07_CCAA	
Estado ecológico	B	HM_08_CCAA	
Estado químico		HM_07	B
Estado	B	HM_08	B
Medidas principales 1		HM_09	B
2		HM_10	
3		HM_11	
Naturaleza	Natural	HM_12	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	HM_13	B
Prórroga 2021-2027		HM_FINAL	B
Excepción objetivos ambientales		dato_CCAA	
Comentarios		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
		EE_FINAL	B
Subcuenca	GUADALOPE	EFI+ (Peces)	B
Código	138	EE_FINAL_Peces	B
Nombre masa de agua	Río Bergantes desde la población de La Balma hasta la cola del Embalse de Calanda (final del tramo canalizado).	EQ_08	
Tipo	R	EQ_09	
Naturaleza	N	EQ_10	
Ecotipo	9	EQ_11	
RIESGO IMPRESSS 2012	MEDIO	EQ_12	
Carga orgánica (DQO)	ALTA	EQ_13	
Núcleos no saneados	BAJA	EQ_FINAL	
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA	dato_CCAA	
Industrias sujetas a IPPC	NULA	ESTADO_FINAL	B
Presión total puntuales	ALTA	ESTADO_FINAL_Peces	B
Usos agrícolas	NULA		
Deyecciones ganaderas	NULA		
Usos urbanos	NULA		
Zonas mineras	NULA		

EMBALSE DE LA VALCUERNA

Consideraciones al artículo 4 de la DMA Objetivos ambientales.

Alteración y modificación del tipo de masa de agua.-

La masa de agua afectadas por el embalse de la Valcuerna es la 146 Barranco de la Valcuerna desde su nacimiento hasta su entrada en el Embalse de Mequinenza. Es una masa muy modificada ya que los caudales circulantes son en su mayoría retornos de riego.

El tramo de río inundado seguirá siendo masa muy modificada longitud del tramo de río inundado será de 2,89 km.

El embalse tendrá una superficie de 100 has.

Modificación de las masas de agua.-

Masa 146

Es una masa de agua muy modificada ya que salvo en episodios lluviosos el caudal circulante proviene de los retornos de riego. Los análisis realizados en la estación de Candanos nos muestran como se incumplen parámetros de Conductividad, NO₃, Ptotal y PO₄. En 2013 incumplimiento también por terbutilazina. Pto 0231.

El índice físico- químico es muy modificado y el resto de índices no han sido analizados.

Analizados los indicadores de estado y las presiones existentes se considera que existen incertidumbres sobre el potencial de estado final del embalse. Quizás el embalse más similar sea la Sotonera ya que capta las aguas del mismo lugar del Gállego. La aportación de agua del río Cinca a través del embalse de El Grado también tendrá importancia. La Sotonera tiene un estado biológico muy bueno y físico – químico bueno . El embalse de El Grado tiene un potencial biológico y físico – químico muy buenos por lo tanto lo previsible es que el potencial de la Valcuerna sea biológico muy bueno y físico-químico bueno.

En cuanto al tramo de las masas de aguas abajo embalse de Mequinenza se espera una modificación prácticamente nula. No obstante en el Embalse de La Valcuerna se mejorarán los estudios en el desarrollo del Plan.

Consideraciones acerca del interés público superior del embalse Art. 4.7 del DMA.-

En la Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional incluye los embalses para riego del Alto Aragón (Biscarrués, Almudevar, La Valcuerna y Alcanadre´) entre las obras declaradas de interés general del Estado. Por lo tanto esta actuación está respaldada por el Estado Español con el rango de Ley del Parlamento Español

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro que se aprobó por Real Decreto 1664/1998 de 24 de junio. no Incluyó esta actuación pero en los nuevos planes la asume por estar en una planificación de superior rango como es el Plan Hidrológico Nacional.

Razones económicas y sociales que contribuyen para la declaración de la obra de interés público superior:

Efectos económicos.

El embalse de Valcuerna comportaría una mayor garantía en el servicio de los Riegos del Alto Aragón y, por tanto, una sustancial mejora de las condiciones de la agricultura de la zona.

Esta balsa en conjunto con las demás regulaciones internas de R.A.A y el embalse de Biscarrués mejorarán la competitividad de toda la zona regable, contribuyendo a garantizar la totalidad de hectáreas en la zona regable de Riegos de Alto Aragón y en los riegos de Alto Aragón en la Hoya de Huesca.

En la sequía del 2005, Riegos de Alto Aragón estimó unas pérdidas de 90 MM€€ en renta agraria. La realización Biscarrués y las demás regulaciones internas del Sistema de Riegos de Alto Aragón ayudarán a la desaparición o al menos a la disminución de estas pérdidas. Es probable que el ciclo de sequía se repita pudiéndose ver incrementado por el cambio climático.

+Por lo tanto, esta actuación, en conjunto con las demás regulaciones internas del sistema de R.A.A y Biscarrués, supondrá un incremento de la productividad. El beneficio bruto de aumentar las hectáreas en regadío de forma directa y en ramas de actividad ligadas a la agricultura para todo el sistema ha de ser estudiada desde una perspectiva más detallada y siempre teniendo en cuenta la globalidad de todo el sistema.

Efectos sociales.

La estructura demográfica en la provincia de Huesca está notablemente envejecida, como consecuencia del descenso de la tasa de natalidad y del aumento de las expectativas de vida, así como de los movimientos migratorios hacia otros núcleos más industrializados. La densidad de población en la unidad de demanda Riegos del Alto Aragón es de 14 hab/km², lo que permite afirmar que estamos ante un territorio de tipo rural que sufre una despoblación grave.

La actividad económica de los municipios de la zona en estudio está basada mayoritariamente en el sector agrícola (entorno al 35% de los trabajadores se dedican a actividades agrarias, lo que da cuenta de la importancia decisiva de este sector en la economía local).

+ Empleos generados durante la ejecución de las obras. Unos 1.350 empleos-año directos e indirectos. Además, el incremento de la productividad y la nueva zona regable de todo el sistema aumentarán los niveles de empleo de forma importante.

Código	146		
Nombre masa de agua	Barranco de la Valcuerna desde su nacimiento hasta su entrada en el Embalse de Mequinenza		
Tipo	R	Zonas mineras	NULA
Naturaleza	MM	Vías de comunicación	NULA
Ecotipo	9	Presión total difusas	BAJA
PRESIÓN GLOBAL 2012	NULA	Extracciones de agua	NULA
Estado 2009 (PH 2009-2015)		Regulación por embalse	NULA
Medidas principales 1		Presión total alteración caudal	NULA
2		Presas y azudes	NULA
3		Encauzamientos y canalizaciones	NULA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015		Presión total alteración morfológica	NULA
Prórroga 2021-2027		Presión total usos márgenes	NULA
Excepción objetivos ambientales		PRESIÓN GLOBAL	NULA
Comentarios		BIO_07_CCAA	
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	Pto 0231 en Candasnos, incumple FQ por conductividad, NO3, Ptotal y PO4. En 2013 incumplimiento tb por terbutilazina.	BIO_08_CCAA	
BIO_FINAL		BIO_07	
FQ_FINAL	Mo	BIO_08	
HM_FINAL		BIO_09	
EE_FINAL	Mo	BIO_10	
EFI+ (Peces)		BIO_11	
EE_FINAL con peces	Mo	BIO_12	
EQ_FINAL	NO	BIO_13	
ESTADO_FINAL con peces	NO	BIO_FINAL	
indicador a mejorar	Conductividad, NO3, Ptotal y PO4. En 2013 incumplimiento tb por terbutilazina.	dato_CCAA	
Medidas	* Medidas agroambientales * Estudio para adaptar los valores umbrales de los indicadores al carácter Muy Modificado de la masa de agua	FQ_07_CCAA	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015		FQ_08_CCAA	
Prórroga 2027	Sip	FQ_07	
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_08	
Observaciones		FQ_09	Mo
CLASE	RÍO	FQ_10	Mo
TIPO	9	FQ_11	Mo
Riesgo		FQ_12	Mo
Estado ecológico		FQ_13	Mo
Estado químico		FQ_FINAL	Mo
Estado		dato_CCAA	
Medidas principales 1		HM_07_CCAA	
2		HM_08_CCAA	
3		HM_07	
Naturaleza	Muy modificada	HM_08	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015		HM_09	
Prórroga 2021-2027		HM_10	
Excepción objetivos ambientales		HM_11	
Comentarios		HM_12	
		HM_13	
		HM_FINAL	
Subcuenca	LA VALCUERNA	dato_CCAA	
Código	146	OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	Pto 0231 en Candasnos, incumple FQ por conductividad, NO3, Ptotal y PO4. En 2013 incumplimiento tb por terbutilazina.
Nombre masa de agua	Barranco de la Valcuerna desde su nacimiento hasta su entrada en el Embalse de Mequinenza	EE_FINAL	Mo
Tipo	R	EFI+ (Peces)	
Naturaleza	MM	EE_FINAL_Peces	Mo
Ecotipo	9	EQ_08	
RIESGO_IMPRESSS 2012	MEDIO	EQ_09	B
Carga orgánica (DQO)	NULA	EQ_10	B
Núcleos no saneados	NULA	EQ_11	B
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA	EQ_12	NO
Industrias sujetas a IPPC	NULA	EQ_13	NO
Presión total puntuales	NULA	EQ_FINAL	NO
Usos agrícolas	BAJA	dato_CCAA	
Deyecciones ganaderas	NULA	ESTADO_FINAL	NO
Usos urbanos	NULA	ESTADO_FINAL_Peces	NO

EMBALSE DE ALBAGÉS

Consideraciones al artículo 4 de la DMA Objetivos ambientales.

Alteración y modificación del tipo de masa de agua.-

En un tramo de 3,52 km la masa tipo río pasará a ser considerada como tipo embalse y será masa artificial. La masa artificial creada será de 500 has.

Modificación de las masas de agua.-

Masas de agua afectadas

	Código	Nombre	Estado Ecológico	Estado Químico	Estado Final
Embalse de Albagés en río Sed	152	Río Sed desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Segre	Mo	NO	NO

Del análisis del estado se deduce que los factores que más inciden en la no consecución del buen estado son "Clorpirifós, HCH, terc-octilfenol y endosulfan en datos ACA." En la evolución de estado del año 2013 se deduce que en la evolución del estado ecológico el indicador bio- final es moderado, el estado físico químico es igualmente moderado, El indicador hidromorfológico es bueno por lo que el estado ecológico de la masa de agua está clasificado como moderado.

No ha podido obtenerse el indicador de peces EFI+ por lo que el estado ecológico de la masa de agua incluyendo peces es moderado. El estado químico final no se ha obtenido en el 2013 pero teniendo en cuenta otros datos anteriores se considera que no cumple y por tanto la masa de agua incumple el objetivo de estado.

Las medidas previstas están relacionadas con esta masa de agua están relacionadas con la buenas prácticas agrarias y con el seguimiento de la contaminación de los núcleos urbanos entre ellos L'Albi, Cerviá de les Garrigues, L'Albagés, Aspa, El Cogul, La Pobla de Cérvoles, Sudanell, Sunyer, Claravalls y El Vilosell

En cuanto a las presiones, aquellas derivadas de la contaminación puntual son todas altas y las de fuentes difusas están calificadas de medias.

Analizadas estos indicadores de estado y las presiones existentes en un primer análisis se concluye que el estado de aguas de este embalse será similar al embalse de Rialb del que provienen las aguas existiendo un estado biológico bueno y un estado físico-químico moderado.

En cuanto al tramo de masa de agua, aguas abajo del embalse se prevé que el estado biológico mejore como sucede con la práctica totalidad de embalses en explotación de la cuenca, el estado fisicoquímico mejore sustancialmente por el efecto regulador del embalse, el estado hidromorfológico sea similar al actual de buen estado y el régimen de caudales ecológicos previstos aguas debajo del embalse mejoren el actual estado de la fauna piscícola ahora muy afectada por las detracciones de agua en épocas de estiaje. Por tanto es previsible que el estado final ecológico y el estado químico cumplan dando un estado bueno.

No obstante es necesario seguir profundizando en el conocimiento científico del estado químico de los embalses y mejorar los modelos de evaluación del estado una vez construidos los embalses. Esta mejora del conocimiento se irá realizando en el desarrollo del Plan.

Consideraciones acerca del interés público superior del embalse Art. 4.7 del DMA.-

El proyecto del canal Segarra-Garrigues fue declarado de interés general del Estado mediante la Ley 42/1994 de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social de 30 de diciembre. Dentro de esta actuación está el embalse de Albagés. En la Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional vuelve a incluirse esta actuación entre las obras declaradas de interés general del Estado. Por lo tanto esta actuación está respaldada por el Estado Español con el rango de Ley del Parlamento Español

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro que se aprobó por Real Decreto 1664/1998 de 24 de junio. Incluyó por primera vez esta actuación y en los nuevos planes la asumen por estar en una planificación de superior rango como es el Plan Hidrológico Nacional.

Razones económicas y sociales que contribuyen para la declaración de la obra de interés público superior:

Efectos económicos.

El embalse de Albagés se concibe como pieza fundamental de la Red de regadíos del Segarra Garrigues dado que almacenará caudales transportados desde la presa de Rialb, mejorando las garantías del Sistema y reportando mayores beneficios para el sector agrícola de la zona.

+ La actuación supondrá un incremento de la productividad por la transformación en regadío de más de 13.000 hectáreas netas (70.000 ha en todo el Sistema), según se establece en el Proyecto del canal Segarra-Garrigues. Se estima que sólo por los sectores regados por el embalse, el VAB agrícola se incrementará en unos 16 millones de €/año

+ Efecto de arrastre en otras ramas de actividad ligadas a la agricultura. Estimado en 8 millones de €/año.

Efectos sociales.

El análisis de los datos demográficos muestra un fuerte despoblamiento de los núcleos beneficiarios de la actuación, tendencia muy acusada en la segunda mitad del siglo XX y que se mantiene aunque suavizada en los últimos decenios. La densidad de población actual en la unidad de demanda Segre medio es de 19 hab/km², lo que permite afirmar que estamos ante un territorio de tipo rural que sufre una despoblación grave.

La actividad económica de la zona se basa fundamentalmente en la agricultura, siendo éste el sector que emplea a la mayoría de la población (entorno al 12% de los trabajadores se dedican a actividades agrarias).

El 14% de la superficie total de los municipios de esta unidad de demanda está incluida en la red natura 2000.

+ Empleos generados durante la ejecución de las obras. Unos 470 empleos-año directos e indirectos.

+ Empleos generados por la actividad. Se estima una generación de empleo asociada al refuerzo de la actividad agraria de 280 empleos.

Código		152	
Nombre masa de agua		Río Sed desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Segre	
Tipo	R	RIESGO IMPRESSS 2012	MEDIO
Naturaleza	N	Carga orgánica (DQO)	NULA
Ecotipo	9	Núcleos no saneados	ALTA
PRESIÓN GLOBAL 2012	MEDIA	Vertidos de sustancias peligrosas	NULA
Estado 2009 (PH 2009-2015)	NO	Industrias sujetas a IPPC	ALTA
Medidas principales 1	* Construcción de EDAR y/o colectores de L'Albi, Cervià de les Garrigues, L'Albagés, Aspa, El Cogul, La Pobla de Cérvoles, Sudanell, Sunyer, Claravalls y El Vilosell * Abastecimiento de agua desde la presa de Rialb con captación en el Canal de Segarra-Garrigues	Presión total puntuales	ALTA
		Usos agrícolas	MEDIA
2		Deyecciones ganaderas	NULA
3		Usos urbanos	NULA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	Zonas mineras	NULA
Prórroga 2021-2027		Vías de comunicación	NULA
Excepción objetivos ambientales		Presión total difusas	MEDIA
Comentarios	Incumplimiento FQ ACA por diversos parámetros en 2007/8. En datos ACA, incumplimiento del EQ por presencia de pesticidas y plaguicidas (en 2007 Clorpirifós, HCH, terc-octilfenol y endosulfan y en 2008 Clorpirifós y endosulfan)	Extracciones de agua	NULA
		Regulación por embalse	NULA
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	Comentarios tabla para el PHC: "Incumplimiento ACA por diversos parámetros en ambos años." "Clorpirifós, HCH, terc-octilfenol y endosulfan en datos ACA."	Presión total alteración caudal	NULA
BIO_FINAL		Presas y azudes	NULA
FQ_FINAL	Mo	Encauzamientos y canalizaciones	NULA
HM_FINAL	B	Presión total alteración morfológica	NULA
EE_FINAL	Mo	Presión total usos márgenes	NULA
EFI+ (Peces)	NA	PRESIÓN GLOBAL	MEDIA
EE_FINAL con peces	Mo	BIO_07_CCAA	
EQ_FINAL		BIO_08_CCAA	
ESTADO_FINAL con peces	NO	BIO_07	
indicador a mejorar	No se ha medido el estado de la masa de agua en el primer horizonte	BIO_08	
Medidas	* Estudio de seguimiento del estado de la masa de agua y propuesta de medidas * Buenas prácticas ambientales * Construcción de EDAR y/o colectores de L'Albi, Cervià de les Garrigues, L'Albagés, Aspa, El Cogul, La Pobla de Cérvoles, Sudanell, Sunyer, Claravalls y El Vilosell (PENDIENTE DE CONFIRMAR)	BIO_09	
		BIO_10	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2021	BIO_11	
Prórroga 2027		BIO_12	
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		BIO_13	
Observaciones		BIO_FINAL	
CLASE	RÍO	dato_CCAA	
TIPO	9	FQ_07_CCAA	Mo
Riesgo		FQ_08_CCAA	Mo
Estado ecológico	Mo	FQ_07	
Estado químico	NO	FQ_08	
Estado	NO	FQ_09	
Medidas principales 1	* Construcción de EDAR y/o colectores de L'Albi, Cervià de les Garrigues, L'Albagés, Aspa, El Cogul, La Pobla de Cérvoles, Sudanell, Sunyer, Claravalls y El Vilosell * Abastecimiento de agua desde la presa de Rialb con captación en el Canal de Segarra-Garrigues	FQ_10	
		FQ_11	
2		FQ_12	
3		FQ_13	
Naturaleza	Natural	FQ_FINAL	Mo
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	dato_CCAA	
Prórroga 2021-2027		HM_07_CCAA	
Excepción objetivos ambientales		HM_08_CCAA	B
Comentarios	Incumplimiento FQ ACA por diversos parámetros en 2007/8. En datos ACA, incumplimiento del EQ por presencia de pesticidas y plaguicidas (en 2007 Clorpirifós, HCH, terc-octilfenol y endosulfan y en 2008 Clorpirifós y endosulfan)	HM_07	
		HM_08	
Subcuenca	SEGRE	HM_09	
Código	152	HM_10	
Nombre masa de agua	Río Sed desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Segre.	HM_11	
Tipo	R	HM_12	
Naturaleza	N	HM_13	
Ecotipo	9	HM_FINAL	B
		dato_CCAA	
		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	Comentarios tabla para el PHC: "Incumplimiento ACA por diversos parámetros en ambos años." "Clorpirifós, HCH, terc-octilfenol y endosulfan en datos ACA."
		EE_FINAL	Mo
		EFI+ (Peces)	NA
		EE_FINAL_Peces	Mo
		EQ_08	
		EQ_09	
		EQ_10	
		EQ_11	
		EQ_12	
		EQ_13	
		EQ_FINAL	
		dato_CCAA	
		ESTADO_FINAL	NO

EMBALSE DE ROBRES DEL CASTILLO

Consideraciones al artículo 4 de la DMA Objetivos ambientales.

Alteración y modificación del tipo de masa de agua.-

La masa de agua afectada por el embalse de Robres del Castillo es la 277 Río Jubera desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Leza

El tramo de río que pasará de ser natural a modificado tiene una longitud de 3,30 km.

La masa modificada creada tendrá una superficie de 500 has.

Modificación de las masas de agua.-

Masa 277

Del análisis de presiones se deduce que al analizar la carga orgánica DQO es nula, los vertidos de núcleos es alta, los vertidos de sustancias peligrosas y las industrias sujetas a IPPC la presión es nula por tanto la presión puntual se considera alta. La presión de los usos agrícolas, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que las presiones difusas son nulas. Las presiones de extracción de caudal es nula, la regulación es nula con lo que la alteración de caudal es nula, la presencia de azudes y encauzamiento se considera nula con lo que las presiones hidromorfológicas son nulas.

El índice biológico total no ha sido analizado, el índice físico- químico es muy bueno y el índice morfológico es muy bueno. El índice de peces EFI+ en 2013 ha sido moderado por lo que el estado ecológico final es moderado.

Analizados los indicadores de estado y las presiones existentes se considera que el potencial de estado será similar al embalse de Pajares es decir un potencial biológico muy bueno y un potencial físico- químico muy bueno

En cuanto al tramo de las masas de aguas abajo del embalse se prevé que mejoren sobre la situación actual tal como suele suceder en la mayoría de masas de agua aguas debajo de embalses, no obstante se requiere profundizar en estos estudios. La masa 90 de aguas abajo tiene un estado biológico bueno,

Consideraciones acerca del interés público superior del embalse Art. 4.7 del DMA.-

En la Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional no incluye esta actuación entre las obras declaradas de interés general del Estado.

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro que se aprobó por Real Decreto 1664/1998 de 24 de junio. Incluye por primera vez esta actuación y en los nuevos planes de cuenca se ha seguido incluyendo.

Razones económicas y sociales que contribuyen para la declaración de la obra de interés público superior:

Objeto de la actuación:

1. Satisfacción de las demandas de los regadíos actuales de la vega del Jubera (muy deficitarios) y apoyo a los regadíos del bajo Leza.

2. Suministro de abastecimiento en la vega del Jubera: municipios de Santa Engracia de Jubera y Lagunilla del Jubera.
- 3.- Mantenimiento de unos caudales ecológicos mínimos en el río Jubera.
- 4.- Laminación de avenidas en el cauce del río Jubera considerado como máximo según el estudio realizado por la Comisión Nacional de Protección Civil en 1985.

Efectos económicos.

La regulación de las aportaciones del Jubera reduciría sustancialmente el déficit en los regadíos situados aguas abajo ayudando a la consolidación de la actividad agrícola en los núcleos beneficiados, cuya economía se mantiene muy dependiente del sector primario.

- + La actuación supondrá un incremento de la productividad por la mayor garantía en las 1.050 ha regadas en el Jubera y bajo Leza. Se estima que el beneficio bruto se incrementará en 1,2 millones de €/año
- + Efecto de arrastre en otras ramas de actividad ligadas a la agricultura. Estimado en 600.000 €/año.

Efectos sociales.

Los datos demográficos reflejan un fuerte despoblamiento de los núcleos de la cuenca del Jubera, muy acusado en la segunda mitad del siglo XX y sólo suavizado en los últimos decenios, con un leve repunte en el término municipal de Robres del Castillo en el cual se ubica la presa. La densidad de población en esta unidad de demanda es de 7 hab/km², lo que permite afirmar que estamos ante un territorio de tipo rural que sufre una despoblación muy grave.

La actividad agrícola tiene un peso fundamental en la generación de empleo. Entorno al 23% de los trabajadores se dedican a actividades agrarias.

El 27% de la superficie total de los municipios de esta unidad de demanda está incluida en la red natura 2000, incluyendo una masa de agua en muy buen estado, candidata a convertirse en reserva fluvial.

- + La realización de la actuación crearía 120 empleos generados durante la ejecución de las obras y más tarde en la conservación y mantenimiento.
- + También se estima una generación de empleo por incremento de la productividad y debido a la nueva zona regable de 30 empleos.

Código		277	
Nombre masa de agua		Río Jubera desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Leza	
Tipo	R	Vías de comunicación	NULA
Naturaleza	N	Presión total difusas	NULA
Ecotipo	12	Extracciones de agua	NULA
PRESIÓN GLOBAL 2012	NULA	Regulación por embalse	NULA
Estado 2009 (PH 2009-2015)	B	Presión total alteración caudal	NULA
Medidas principales 1		Presas y azudes	NULA
2		Encauzamientos y canalizaciones	NULA
3		Presión total alteración morfológica	NULA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	Presión total usos márgenes	NULA
Prórroga 2021-2027		PRESIÓN GLOBAL	NULA
Excepción objetivos ambientales		BIO_07_CCAA	
Comentarios		BIO_08_CCAA	
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		BIO_07	
BIO_FINAL		BIO_08	
FQ_FINAL	MB	BIO_09	
HM_FINAL	MB	BIO_10	
EE_FINAL	MB	BIO_11	
EFI+ (Peces)	Mo	BIO_12	
EE_FINAL con peces	Mo	BIO_13	
EQ_FINAL		BIO_FINAL	
ESTADO_FINAL con peces	NO	dato_CCAA	
indicador a mejorar	EFI+	FQ_07_CCAA	
Medidas	Estudio de la ictifauna de la masa de agua y propuesta de medidas para su mejora	FQ_08_CCAA	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015		FQ_07	B
Prórroga 2027	SI	FQ_08	MB
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_09	MB
Observaciones		FQ_10	MB
		FQ_11	MB
		FQ_12	MB
		FQ_13	MB
		FQ_FINAL	MB
CLASE	RÍO	dato_CCAA	
TIPO	12	HM_07_CCAA	
Riesgo	Medio	HM_08_CCAA	
Estado ecológico	MB	HM_07	MB
Estado químico		HM_08	
Estado	B	HM_09	MB
Medidas principales 1		HM_10	
2		HM_11	
3		HM_12	
Naturaleza	Natural	HM_13	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	HM_FINAL	MB
Prórroga 2021-2027		dato_CCAA	
Excepción objetivos ambientales		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
Comentarios		EE_FINAL	MB
		EFI+ (Peces)	Mo
		EE_FINAL_Peces	Mo
Subcuenca	LEZA	EQ_08	
Código	277	EQ_09	
Nombre masa de agua	Río Jubera desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Leza.	EQ_10	
Tipo	R	EQ_11	
Naturaleza	N	EQ_12	
Ecotipo	12	EQ_13	
RIESGO_IMPRESSS 2012	NULO	EQ_FINAL	
Carga orgánica (DQO)	NULA	dato_CCAA	
Núcleos no saneados	ALTA	ESTADO_FINAL	B
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA	ESTADO_FINAL_Peces	NO
Industrias sujetas a IPPC	NULA		
Presión total puntuales	ALTA		
Usos agrícolas	NULA		
Deyecciones ganaderas	NULA		
Usos urbanos	NULA		
Zonas mineras	NULA		

EMBALSE DE ENCISO

Consideraciones al artículo 4 de la DMA Objetivos ambientales.

Alteración y modificación del tipo de masa de agua.-

En un tramo de 5,53 km la masa tipo río pasará a ser considerada como tipo embalse y será masa modificada.

La masa modificada creada será de 500 has.

Modificación de las masas de agua.-

En esta masa de agua se encuentran afloraciones de aguas subterráneas mineralizadas. Esto afecta a un pequeño tramo por lo que se considera masa de agua natural en su conjunto. No existen en esta masa de agua controles específicos por lo que en el análisis recurrimos a la masa de agua, 687 Río Cidacos desde su nacimiento hasta la población de Yanguas (incluye ríos Baos y Ostaza) situada aguas arriba y 288 Río Cidacos desde el río Manzanares y el inicio de la canalización de Arnedillo hasta su desembocadura en el río Ebro situada aguas abajo.

La masa de agua 286

Río Cidacos desde la población de Yanguas hasta el río Manzanares y el inicio de la canalización de Arnedillo donde se ubica el embalse se considera que tiene una presión catalogada de nula el indicador biológico se considera muy bueno tanto en la masa 687 como en la 288. El indicador físico-químico se encuentra entre muy bueno y bueno, el índice hidromorfológico es muy bueno y el indicador de peces bueno. En conjunto el estado ecológico de la masa de agua es bueno.

En la evaluación del estado químico no existen datos concluyentes pero analizando la presión de contaminación puntual, carga orgánica DQO, vertidos de núcleos, vertidos de sustancias peligrosas e industrias sujetas a IPPC la presión es nula y por otra parte la presión difusa, uso agrícolas, deyecciones ganaderas, usos urbanos, zonas mineras y vías de comunicación e también nulo.

Analizados los indicadores de estado y las presiones existentes se considera que el potencial de estado será muy similar al embalse de Ortigosa, Mansilla o Pajares que tienen estados biológicos muy buenos en todos los casos y el potencial físico químico bueno o muy bueno.

En cuanto al tramo de las masas de agua, aguas abajo del embalse se prevé que el estado biológico mejore como sucede con la práctica totalidad de embalses en explotación de la cuenca, el estado físicoquímico mejore sustancialmente por el efecto regulador del embalse, el estado hidromorfológico sea similar al actual de buen estado y el régimen de caudales ecológicos previstos aguas debajo del embalse mejoren el actual estado de la fauna piscícola ahora muy afectada por las detracciones y los estiajes.

Consideraciones acerca del interés público superior del embalse Art. 4.7 del DMA.-

El proyecto del embalse de Enciso fue declarado de interés general del Estado mediante R.D. Ley 3/1992. En la Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional vuelve a incluirse esta actuación entre las obras declaradas de interés general del Estado. Por lo tanto esta actuación está respaldada por el Estado Español con el rango de Ley del Parlamento Español

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro que se aprobó por Real Decreto 1664/1998 de 24 de junio. Incluye por primera vez esta actuación y en los nuevos planes lo asume por estar en una planificación de superior rango como es el Plan Hidrológico Nacional.

Razones económicas y sociales que contribuyen para la declaración de la obra de interés público superior:

Efectos económicos. La regulación de las aportaciones del Cidacos comportaría una mayor garantía en el servicio de riegos y, por tanto, una sustancial mejora de las condiciones de la agricultura de la cuenca por vía de su integración en el complejo agroindustrial del Valle.

+ La actuación supondrá un incremento de la productividad por la mayor garantía en las 4.679 ha consideradas de regadío en el PH-96 y la posibilidad de extender la zona regable 807 ha. Se estima que el beneficio bruto se incrementará en 5,8 millones de €/año

+ Efecto de arrastre en otras ramas de actividad ligadas a la agricultura. Estimado en 2,9 millones de €/año.

Efectos sociales. El análisis de los datos demográficos muestra fuerte despoblamiento de los núcleos de la cabecera del río Cidacos, tendencia que ha sido muy acusada en la segunda mitad del siglo XX pero que parece haberse frenado en los últimos decenios. La industria es la actividad económica dominante aunque se mantiene un importante componente agrícola en los municipios de cabecera y, significativamente, en Autol. Entorno al 8% de los trabajadores de la cuenca del Cidacos se dedican a actividades agrarias. Cabe destacar la producción agrícola diferenciada dependiente del regadío: Denominación de Origen La Rioja (especialmente variedad moscatel) o la ciruela de Nalda y Quel.

El 13% de la superficie total de los municipios del Cidacos está incluida en la red natura 2000.

+ Empleos generados durante la ejecución de las obras. Unos 690 empleos-año directos e indirectos.

+ Empleos generados por la actividad. Se estima una generación de empleo por incremento de la productividad y debido a la nueva zona regable de 130 empleos.

Código		286	
Nombre masa de agua		Río Cidacos desde la población de Yanguas hasta el río Manzanares y el inicio de la canalización de Arnedillo	
Tipo	R	Zonas mineras	NULA
Naturaleza	N	Vías de comunicación	NULA
Ecotipo	12	Presión total difusas	NULA
PRESIÓN GLOBAL 2012	NULA	Extracciones de agua	NULA
Estado 2009 (PH 2009-2015)		Regulación por embalse	NULA
Medidas principales 1	* Abastecimiento de los municipios de la zona de influencia del río Cidacos	Presión total alteración caudal	NULA
2		Presas y azudes	NULA
3		Encauzamientos y canalizaciones	NULA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	Presión total alteración morfológica	NULA
Prórroga 2021-2027		Presión total usos márgenes	NULA
Excepción objetivos ambientales		PRESIÓN GLOBAL	NULA
Comentarios		BIO_07_CCAA	
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		BIO_08_CCAA	
BIO_FINAL		BIO_07	
FQ_FINAL		BIO_08	
HM_FINAL		BIO_09	
EE_FINAL		BIO_10	
EFI+ (Peces)		BIO_11	
EE_FINAL con peces		BIO_12	
EQ_FINAL		BIO_13	
ESTADO_FINAL con peces		BIO_FINAL	
indicador a mejorar		dato_CCAA	
Medidas		FQ_07_CCAA	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2021	FQ_08_CCAA	
Prórroga 2027		FQ_07	
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_08	
Observaciones		FQ_09	
		FQ_10	
		FQ_11	
		FQ_12	
		FQ_13	
CLASE	RÍO	FQ_FINAL	
TIPO	12	dato_CCAA	
Riesgo	Bajo	HM_07_CCAA	
Estado ecológico		HM_08_CCAA	
Estado químico		HM_07	
Estado		HM_08	
Medidas principales 1	* Abastecimiento de los municipios de la zona de influencia del río Cidacos	HM_09	
2		HM_10	
3		HM_11	
Naturaleza	Natural	HM_12	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	HM_13	
Prórroga 2021-2027		HM_FINAL	
Excepción objetivos ambientales		dato_CCAA	
Comentarios		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
		EE_FINAL	
Subcuenca	CIDACOS	EFI+ (Peces)	
Código	286	EE_FINAL_Peces	
Nombre masa de agua	Río Cidacos desde la población de Yanguas hasta el río Manzanares y el inicio de la canalización de Arnedillo.	EQ_08	
Tipo	R	EQ_09	
Naturaleza	N	EQ_10	
Ecotipo	12	EQ_11	
RIESGO_IMPRESSS 2012	BAJO	EQ_12	
Carga orgánica (DQO)	NULA	EQ_13	
Núcleos no saneados	NULA	EQ_FINAL	
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA	dato_CCAA	
Industrias sujetas a IPPC	NULA	ESTADO_FINAL	
Presión total puntuales	NULA	ESTADO_FINAL_Peces	
Usos agrícolas	NULA		
Deyecciones ganaderas	NULA		
Usos urbanos	NULA		

EMBALSE DE CIGUDOSA-VALDEPRADO

Consideraciones al artículo 4 de la DMA Objetivos ambientales.

Alteración y modificación del tipo de masa de agua.-

En un tramo de 4,02 km la masa tipo río, 295 Río Alhama desde su nacimiento hasta el río Linares, pasará a ser considerada como tipo embalse y será masa modificada.

La masa modificada creada será de 500 has.

Modificación de las masas de agua.-

Masa 295

Del análisis de presiones se deduce que al analizar la carga orgánica DQO, los vertidos de núcleos, los vertidos de sustancias peligrosas y las industrias sujetas a IPPC la presión es nula por tanto la presión puntual se considera nula. La presión de los usos agrícolas, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que las presiones difusas son nulas. Las presiones de extracción de caudal, la regulación la presencia de azudes y encauzamiento se considera nula con lo que las presiones hidromorfológicas y las de alteración del caudal se catalogan como nulas.

El índice biológico de la masa 295 Río Alhama desde su nacimiento hasta el río Linares es muy bueno, el índice físico- químico es bueno y el índice morfológico es muy bueno. No se ha obtenido el índice de peces aunque se constata que parte de la masa de agua carece de caudales en estiaje. Con todo ello el estado ecológico de la masa de agua es bueno.

Analizados los indicadores de estado y las presiones existentes se considera que el potencial de estado será muy similar al embalse de Ortigosa, Mansilla o Pajares que tienen estados biológicos muy buenos en todos los casos y el potencial físico químico bueno o muy bueno.

En cuanto al tramo de las masas de agua, aguas abajo del embalse se prevé que el estado biológico mejore como sucede con la práctica totalidad de embalses en explotación de la cuenca, el estado fisicoquímico mejore sustancialmente por el efecto regulador del embalse, el estado hidromorfológico sea similar al actual de buen estado y el régimen de caudales ecológicos previstos aguas debajo del embalse mejoren el actual estado de la fauna piscícola ahora muy afectada por las detracciones y los estiajes.

No obstante es necesario seguir profundizando en el conocimiento científico del estado químico de los embalses y mejorar los modelos de evaluación del estado una vez construidos los embalses. Esta mejora del conocimiento se irá realizando en el desarrollo del Plan.

Consideraciones acerca del interés público superior del embalse Art. 4.7 del DMA.-

El proyecto del embalse de Cigudosa fue declarado de interés general del Estado mediante R.D. Ley 3/1992. En la Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional vuelve a incluirse esta actuación entre las obras declaradas de interés general del Estado. Por lo tanto esta actuación está respaldada por el Estado Español con el rango de Ley del Parlamento Español

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro que se aprobó por Real Decreto 1664/1998 de 24 de junio. Incluye por primera vez esta actuación y en los nuevos planes la asume por estar en una planificación de superior rango como es el Plan Hidrológico Nacional.

Razones económicas y sociales que contribuyen para la declaración de la obra de interés público superior:

Efectos económicos.

La regulación de las aportaciones del Alhama comportaría una mayor garantía en el servicio de riegos y, por tanto, una sustancial mejora de las condiciones de la agricultura de la cuenca por vía de su integración en el complejo agroindustrial del Valle. Los beneficios serían más apreciables en la cuenca media, dado que la cuenca baja ya dispone de riegos regulados (Canal de Lodosa y, en el futuro, Canal de Navarra).

+ La actuación supondrá un incremento de la productividad, por la mayor garantía de unas 7.500 ha en el bajo Alhama y la consolidación de las 1.200 ha en la cuenca del río Linares (en conjunción con el embalse previsto en el río Linares) y de unas 1.700 ha en la cuenca del Añamaza con el apoyo de una actuación de regulación en el río Añamaza. Se estima que el embalse de Cigudosa puede incrementar el beneficio bruto de la agricultura en unos 8,25 millones de €/año.

+ Efecto de arrastre en otras ramas de actividad ligadas a la agricultura podemos estimarlo en 4,1 millones de €/año.

Efectos sociales.

El análisis de los datos demográficos muestra un fuerte despoblamiento de los núcleos de cabecera y cuenca media a costa de los términos de la cuenca baja, en los que se concentra fuertemente la población. Esta tendencia fue muy acusada en la segunda mitad del siglo XX y se mantiene en los últimos decenios. Actualmente, la densidad de población en la unidad de demanda del Alhama es de 20 hab/km², lo que permite afirmar que estamos ante un territorio de tipo rural que sufre una despoblación grave. La agricultura mantiene un peso importante en los municipios de cabecera y tramo medio (entorno al 6% de los trabajadores se dedican a actividades agrarias en la zona de esta unidad de demanda).

El 18% de la superficie total de los municipios de esta unidad de demanda está incluida en la red natura 2000, y dos masas de agua de su zona de influencia se consideran en un estado casi prístino, lo que da cuenta de un uso del territorio tradicionalmente respetuoso con el medio ambiente.

+ Se estima que la creación de empleo durante la ejecución de las obras sería de unos 630 empleos-año directos.

+ Empleos generados por la actividad. Se estima la generación de unos 180 empleos (directos e indirectos) asociados a la potenciación del sector agrícola.

Código		295	
Nombre masa de agua		Río Alhama desde su nacimiento hasta el río Linares	
Tipo	R	Presión total difusas	NULA
Naturaleza	N	Extracciones de agua	NULA
Ecotipo	12	Regulación por embalse	NULA
PRESIÓN GLOBAL 2012	NULA	Presión total alteración caudal	NULA
Estado 2009 (PH 2009-2015)	B	Presas y azudes	NULA
Medidas principales 1		Encauzamientos y canalizaciones	NULA
2		Presión total alteración morfológica	NULA
3		Presión total usos márgenes	NULA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	PRESIÓN GLOBAL	NULA
Prórroga 2021-2027		BIO_07_CCAA	
Excepción objetivos ambientales		BIO_08_CCAA	
Comentarios		BIO_07	MB
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		BIO_08	MB
BIO_FINAL	MB	BIO_09	MB
FQ_FINAL	B	BIO_10	MB
HM_FINAL	MB	BIO_11	B
EE_FINAL	B	BIO_12	
EFI+ (Peces)	B	BIO_13	MB
EE_FINAL con peces	B	BIO_FINAL	MB
EQ_FINAL		dato_CCAA	
ESTADO_FINAL con peces	B	FQ_07_CCAA	
indicador a mejorar		FQ_08_CCAA	
Medidas		FQ_07	MB
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2021	FQ_08	B
Prórroga 2027		FQ_09	B
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_10	B
Observaciones		FQ_11	MB
		FQ_12	MB
		FQ_13	B
CLASE	RÍO	FQ_FINAL	B
TIPO	12	dato_CCAA	
Riesgo	Bajo	HM_07_CCAA	
Estado ecológico	B	HM_08_CCAA	
Estado químico		HM_07	MB
Estado	B	HM_08	MB
Medidas principales 1		HM_09	MB
2		HM_10	MB
3		HM_11	MB
Naturaleza	Natural	HM_12	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	HM_13	MB
Prórroga 2021-2027		HM_FINAL	MB
Excepción objetivos ambientales		dato_CCAA	
Comentarios		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
		EE_FINAL	B
Subcuenca	ALHAMA	EFI+ (Peces)	B
Código	295	EE_FINAL_Peces	B
Nombre masa de agua	Río Alhama desde su nacimiento hasta el río Linares.	EQ_08	
Tipo	R	EQ_09	
Naturaleza	N	EQ_10	
Ecotipo	12	EQ_11	
RIESGO_IMPRESSS 2012	BAJO	EQ_12	
Carga orgánica (DQO)	NULA	EQ_13	
Núcleos no saneados	NULA	EQ_FINAL	
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA	dato_CCAA	
Industrias sujetas a IPPC	NULA	ESTADO_FINAL	B
Presión total puntuales	NULA	ESTADO_FINAL_Peces	B
Usos agrícolas	NULA		
Deyecciones ganaderas	NULA		
Usos urbanos	NULA		
Zonas mineras	NULA		
Vías de comunicación	NULA		

EMBALSE DE VALLADAR

Consideraciones al artículo 4 de la DMA Objetivos ambientales.

Alteración y modificación del tipo de masa de agua.-

El Embalse de Valladar se ubica en el barranco de Valladar que es uno de los arroyos dentro de la masa. 308 Río Jalón desde el río Blanco hasta el río Nájima (incluye arroyos de Chaorna, Madre -o de Sagides-, Valladar, Sta Cristina y Cañada). Este barranco habitualmente está sin agua circulante.

El tramo de río que pasará de ser natural a modificado tiene una longitud de 6,22 km.

La masa modificada creada tendrá una superficie de 220 has.

Modificación de las masas de agua.-

El embalse de Valladar está en derivación capta las aguas en el río Jalón en la masa 306 Río Jalón desde su nacimiento hasta el río Blanco (incluye arroyo de Sayona) y los desembalses los realiza a la masa inmediatamente inferior 308 Río Jalón desde el río Blanco hasta el río Nájima (incluye arroyos de Chaorna, Madre -o de Sagides-, Valladar, Sta Cristina y Cañada).

Masa 306

Del análisis de presiones se deduce que al analizar la carga orgánica DQO, los vertidos de núcleos, los vertidos de sustancias peligrosas y las industrias sujetas a IPPC la presión es nula por tanto la presión puntual se considera nula. La presión de los usos agrícolas, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que las presiones difusas son nulas. Las presiones de extracción de caudal, la regulación, la presencia de azudes y encauzamiento se considera nula con lo que las presiones hidromorfológicas y las de alteración del caudal se catalogan como nulas.

No existe evaluación de estado.

Masa 308

Del análisis de presiones se deduce que al analizar la carga orgánica DQO, la presión se considera nula, los vertidos de núcleos la presión es media, los vertidos de sustancias peligrosas y las industrias sujetas a IPPC la presión es nula por tanto la presión puntual se considera media. La presión de los usos agrícolas, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que las presiones difusas son nulas. Las presiones de extracción de caudal se considera alta, la regulación la presencia de azudes y encauzamiento se considera nula con lo que las presiones alteración del caudal se catalogan como altas. y la presión hidromorfológica nula

Los índices biológicos son deficientes debido a la falta de depuración y los índices físico-químicos, hidromorfológicos y de peces EFI+ son buenos

Analizados los indicadores de estado y las presiones existentes se considera que el potencial biológico será bueno y el potencial físico químico bueno aunque en este caso se requiere un estudio en profundidad que se realizará en el desarrollo del Plan Hidrológico.

Consideraciones acerca del interés público superior del embalse Art. 4.7 del DMA.-

En la Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional incluye esta actuación entre las obras declaradas de interés general del Estado. Por lo tanto esta actuación está respaldada por el Estado Español con el rango de Ley del Parlamento Español

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro que se aprobó por Real Decreto 1664/1998 de 24 de junio. Incluyó por primera vez esta actuación y en los nuevos planes la asumen por estar en una planificación de superior rango como es el Plan Hidrológico Nacional.

Razones económicas y sociales que contribuyen para la declaración de la obra de interés público superior:

Objeto de la actuación

- 1.- Posibilidad de abastecimiento de los municipios de Santa María de Huerta y Ariza, además de otros tales como: Arcos de Jalón, Somaén, Jubera, Montuenga, Aguilar de Mantuenga y Almaluez.
- 2.- Garantizar los regadíos actualmente deficitarios en Santa María de Huerta, Ariza, Cetina y en general del Jalón y bajo Nájima y ampliar la superficie regable en unas 1.000 ha.
- 3.- Laminación de avenidas en el río Jalón.
- 4.- Mantenimiento de caudales ecológicos en el río Jalón garantizando el caudal mínimo del Jalón aguas arriba de su confluencia con el río Piedra.

Efectos económicos.

La regulación de las aportaciones del Arroyo del Valladar y del Jalón en su confluencia con este, comportaría una mayor garantía en el servicio de riegos a lo largo del eje del Jalón y, por tanto, una sustancial mejora de las condiciones de la agricultura de la cuenca.

+ La actuación supondrá ampliar la superficie regable en unas 1.000 ha, siendo la totalidad de la superficie dotada de 2.500 ha. Se estima que el VAB agrícola se incrementará en unos 5 millones de €/año

+ Efecto de arrastre en otras ramas de actividad ligadas a la agricultura. Estimado en 2,5 millones de €/año

Efectos sociales.

El análisis de los datos demográficos muestra un fuerte despoblamiento de los núcleos ubicados en la zona de actuación, tendencia muy acusada en la segunda mitad del siglo XX y que se mantiene, suavizada, en los últimos años. El término de Arcos de Jalón ha visto reducida su población casi a la mitad en el periodo 1986-2005. La agricultura mantiene una notable implantación en la zona, aunque destaca el sector servicios como el de mayor peso en la actividad económica.

La densidad de población en la unidad de demanda Alto Jalón y afluentes es de 5 hab / km², lo que permite afirmar que estamos ante un territorio de tipo rural que sufre una despoblación muy grave. Entorno al 25% de los trabajadores se dedican a actividades agrarias. El 29% de la superficie total de los municipios de esta unidad de demanda está incluida en la red natura 2000. También es destacable el tradicional uso del agua en estaciones termales.

+ Empleos generados durante la ejecución de las obras. Unos 230 empleos-año directos e indirectos.

+ Empleos generados por la actividad. Se estima una generación de empleo por incremento de la productividad y debido a la nueva zona regable de 170 empleos.

Código		308		
Nombre masa de agua		Río Jalón desde el río Blanco hasta el río Nájima (incluye arroyos de Chaorna, Madre -o de Sagides-, Valladar, Sta Cristina y Cañada)		
Tipo	R	masa de agua	arroyos de Chaorna, Madre -o de Sagides-, Valladar, Sta. Cristina y Cañada).	
Naturaleza	N	Tipo	R	
Ecotipo	12	Naturaleza	N	
PRESIÓN GLOBAL 2012	MEDIA	Ecotipo	12	
Estado 2009 (PH 2009-2015)	NO	RIESGO IMPRESSS 2012	MEDIO	
Medidas principales 1	* Modernización de los Regadíos del Alto Jalón, para la Comunidad General de Regantes del Alto Jalón * Embalse de cabecera para uso ambiental * EDAR de Arcos de Jalón * Modernización de los regadíos en Monreal de Ariza	Carga orgánica (DQO)	NULA	
2		Núcleos no saneados	MEDIA	
3		Vertidos de sustancias peligrosas	NULA	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	NO 2015	Industrias sujetas a IPPC	NULA	
Prórroga 2021-2027	SI	Presión total puntuales	MEDIA	
Excepción objetivos ambientales		Usos agrícolas	NULA	
Comentarios	Incumple por BIO CHE 2007/8. El diagnóstico CHE 2007 muestra que el tramo está bastante contaminado por vertidos puntuales del entorno de la población y lleva poco caudal. Las observaciones del muestreo biológico en 2008 indican lo siguiente: «Agua turbia. Tubería procedente de una casa que vierte al río». Se trata de una zona de regadíos. El plan hidrológico de cuenca indica la existencia de hasta 12 azudes que hacen disminuir el caudal, así como la existencia de varios vertidos urbanos directos. Presenta, además, una concentración elevada de sulfatos.	Deyecciones ganaderas	NULA	
		Usos urbanos	NULA	
		Zonas mineras	NULA	
		Vías de comunicación	NULA	
		Presión total difusas	NULA	
		Extracciones de agua	ALTA	
		Regulación por embalse	NULA	
		Presión total alteración caudal	ALTA	
		Presas y azudes	NULA	
		Encauzamientos y canalizaciones	NULA	
Presión total alteración morfológica	NULA			
Presión total usos márgenes	NULA			
PRESIÓN GLOBAL	MEDIA	PRESIÓN GLOBAL	MEDIA	
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	Pto 1207 en Santa Mª de Huerta. Malos resultados para macro-invertebrados (IPS B) todos los años. "Vertido en la orilla derecha"	BIO_07_CCAA		
BIO_FINAL	Def	BIO_08_CCAA		
FQ_FINAL	B	BIO_07	Def	
HM_FINAL	B	BIO_08	Ma	
EE_FINAL	Def	BIO_09	Mo	
EFI+ (Peces)	B	BIO_10		
EE_FINAL con peces	Def	BIO_11	Def	
EQ_FINAL		BIO_12	Mo	
ESTADO_FINAL con peces	NO	BIO_13	Def	
indicador a mejorar	IBMWP	BIO_FINAL	Def	
Medidas	* EDAR de Arcos de Jalón (PENDIENTE DE CONFIRMAR) * Modernización de los regadíos en Monreal de Ariza (PENDIENTE DE CONFIRMAR)	dato_CCAA		
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015		FQ_07_CCAA		
Prórroga 2027	SI	FQ_08_CCAA		
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_07	B	
Observaciones		FQ_08	MB	
		FQ_09	B	
CLASE	RÍO	FQ_10		
TIPO	12	FQ_11	B	
Riesgo	Bajo	FQ_12	B	
Estado ecológico	M	FQ_13	MB	
Estado químico		FQ_FINAL	B	
Estado	NO	dato_CCAA		
Medidas principales 1	* Modernización de los Regadíos del Alto Jalón, para la Comunidad General de Regantes del Alto Jalón * Embalse de cabecera para uso ambiental * EDAR de Arcos de Jalón * Modernización de los regadíos en Monreal de Ariza	HM_07_CCAA		
2		HM_08_CCAA		
3		HM_07	B	
Naturaleza	Natural	HM_08	B	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	NO 2015	HM_09	B	
Prórroga 2021-2027	SI	HM_10		
Excepción objetivos ambientales		HM_11	B	
Comentarios	Incumple por BIO CHE 2007/8. El diagnóstico CHE 2007 muestra que el tramo está bastante contaminado por vertidos puntuales del entorno de la población y lleva poco caudal. Las observaciones del muestreo biológico en 2008 indican lo siguiente: «Agua turbia. Tubería procedente de una casa que vierte al río». Se trata de una zona de regadíos. El plan hidrológico de cuenca indica la existencia de hasta 12 azudes que hacen disminuir el caudal, así como la existencia de varios vertidos urbanos directos. Presenta, además, una concentración elevada de sulfatos.	HM_12	B	
		HM_13	B	
		HM_FINAL	B	
		dato_CCAA		
		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	Pto 1207 en Santa Mª de Huerta. Malos resultados para macro-invertebrados (IPS B) todos los años. "Vertido en la orilla derecha"	
		EE_FINAL	Def	
		EFI+ (Peces)	B	
		EE_FINAL_Peces	Def	
		EQ_08		
		EQ_09		
EQ_10				
EQ_11				
EQ_12				
EQ_13				
EQ_FINAL				
dato_CCAA				
ESTADO_FINAL	NO			
ESTADO_FINAL_Peces	NO			
Subcuenca	JALÓN			
Código	308			
Nombre	Río Jalón desde el río Blanco hasta el río Nájima (incluye			

EMBALSE DE SAN PEDRO DE MANRIQUE

Consideraciones al artículo 4 de la DMA Objetivos ambientales.

Alteración y modificación del tipo de masa de agua.-

La masa de agua afectadas por el embalse de San Pedro de Manrique es la 560 Río Linares desde su nacimiento hasta la estación de aforos número 43 de San Pedro Manrique (incluye río Ventosa)

El tramo de río que pasará de ser natural a modificado tiene una longitud de 0,5 km.

La masa modificada creada tendrá una superficie de 10 has.

Modificación de las masas de agua.-

Masa 560

Del análisis de presiones se deduce que al analizar la carga orgánica DQO, los vertidos de núcleos, los vertidos de sustancias peligrosas y las industrias sujetas a IPPC la presión es nula por tanto la presión puntual se considera nula . La presión de los usos agrícolas es baja, las deyecciones ganaderas, los usos urbanos, las zonas mineras y las vías de comunicación presentan presión nula con lo que las presiones difusas son bajas . Las presiones de extracción de caudal es nula, la regulación es nula con lo que la alteración de caudal es nula, la presencia de azudes y encauzamiento se considera nula con lo que las presiones hidromorfológicas son nulas.

En esta masa de agua no existen índices de estado en 2013. La Masa de agua aguas abajo 296 presenta el índice biológico total muy bueno, el índice físico- químico es muy bueno y el índice morfológico es bueno. El índice de peces EFI+ en 2013 no ha podido analizarse por lo que el estado ecológico final es bueno.

Analizados los indicadores de estado y las presiones existentes se considera que el embalse será similar al embalse de Pajares que tiene un potencial biológico muy bueno y un potencial físico- químico también muy bueno.

En cuanto al tramo de las masas de aguas abajo del embalse se prevé que sea similar a la situación actual de muy bueno o bueno e incluso mejoren sobre la situación actual tal como suele suceder en la mayoría de masas de agua aguas debajo de embalses.

Consideraciones acerca del interés público superior del embalse Art. 4.7 del DMA.-

En la Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional incluye la regulación del río Linares entre las obras declaradas de interés general del Estado. Por lo tanto esta actuación está respaldada por el Estado Español con el rango de Ley del Parlamento Español

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro que se aprobó por Real Decreto 1664/1998 de 24 de junio. Incluye por primera vez esta actuación y en los nuevos planes la asumen por estar en una planificación de superior rango como es el Plan Hidrológico Nacional.

Razones económicas y sociales que contribuyen para la declaración de la obra de interés público superior:

El objeto de la actuación es:

1.- Mejora en la garantía de abastecimientos de la zona: núcleos de: Palacio de San Pedro, Ventosa de San Pedro, Matasejún, y Taniñe (término de San Pedro Manrique) y Montaves y Huérteles (término de Villar del Río). Estos núcleos sufren habitualmente problemas de abastecimiento, especialmente durante los periodos estivales. De la misma forma se utilizará el recurso hídrico para abastecer de agua a la actividad ganadera de la comarca.

Efectos económicos.

La actuación dará máxima garantía de abastecimientos a la zona de San Pedro Manrique.

Efectos sociales.

El análisis de los datos demográficos muestra un fuerte despoblamiento de los núcleos de cabecera y cuenca media.. Esta tendencia fue muy acusada en la segunda mitad del siglo XX y se mantiene en los últimos decenios. La agricultura mantiene un fuerte peso en la actividad económica local pero se aprecia una notable diversificación en San Pedro Manrique.

Actualmente, la densidad de población en la unidad de demanda del Alhama es de 20 hab/km², lo que permite afirmar que estamos ante un territorio de tipo rural que sufre una despoblación grave. La agricultura mantiene un peso importante en los municipios de cabecera y tramo medio (entorno al 6% de los trabajadores se dedican a actividades agrarias en la zona de esta unidad de demanda).

+ Empleos generados durante la ejecución de las obras. Unos 30 empleos-año directos e indirectos.

Código		560	
Nombre masa de agua		Río Linares desde su nacimiento hasta la estación de aforos número 43 de San Pedro Manrique (incluye río Ventosa)	
Tipo	R	Presión total difusas	BAJA
Naturaleza	N	Extracciones de agua	NULA
Ecotipo	26	Regulación por embalse	NULA
PRESIÓN GLOBAL 2012	NULA	Presión total alteración caudal	NULA
Estado 2009 (PH 2009-2015)		Presas y azudes	NULA
Medidas principales 1		Encauzamientos y canalizaciones	NULA
2		Presión total alteración morfológica	NULA
3		Presión total usos márgenes	NULA
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	PRESIÓN GLOBAL	NULA
Prórroga 2021-2027		BIO_07_CCAA	
Excepción objetivos ambientales		BIO_08_CCAA	
Comentarios		BIO_07	
OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		BIO_08	
BIO_FINAL		BIO_09	
FQ_FINAL		BIO_10	
HM_FINAL		BIO_11	
EE_FINAL		BIO_12	
EFI+ (Peces)		BIO_13	
EE_FINAL con peces		BIO_FINAL	
EQ_FINAL		dato_CCAA	
ESTADO_FINAL con peces		FQ_07_CCAA	
indicador a mejorar		FQ_08_CCAA	
Medidas		FQ_07	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2021	FQ_08	
Prórroga 2027		FQ_09	
Excepción objetivos ambientales (Objetivos menos rigurosos)		FQ_10	
Observaciones		FQ_11	
		FQ_12	
		FQ_13	
CLASE	RÍO	FQ_FINAL	
TIPO	26	dato_CCAA	
Riesgo		HM_07_CCAA	
Estado ecológico		HM_08_CCAA	
Estado químico		HM_07	
Estado		HM_08	
Medidas principales 1		HM_09	
2		HM_10	
3		HM_11	
Naturaleza	Natural	HM_12	
Cumplimiento objetivos ambientales en 2015	B 2015	HM_13	
Prórroga 2021-2027		HM_FINAL	
Excepción objetivos ambientales		dato_CCAA	
Comentarios		OBSERVACIONES Y CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
		EE_FINAL	
Subcuenca	ALHAMA	EFI+ (Peces)	
Código	560	EE_FINAL_Peces	
Nombre masa de agua	Río Linares desde su nacimiento hasta la estación de aforos número 43 de San Pedro Manrique (incluye río Ventosa).	EQ_08	
Tipo	R	EQ_09	
Naturaleza	N	EQ_10	
Ecotipo	26	EQ_11	
RIESGO_IMPRESSS 2012	BAJO	EQ_12	
Carga orgánica (DQO)	NULA	EQ_13	
Núcleos no saneados	NULA	EQ_FINAL	
Vertidos de sustancias peligrosas	NULA	dato_CCAA	
Industrias sujetas a IPPC	NULA	ESTADO_FINAL	
Presión total puntuales	NULA	ESTADO_FINAL_Peces	
Usos agrícolas	BAJA		
Deyecciones ganaderas	NULA		
Usos urbanos	NULA		
Zonas mineras	NULA		
Vías de comunicación	NULA		

OTROS EMBALSES:

EMBALSES EN PRUEBAS DE CARGA:

Montearagón y La Loteta:

Se están obteniendo indicadores del potencial de los embalses pero no son representativos al estar en el primer llenado.

Embalse de Lechago, embalse de Soto Terroba, embalse de Regajo, embalse de Valdepatao y embalse de las Parras.

Se considera que el análisis del potencial de dichos embalses y de las masas aguas debajo de los mismos no son representativas hasta que no entren en servicio.

Embalses en cola de otros embalses:

Estos embalses en cola únicamente garantizan la estabilidad de la lámina de agua creando unos espacios a veces de gran importancia ambiental como es el caso del espacio protegido denominado Aiguabarrech situado en la cola del embalse de Ribarroja..

Los embalses previstos son:

- - *Embalse de cola de Barasona.*
- - *Dique de cola, protección y adecuación ambiental de la cola del embalse de Rialb*
- - *Construcción de presas de cola del embalse de Itoiz en los ríos Urrobi e Irati (diques inundables de Nagore y Oroz Betelu).*

Embalses en derivación y otros embalses no definidos:

Son embalses que detraen agua de masas de agua directa o indirectamente como puede ser el caso del Embalse de Almudevar que detrae desde el Canal de Monegros.. En estos casos el régimen de caudales ecológicos dejados en la toma de aguas garantizará la continuidad en la masa de agua.

Los embalses previstos son:

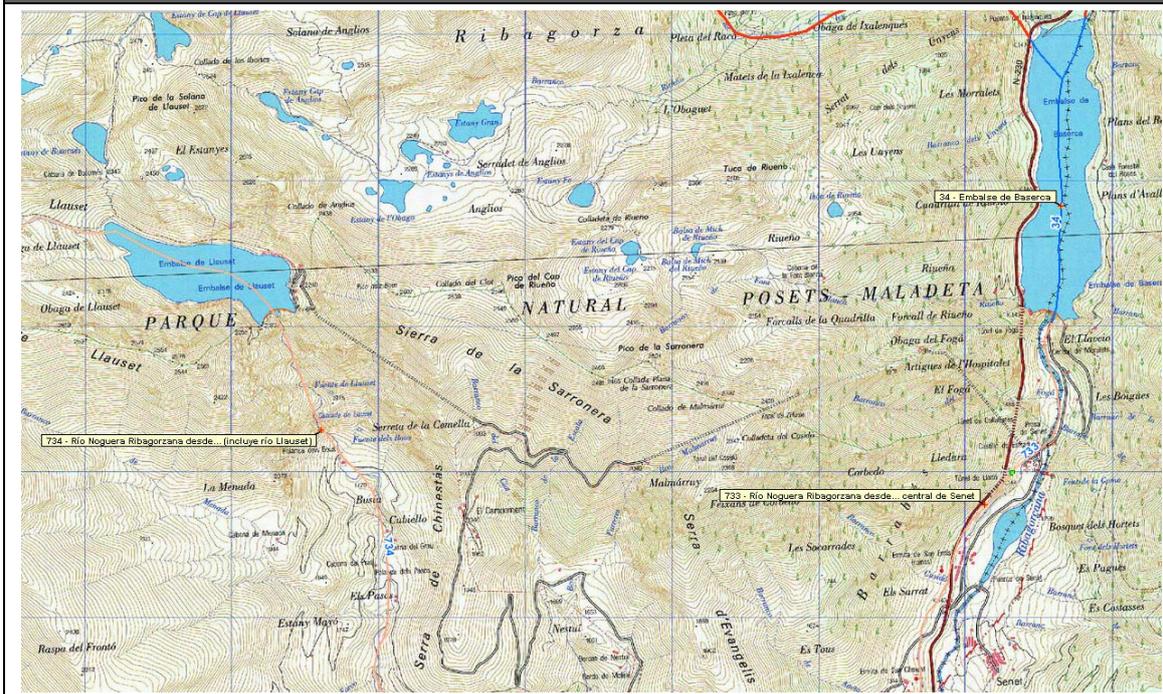
- *Almudevar*
- *Regulación en derivación del Ebro.*
- *Embalses en cuenca del Tirón.*
- *Embalse en la Cuenca del Glera (Aguas Arriba de Ezcaráy)*
- *Embalses del Manzanares y Corporales*
- *Embalse de San Lorenzo o alternativa*
- *Embalse en la cuenca del Linares*
- *Adecuación de Valdegutur*
- *Azud y balsa en Débanos*
- *Embalse de Torrehermosa*
- *Embalse de Trasobares o alternativa*
- *Adecuación de la presa de Escuriza*

- *Embalse – balsa de Alchozasa*
- *Balsas de Valdefiguera y Valde Beltran*
- *Embalse de Comellares, balsa de Monrroyo y Balsa de Peñarroya de Tastavins*
- *Balsas del río Algás , Planserrats, Val de Bot y Val de San Joan.*
- *Recrecimiento del embalse de Margalef.*
- *Embalse balsa de Peña Cervera*
- *Recrecimiento de Malvecino.*
- *Embalse de Riomayor o alternativa.*
- *Regulación en valles alaveses*
- *Regulación sustitutiva de los embalses del Pacto del agua considerados poco viables.*

**VALORACIÓN PREVIA DEL POSIBLE
DETERIORO TEMPORAL EN MASAS DE AGUA
PRODUCIDA POR ALGUNOS PROYECTOS EN LA
CUENCA DEL EBRO**

Identificación de la actuación sobre la que se aplica el artículo 4.7																										
Código de la medida:	Identificador del ciclo de planificación		2015-2021																							
	Código europeo de la demarcación hidrográfica		ES091																							
	Código único de la medida		NRI-Varias-01																							
Nombre de la medida:	Ampliación del salto reversible de la central hidroeléctrica de Moralets (Moralets II)																									
Breve descripción:	<p>El actual aprovechamiento de la central hidroeléctrica de Moralets lleva en explotación desde el año 1985, es reversible de turbinación y bombeo y aprovecha el agua procedente de dos embalses: el de Llauset (13,70 hm³) y el de Baserca (20,05 hm³), separados entre sí 5 km. El bombeo de Moralets se caracteriza por su gran desnivel (801 m máximo) lo que unido al gran volumen útil de los dos embalses implica una gran capacidad de almacenamiento de energía, siendo considerado por tanto del tipo estacionario.</p> <p>La central hidroeléctrica actual de Moralets consta de tres grupos reversibles de tipo binario, mientras que la de Moralets II contará con dos nuevos grupos reversibles más. En el cuadro siguiente se presentan las principales características de la concesión actual y de la concesión solicitada:</p> <table border="1" data-bbox="545 627 1236 757"> <thead> <tr> <th></th> <th>C.H. de Moralets (actual)</th> <th>C.H. de Moralets II (solicitada)</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Caudal turbinado (m³/s)</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Caudal de bombeo (m³/s)</td> <td>26,40</td> <td>52,80</td> <td>79,2</td> </tr> <tr> <td>Potencia de turbinado (MW)</td> <td>204</td> <td>400</td> <td>604</td> </tr> <tr> <td>Potencia de bombeo (MW)</td> <td>227,7</td> <td>400</td> <td>627,7</td> </tr> </tbody> </table>							C.H. de Moralets (actual)	C.H. de Moralets II (solicitada)	Total	Caudal turbinado (m ³ /s)	30	60	90	Caudal de bombeo (m ³ /s)	26,40	52,80	79,2	Potencia de turbinado (MW)	204	400	604	Potencia de bombeo (MW)	227,7	400	627,7
		C.H. de Moralets (actual)	C.H. de Moralets II (solicitada)	Total																						
Caudal turbinado (m ³ /s)	30	60	90																							
Caudal de bombeo (m ³ /s)	26,40	52,80	79,2																							
Potencia de turbinado (MW)	204	400	604																							
Potencia de bombeo (MW)	227,7	400	627,7																							
<p>Durante la construcción de la central hidroeléctrica existente, ya se planificó su futura ampliación, por ello el proyecto de modificación incluye únicamente las siguientes actuaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adaptación de la toma existente en el embalse de Llauset, para que admita un caudal de 90 m³/s. Para ello se modificará su reja y emboquillaje. - Acondicionamiento de la galería de presión, mediante el tratamiento superficial del hormigón de revestimiento del tramo de dicha galería que no se encuentre revestido con chapa. - Ampliación de la chimenea de equilibrio, con un tramo vertical en pozo, de 6,0 m de diámetro y 137,0 m de longitud, y un tramo horizontal en galería de 4,0 m de diámetro y 99,22 m de longitud, completamente subterráneos. - Instalación de una tubería forzada, en galería, inclinada aproximadamente 45º y excavada en roca, con un diámetro interno de 3,6 m y una longitud de 1.000 m. - Adaptación de la central hidroeléctrica subterránea existente: ampliación de la nave principal mediante excavación de 21,6 m para dotarla de cinco plantas; construcción de una nueva cámara de válvulas de baja presión, la nave de transformadores, el edificio de mando y demás elementos. - Construcción de una nueva galería de baja presión, circular, con diámetro interior de 6,0 m y longitud de 650 m, que discurrirá convergente con la actual hasta enlazar con el pozo de compuertas existente en la toma de Baserca. - Instalación de nuevos equipos de transformación en el actual parque eléctrico exterior, dentro de la superficie vallada ya preparada. <p>Para la evacuación de la energía generada se seguirá utilizando la misma línea eléctrica de alta tensión hasta Pont de Suert que se usa actualmente, modernizándola en lo que sea necesaria.</p>																										
Situación:	<input checked="" type="checkbox"/> No iniciada		<input type="checkbox"/> En estudio																							
	<input type="checkbox"/> En marcha		<input checked="" type="checkbox"/> Proyecto en elaboración																							
	<input type="checkbox"/> Completada		<input type="checkbox"/> En licitación																							
	<input type="checkbox"/> Descartada		<input type="checkbox"/> En ejecución																							
Masas de agua afectadas:	Código	Categoría	Tipo (nº)	Nombre	Estado actual	Objetivo 2021																				
	34	Río	27	Embalse de Baserca	No cumple (Muy modificada)	Prórroga potencial 2027																				
	733	Río	27	Río Noguera Ribagorzana desde la presa de Baserca, la central de Moralets, y la toma de la central de Senet hasta la central de Senet	Cumple (Bueno)	Cumple																				
	734	Río	27	Río Noguera Ribagorzana desde la central de Senet y la toma para la central de Bono hasta el río Llauset (incluye río Llauset)	Cumple (Bueno)	Cumple																				
	1053	Embalse	27	Embalse de Llauset	Sin definir	Buen potencial																				

Mapa de localización de la actuación:



Supuesto de aplicación:		
Acción:	Resultado	
<input checked="" type="checkbox"/> Nuevas modificaciones de las características físicas de una masa de agua	<input type="checkbox"/> Aguas subterráneas	<input type="checkbox"/> No se alcanza buen estado <input type="checkbox"/> Se produce deterioro del estado
	<input checked="" type="checkbox"/> Aguas superficiales	<input type="checkbox"/> No se alcanza el buen estado ecológico <input type="checkbox"/> No se alcanza el buen potencial ecológico <input type="checkbox"/> Se produce deterioro del estado <input checked="" type="checkbox"/> Pendiente de concretar el deterioro (fluctuación artificial del nivel)
<input type="checkbox"/> Nuevas actividades de desarrollo humano sostenible	<input type="checkbox"/> Aguas superficiales	<input type="checkbox"/> Se produce deterioro de muy buen estado a buen estado
<input type="checkbox"/> Alteración de nivel de una masa de agua	<input type="checkbox"/> Aguas subterráneas	<input type="checkbox"/> No se alcanza buen estado <input type="checkbox"/> Se produce deterioro del estado

Factor determinante y uso al que se destina la modificación / actividad / alteración	
Factor determinante	Uso
<input type="checkbox"/> Agricultura	<input type="checkbox"/> Drenaje de terrenos <input type="checkbox"/> Riego
<input checked="" type="checkbox"/> Energía	<input checked="" type="checkbox"/> Producción de energía hidroeléctrica <input type="checkbox"/> Producción de energía no hidroeléctrica
<input type="checkbox"/> Pesca y acuicultura	<input type="checkbox"/> Almacenamiento de agua para pesca o acuicultura
<input type="checkbox"/> Protección contra las inundaciones	<input type="checkbox"/> Regulación de caudales / laminación de avenidas <input type="checkbox"/> Mejora de capacidad de drenaje (alteración del canal, lecho o riberas)
<input type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Suministro de agua
<input type="checkbox"/> Turismo y ocio	<input type="checkbox"/> Uso turístico o recreativo
<input type="checkbox"/> Transporte	<input type="checkbox"/> Navegación / puertos
<input type="checkbox"/> Desarrollo urbano	<input type="checkbox"/> Suministro de agua potable <input type="checkbox"/> Otro uso
<input type="checkbox"/> Otro	<input type="checkbox"/>
Observaciones:	Observaciones:

Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.a) DMA		
¿Se han dado todos los pasos posibles para mitigar el impacto sobre el estado?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
Lista de medidas de mitigación en marcha o previstas	Prevista	En marcha
La mayor parte de las obras son subterráneas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El depósito de excedentes en el barranco de Fogá será restaurado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Utilización de los mismos accesos y espacios para acopio de equipos y maquinaria empleados en su día para la construcción de la C.H. de Moralets.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No se producirá ninguna modificación de los caudales circulantes por el Noguera Ribagorzana ni por sus afluentes. Con la ampliación de la potencia de los embalses de Llauset y Baserca no sufrirán ninguna modificación estructural, únicamente variará su uso que pasará a ser más intensivo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.b) DMA
Apartado del Plan en el que se identifica el problema:
<ul style="list-style-type: none"> En las páginas 1285 a 1290 del archivo pdf Índice AP 2 – Programa B del Anejo X (Programa de medidas) del Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro 2010-2015, que se puede consultar en la web de la Confederación Hidrográfica del Ebro (http://www.chebro.es:81/Plan%20Hidrologico%20Ebro%202010-2015/Memoria/7.-%20Anejos/10.-%20Programa%20de%20medidas/4.%20C3%8Dndice%20AP%202020-Programa%20B.pdf), donde se califica la ampliación del salto reversible como una actuación que dará mayor estabilidad a la Red Eléctrica haciéndola menos dependiente de otras energías más contaminantes. En la página 19608 del BOE de 1 de marzo de 2014, dentro del Real Decreto 129/2014, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro y que se puede consultar en la web de la CHE (http://www.chebro.es:81/Plan%20Hidrologico%20Ebro%202010-2015/Normativa.pdf) se contempla el Salto reversible de Moralets como una de las actuaciones previstas dentro del Programa B3) Nuevos aprovechamientos energéticos en infraestructuras existentes, dentro del apartado B Satisfacción de demandas, dentro a su vez del anejo 11.1 Programa de medidas.
Resumen de las razones de la alteración o modificación:
<p>Las necesidades actuales de suministro eléctrico hacen imprescindibles los aprovechamientos hidroeléctricos para: mantener la cobertura de potencia de la red principal y para cubrir los períodos de puntas.</p> <p>Los aprovechamientos hidroeléctricos actuales están trabajando más allá de su previsión original, existiendo un potencial incremento de este tipo de aprovechamiento en la red hidrográfica de la cuenca.</p> <p>En concreto, el bombeo de Moralets es uno de los más utilizados en la actual situación, debido a la gran capacidad de almacenamiento de energía que posee (22,8 GWh). Puede trabajar hasta 114 horas seguidas. Sin embargo, la potencia es pequeña en comparación con otros aprovechamientos que, por el contrario, tienen pocas horas de utilización (8 generalmente). Ello hace que su ampliación sea muy útil para la red eléctrica, ya que permitirá poner en servicio 600 MW de potencia con</p>

garantía de servicio de hasta 38 horas seguidas.

Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.c) DMA

Razones que justifican la modificación [a) y b)]

a) Razones de interés público superior

- Salud humana
- Seguridad pública
- Consecuencias beneficiosas de primera importancia para el medio ambiente
- Otras razones imperativas de interés público: de naturaleza social o económica

El proyecto en cuestión no está clasificado como de interés público superior; sin embargo, sí puede afirmarse que se trata de un proyecto con consecuencias beneficiosas de primera importancia para el medio ambiente y caben también razones de interés público, de naturaleza social y económica. La central hidrológica reversible Moralets, por su potencia instalada, juega un papel relevante en el sistema eléctrico español, con una limitación estructural por la capacidad actual de bombeo-turbinación de que dispone. Las centrales eléctricas reversibles juegan un papel clave en el aprovechamiento eficiente de la producción de energía eólica.

b) Los beneficios para la salud humana, para el mantenimiento de la seguridad humana o para el desarrollo sostenible que suponen las nuevas modificaciones o alteraciones **superan** a los beneficios para el medio ambiente y la sociedad de alcanzar los objetivos ambientales (Aguas superficiales: buen estado ecológico, buen potencial ecológico o no deterioro de muy buen estado ecológico; Aguas subterráneas: buen estado o no deterioro).

Dado que el proyecto no tiene, por razones intrínsecas, posibilidad de valorarse de forma directa desde un punto de vista de la salud humana, el balance se ha llevado a cabo básicamente en términos de efectos del proyecto sobre el desarrollo sostenible frente a los beneficios para el medio ambiente y la sociedad del estado ecológico (buen estado/buen potencial ecológico) alcanzado actualmente por las masas de agua.

Beneficio de la modificación

Los beneficios de la ampliación del salto reversible de la central hidroeléctrica de Moralets (Moralets II) se relacionan con el desarrollo sostenible y el mantenimiento de la salud humana.

En relación al desarrollo sostenible, la realización de las obras previstas supone una optimización de un salto hidroeléctrico ya existente y toda optimización de una instalación de producción de energía de fuentes renovables ya existente forma parte del desarrollo sostenible. No se producirá ninguna modificación en los caudales circulantes por el río Noguera Ribagorzana ni por sus afluentes. Con la ampliación únicamente variará el uso de los embalses que pasará a ser más intensivo.

Cabe asimismo mencionar que la central hidroeléctrica reversible de Moralets (y Moralets II) tiene un papel fundamental en el funcionamiento del sistema eléctrico. La ampliación supondrá un incremento de 400 MW de reserva de energía para turbinación lo que se traducirá en beneficios socioeconómicos cuantificables. Se producirá una mejora en el sector servicios y en el industrial por una mayor garantía en el suministro de electricidad.

Beneficio de alcanzar los objetivos ambientales

Dos de las masas de agua afectadas cumplen con el objetivo del buen estado/buen potencial a 2015, tal y como se ha definido en la evaluación del estado del plan hidrológico 2010-2015 y se prevé que cumplan en su revisión 2015-2021. Otra, el embalse de Baserca, mantiene su condición de masa de agua muy modificada para 2021, estableciéndose prórroga para su cumplimiento (buen potencial) a 2027. Finalmente, para la masa de agua correspondiente al embalse de Llauset, no definida en el plan hidrológico 2010-2015, se prevé un buen potencial en la revisión 2015-2021.

En el análisis realizado se deduce que el estado de las masas de agua afectadas no dejarán de mantenerse tal y como estaba antes de la ampliación del salto habida cuenta de que no se producirá ninguna modificación en los caudales circulantes por el río Noguera Ribagorzana ni por el Llauset. Con la ampliación únicamente variará el uso de los embalses que pasará a ser más intensivo.

Valoración final

El proyecto de ampliación del salto reversible de la central hidroeléctrica de Moralets (Moralets II) supone un claro beneficio para el desarrollo sostenible, tal y como se ha puesto de manifiesto en la planificación hidrológica de la cuenca del Ebro. El beneficio de este desarrollo sostenible es significativamente mayor que la potencial pérdida en el estado de las masas de agua afectadas por la construcción de esta infraestructura, que se prevé muy poco probable. De hecho se trata de una energía limpia y renovable, de manera que la producción de electricidad a partir de centrales hidroeléctricas supone una reducción de las emisiones de CO₂ a la atmósfera y por tanto, contribuirá a combatir el cambio climático.

Ello permite concluir que el proyecto de la ampliación del salto reversible de la central hidroeléctrica de Moralets (Moralets II) cumple con la condición 4.7.c de la Directiva Marco del Agua.

Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.d) DMA			
Alternativas consideradas	¿Es significativamente mejor opción medioambiental?	¿Es técnicamente inviable?	¿Su coste es desproporcionado?
0. No actuación			
1. Ampliación	SI	NO	NO
En caso de que no haya alternativas, explicar los motivos:			
<p>En la redacción del apartado d) del artículo 4.7 se hace referencia a otros medios con los que se consigan los mismos objetivos. Por lo tanto, no es necesario considerar la alternativa de no actuación.</p> <p>Para aprovechar las instalaciones existentes y provocar el mínimo impacto posible no hay otra alternativa que utilizar las instalaciones existentes. Precisamente, el proyecto del Salto de Moralets se realizó pensando ya en esta ampliación, de modo que la ejecución de la misma afectase lo mínimo a la explotación de las instalaciones existentes, para lo cual se construyeron una serie de galerías de servicio que facilitarían en gran medida la ejecución de la ampliación.</p> <p>En el proyecto de ampliación se eligen las mejores opciones tanto a nivel de equipos como de instalaciones de obra civil.</p> <p>La tecnología en grupos de bombeo ha evolucionado extraordinariamente en los últimos 20 años desde que se adquirieron los últimos equipos de la central actual.</p> <p>El conocimiento de la geología donde se van a realizar las obras es elevado por disponer de las instalaciones ejecutadas en la primera fase y por la ausencia de problemas durante los más de 20 años de explotación.</p>			
Resumen que justifique la selección de la alternativa (incluir el enlace al documento explicativo con la selección de la alternativa):			
<p>Condicionantes que afectan actuación</p> <p>Todo aprovechamiento reversible requiere de dos espacios de almacenamiento. Disponiendo de los mismos y siendo de una capacidad suficiente, la mayor potencia tanto de bombeo como de turbinación permite una mayor flexibilidad de uso, pasando a ser más intensivo cuanto más variado sea el número de equipos y potencia.</p>			
<p>Selección de la solución</p> <p>Emplear buena parte de las instalaciones existentes y ejecutar bajo tierra las nuevas necesarias hace posible reducir sustancialmente el impacto sobre del proyecto sobre el medio.</p>			
Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.d) DMA			
Resumen que justifique la selección de la alternativa (incluir el enlace al documento explicativo con la selección de la alternativa):			
<p>La alternativa 1 en la más adecuada y coherente con las características geotécnicas del terreno; es la que menor superficie ocupa y la de mayor capacidad de integración visual. Por tanto, se confirma de esta manera la única alternativa, ejecución de la ampliación, como la más idónea.</p>			
Cumplimiento de condiciones del art. 4.8 DMA			
La aplicación de la modificación o alteración:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Excluye permanentemente o compromete el logro de los objetivos ambientales en otras masas de agua de la misma Demarcación? 	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Es consistente con la aplicación de otras normas comunitarias en materia de medio ambiente? 	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		
Observaciones:			

Cumplimiento de condiciones del art. 4.9 DMA	
La aplicación de la modificación o alteración una vez tenidas en cuenta todas las previsiones del art. 4.7:	
▪ ¿Garantiza el mismo nivel de protección que las normas comunitarias vigentes?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Ciclo de planificación de la modificación / nueva actividad / alteración	2015-2021
Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.a) DMA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.b) DMA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.c) DMA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.d) DMA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Cumplimiento de condiciones del art. 4.8 DMA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Cumplimiento de condiciones del art. 4.9 DMA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
La nueva modificación / nueva actividad / alteración, ¿tiene efectos transfronterizos?	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
La nueva modificación / nueva actividad / alteración, ¿se realiza en una zona protegida de la Red Natura 2000?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
¿Es viable la modificación / nueva actividad / alteración?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Breve explicación final de la evaluación	
<p>El proyecto de ampliación del salto reversible de la central hidroeléctrica de Moralets (Moralets II) se ubica dentro de los límites de los espacios protegidos (Red Natura 2000) del Parque Natural de Posets-Maladeta y del LIC y ZEPa del mismo nombre. Tres kilómetros aguas abajo de la presa de Baserca se encuentra el LIC y ZEPa de Aigüestortes. La afección a los espacios protegidos es baja debido a la pequeña entidad de las obras y que la mayor parte de las mismas son subterráneas. Únicamente se realizarán en superficie el acondicionamiento de la obra de toma del embalse de Llauset, el depósito de excedentes de tierra en la barranca de Fogá, que será restaurado y el depósito de materiales y maquinaria de obra. El único elemento visible será el parque eléctrico exterior, en el que se dispondrán los nuevos equipos de transformación.</p> <p>No se prevé ninguna afectación sobre el nivel freático actual de la zona. Tampoco se verá afectada la masa de agua subterránea de la zona.</p> <p>El proyecto es compatible con el PORN del Parque Natural de Posets-Maladeta y el Plan de Recuperación del Quebrantahuesos de Aragón, y no se afectará a la integridad de la Red Natura 2000 y sus objetivos de conservación.</p> <p>El proyecto tiene Declaración de Impacto Ambiental favorable por resolución de 10 de octubre de 2008, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, publicada en el BOE de 5 de noviembre de 2008.</p> <p>El estudio de impacto ambiental plantea medidas preventivas y compensatorias para reducir al máximo la afección ambiental de esta actuación. Igualmente incluye un programa de vigilancia ambiental tanto para la fase de construcción como para la de explotación.</p> <p>Finalmente, señalar que el proyecto ampliación del salto reversible de la central hidroeléctrica de Moralets (Moralets II) contempla las necesarias medidas para mitigar el impacto sobre el estado, su problemática está recogida en la planificación hidrológica vigente, el beneficio de la ampliación supera el perjuicio ambiental que supone y es la mejor alternativa posible. Por todo ello, se considera que la alteración o modificación que produce cumple claramente con los requisitos del artículo 4.7. de la Directiva Marco del Agua.</p> <p>Sin embargo, analizado todo lo expuesto en esta ficha, se entiende que el proyecto tratado no supone un deterioro adicional de las masas de agua afectadas, por lo que no sería de aplicación el anteriormente referido artículo 4.7 de la DMA.</p>	

Identificación de la actuación sobre la que se aplica el artículo 4.7						
Código de la medida:	Identificador del ciclo de planificación		2015-2021			
	Código europeo de la demarcación hidrográfica		ES091			
	Código único de la medida		NPA-646-01			
Nombre de la medida:	Ampliación del salto reversible de la central hidroeléctrica de Estany Gento-Sallente					
Breve descripción:	<p>El aprovechamiento hidroeléctrico se realiza mediante trasvase por bombeo o turbinado entre el embalse superior de Estany Gento (3 hm³) y el inferior de Sallente.</p> <p>La actuación consiste en el recrecimiento de 8 m de la presa de Estany Gento para incrementar su capacidad de embalse en 2 hm³, alcanzando un total de 5 hm³ equivalentes al embalse de Sallente, de manera que puedan utilizarse en el bombeo y turbinado 5 hm³ en vez de los 3 hm³ actuales.</p> <p>El nuevo volumen permitirá pasar de un régimen de explotación en ciclo diario a semanal. El salto bruto de este aprovechamiento pasará a ser de 400,70 m a 408,70 m.</p> <p>Con el recrecimiento la reserva de energía para turbinación se incrementará 1.400 MWh hasta alcanzar los 3.700 MWh. Para el bombeo, se incrementará en 2.000 MWh de capacidad máxima hasta alcanzar los 5.200 MWh.</p>					
Situación:	<input checked="" type="checkbox"/> No iniciada		<input type="checkbox"/> En estudio			
	<input type="checkbox"/> En marcha		<input checked="" type="checkbox"/> Proyecto en elaboración			
	<input type="checkbox"/> Completada		<input type="checkbox"/> En licitación			
	<input type="checkbox"/> Descartada		<input type="checkbox"/> En ejecución			
Masas de agua afectadas:	Código	Categoría	Tipo (nº)	Nombre	Estado actual	Objetivo 2021
	646	Río	26	Río Flamisell desde su nacimiento hasta el río Sarroca	Cumple (Bueno)	Buen estado
	977	Lago	E2	Estany Gento	Cumple (Bueno)	Buen potencial
	1052	Embalse	26	Embalse de Sallente	Sin definir	Buen potencial

Mapa de localización de la actuación:



Supuesto de aplicación:		
Acción:	Resultado	
<input checked="" type="checkbox"/> Nuevas modificaciones de las características físicas de una masa de agua	<input type="checkbox"/> Aguas subterráneas	<input type="checkbox"/> No se alcanza buen estado <input type="checkbox"/> Se produce deterioro del estado
	<input checked="" type="checkbox"/> Aguas superficiales	<input type="checkbox"/> No se alcanza el buen estado ecológico <input type="checkbox"/> No se alcanza el buen potencial ecológico <input type="checkbox"/> Se produce deterioro del estado <input checked="" type="checkbox"/> Pendiente de concretar el deterioro
<input type="checkbox"/> Nuevas actividades de desarrollo humano sostenible	<input type="checkbox"/> Aguas superficiales	<input type="checkbox"/> Se produce deterioro de muy buen estado a buen estado
<input type="checkbox"/> Alteración de nivel de una masa de agua	<input type="checkbox"/> Aguas subterráneas	<input type="checkbox"/> No se alcanza buen estado <input type="checkbox"/> Se produce deterioro del estado

Factor determinante y uso al que se destina la modificación / actividad / alteración	
Factor determinante	Uso
<input type="checkbox"/> Agricultura	<input type="checkbox"/> Drenaje de terrenos <input type="checkbox"/> Riego
<input checked="" type="checkbox"/> Energía	<input checked="" type="checkbox"/> Producción de energía hidroeléctrica <input type="checkbox"/> Producción de energía no hidroeléctrica
<input type="checkbox"/> Pesca y acuicultura	<input type="checkbox"/> Almacenamiento de agua para pesca o acuicultura
<input type="checkbox"/> Protección contra las inundaciones	<input type="checkbox"/> Regulación de caudales / laminación de avenidas <input type="checkbox"/> Mejora de capacidad de drenaje (alteración del canal, lecho o riberas)
<input type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Suministro de agua
<input type="checkbox"/> Turismo y ocio	<input type="checkbox"/> Uso turístico o recreativo
<input type="checkbox"/> Transporte	<input type="checkbox"/> Navegación / puertos
<input type="checkbox"/> Desarrollo urbano	<input type="checkbox"/> Suministro de agua potable <input type="checkbox"/> Otro uso
<input type="checkbox"/> Otro	<input type="checkbox"/>
Observaciones:	Observaciones:

Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.a) DMA	
¿Se han dado todos los pasos posibles para mitigar el impacto sobre el estado?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

Lista de medidas de mitigación en marcha o previstas	Prevista	En marcha
La planta de machaqueo al igual que las demás instalaciones temporales de la obra se ubicarán en el interior del embalse, en una zona que quedará inundada por el nuevo nivel de inundación del embalse recrecido.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los materiales que se utilizarán para la construcción de la presa procederán de una cantera que se abrirá dentro del vaso.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suministro al embalse y renovación en continuo de un caudal de 250-350 l/s al final del vaciado parcial.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aprovechamiento de los viales existentes. El transporte de todo el material necesario (excepto el árido procedente de cantera) se realizará mediante el teleférico.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cumplimiento de los regímenes de caudales ecológicos establecidos en el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro 2010-2015 para la masa/s de agua afectada/s.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de volúmenes embalsados durante las obras para reducir el impacto ambiental. Limitación y control de velocidad de descenso de la lámina de agua durante el vaciado parcial. Limitación y control de la velocidad del primer llenado tras las obras.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Disposición de instalaciones de tratamiento de todas las aguas residuales de los diferentes efluentes de obra, tanto sanitarios como industriales y de obra civil.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Implementación de medidas preventivas para la preservación de la calidad del agua embalsada durante toda la fase de obras: evitación de vertidos accidentales y de enturbiamiento del agua.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Programa de seguimiento y control ambiental durante la ejecución del proyecto. Control periódico de la calidad del agua embalsada y adopción de medidas en su caso.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prohibición de manipulación de materiales y productos en las inmediaciones de la lámina de agua. Habilitación de espacios adecuados para su manipulación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mantenimiento de la unidad de la masa de agua en todo momento, bien sea por cota o por interconexión mediante conductos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Restauración integral y completa de todas las superficies afectadas por las obras y su entorno mediante un proyecto de restauración a concretar entre todos los interlocutores implicados.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.b) DMA
Apartado del Plan en el que se identifica el problema:
<ul style="list-style-type: none"> En las páginas 1291 a 1297 del archivo pdf Índice AP 2 – Programa B del Anejo X (Programa de medidas) del Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro 2010-2015, que se puede consultar en la web de la Confederación Hidrográfica del Ebro (http://www.chebro.es:81/Plan%20Hidrologico%20Ebro%202010-2015/Memoria/7.-%20Anejos/10.-%20Programa%20de%20medidas/4.%20C3%8Dndice%20AP%202.-%20Programa%20B.pdf), donde se califica la ampliación del salto reversible como una optimización de la producción de energía hidroeléctrica renovable a partir de un salto hidroeléctrico ya existente.

- En la página 19608 del BOE de 1 de marzo de 2014, dentro del Real Decreto 129/2014, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro y que se puede consultar en la web de la CHE (<http://www.chebro.es:81/Plan%20Hidrologico%20Ebro%202010-2015/Normativa.pdf>) se contempla el Salto reversible de Estany-Gento como una de las actuaciones previstas dentro del Programa B3) Nuevos aprovechamientos energéticos en infraestructuras existentes, dentro del apartado B Satisfacción de demandas, dentro a su vez del anexo 11.1 Programa de medidas.

Resumen de las razones de la alteración o modificación:

Las necesidades actuales de suministro eléctrico hacen imprescindibles los aprovechamientos hidroeléctricos para mantener la cobertura de potencia de la red principal y para cubrir los periodos de puntas.

Los aprovechamientos hidroeléctricos actuales están trabajando más allá de su previsión original, existiendo un potencial incremento de este tipo de aprovechamiento en la red hidrográfica de la cuenca.

El aprovechamiento de bombeo de Estany Gento-Sallente es el mayor de Endesa Generación con una potencia de 446 MW. Sin embargo, su capacidad de gestión se encuentra limitada por la capacidad del embalse de Estany Gento.

Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.c) DMA

Razones que justifican la modificación [a) y b)]

a) Razones de interés público superior

- Salud humana
- Seguridad pública
- Consecuencias beneficiosas de primera importancia para el medio ambiente
- Otras razones imperativas de interés público: de naturaleza social o económica

El proyecto en cuestión no está clasificado como de interés público superior; sin embargo, sí puede afirmarse que se trata de un proyecto con consecuencias beneficiosas de primera importancia para el medio ambiente y caben también razones de interés público, de naturaleza social y económica. La central hidrológica reversible Estany Gento-Sallente, por su potencia instalada, juega un papel relevante en el sistema eléctrico español, con una limitación estructural por diferencia de volumen entre los depósitos superior e inferior que el presente proyecto propone solucionar. El proyecto original inicial contemplaba un depósito superior adicional en otra cuenca vecina que nunca llegó a ejecutarse.

Las centrales eléctricas reversibles juegan un papel clave en el aprovechamiento eficiente de la producción de energía eólica.

b) Los beneficios para la salud humana, para el mantenimiento de la seguridad humana o para el desarrollo sostenible que suponen las nuevas modificaciones o alteraciones **superan** a los beneficios para el medio ambiente y la sociedad de alcanzar los objetivos ambientales (Aguas superficiales: buen estado ecológico, buen potencial ecológico o no deterioro de muy buen estado ecológico; Aguas subterráneas: buen estado o no deterioro).

Dado que el proyecto no tiene, por razones intrínsecas, posibilidad de valorarse de forma directa desde un punto de vista de la salud humana, el balance se ha llevado a cabo básicamente en términos de efectos del proyecto sobre el desarrollo sostenible frente a los beneficios para el medio ambiente y la sociedad del estado ecológico (buen estado/buen potencial ecológico) alcanzado actualmente por las masas de agua. De forma adicional, se valora también el efecto del proyecto sobre la seguridad humana.

Beneficio de la modificación

Los beneficios del recrecimiento de la presa de Estany Gento, perteneciente al salto reversible de la central hidroeléctrica de Estany Gento – Sallente se relacionan con el desarrollo sostenible y el mantenimiento de la seguridad humana.

En relación al desarrollo sostenible, la realización de las obras previstas supone una optimización de un salto hidroeléctrico ya existente y toda optimización de una instalación de producción de energía de fuentes renovables ya existente forma parte del desarrollo sostenible. No se producirá ninguna modificación en los caudales circulantes por el río Flamisell ni por sus afluentes. Con el recrecimiento únicamente variará el uso de los dos embalses que pasará a ser menos intensivo y más eficiente, dado que el nuevo volumen permitirá pasar de un régimen de explotación en ciclo diario obligado actualmente, a un ciclo semanal, con lo que se producirá una mayor amplitud de oscilación de nivel de agua (como consecuencia del aumento de carrera de embalse por el recrecimiento proyectado), pero con una frecuencia de oscilación muy inferior (semanal en lugar de diaria). La verticalidad de las paredes del vaso determinará que el efecto de la oscilación del nivel de embalse no se transmita a mucha más superficie de la actual.

Cabe asimismo mencionar que la central hidroeléctrica reversible de Estany Gento tiene un papel fundamental en el funcionamiento del sistema eléctrico. La ampliación supondrá un incremento de 1.400 MWh de reserva de energía para turbinación lo que se traducirá en beneficios sociales y económicos cuantificables. Se producirá una mejora en el sector servicios y en el industrial por una mayor garantía en el suministro de electricidad.

Con respecto al papel relacionado con el mantenimiento de la seguridad humana hay que destacar que el sistema de embalses Estany Gento – Sallente, podrá aumentar su capacidad de regular la laminación de avenidas del río Flamisell, con beneficio para las localidades situadas aguas abajo de la presa de Sallente, suponiendo una previsión de mayor garantía de mejora económica y social en lo relativo a posibles daños que pudieran ocasionar.

Beneficio de alcanzar los objetivos ambientales

Las masas de agua afectadas cumplen con el objetivo del buen estado/buen potencial ecológico a 2015, tal y como se ha definido en la evaluación del estado del plan hidrológico 2010-2015 y se prevé que cumpla en su revisión 2015-2021.

En el análisis realizado se deduce que el estado de la masa de agua afectada no dejará de mantenerse como bueno tras la ampliación del salto habida cuenta de que no se producirá ninguna modificación en los caudales circulantes por el río Flamisell ni por sus afluentes y aunque se modificaría la morfometría de la masa de agua embalsada, este cambio no es previsible que pueda afectar negativamente a los indicadores hidromorfológicos que intervienen en la definición del estado ecológico. Tampoco cambiaría su organización y dinámica de ecosistema acuático, de forma que no es previsible que los indicadores de calidad de aguas o relativos a las comunidades naturales acuáticas se vean deteriorados. Con el recrecimiento únicamente variará el uso de los embalses que pasará a ser menos intensivo, dado que el nuevo volumen permitirá pasar de un régimen de explotación en ciclo diario a semanal, con lo que se producirá una mayor amplitud de oscilación de nivel de agua, pero con una frecuencia de oscilación muy inferior (semanal en lugar de diaria).

Valoración final

El proyecto de recrecimiento de la presa de Estany Gento, perteneciente al salto reversible de la central hidroeléctrica de Estany Gento-Sallente, supone un claro beneficio para el desarrollo sostenible, tal y como se ha puesto de manifiesto en la planificación hidrológica de la cuenca del Ebro. El beneficio de este desarrollo sostenible es significativamente mayor que la potencial pérdida en el estado de las masas de agua afectadas por la construcción de esta infraestructura, que se prevé muy poco probable. De hecho, aunque lo que se producirá es un cambio en la superficie y volumen del Estany Gento por la elevación de la presa existente, los análisis realizados en el ámbito de la planificación hidrológica permiten concluir que se cumplirán los objetivos ambientales en la situación futura (manteniendo el buen estado/buen potencial ecológico) tras las obras proyectadas y la puesta en explotación del embalse recrecido.

Ello permite concluir que el proyecto de recrecimiento del embalse de Estany Gento cumple con la condición 4.7.c de la Directiva Marco del Agua.

Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.d) DMA

Alternativas consideradas	¿Es significativamente mejor opción medioambiental?	¿Es técnicamente inviable?	¿Su coste es desproporcionado?
0. No actuación			
1. Recrecimiento desde aguas arriba	SI	NO	NO
2. Recrecimiento desde aguas abajo	NO	NO	NO
3. Recrecimiento por incremento de peso de coronación	NO	SI	NO
4. Recrecimiento con escollera apoyada en la presa actual con impermeabilización por pantalla asfáltica o de hormigón	NO	NO	SI
5. Bóveda en la cerrada de aguas abajo de la actual presa	NO	NO	SI
6. Nueva presa de escollera con pantalla asfáltica independiente de la actual dispuesta aguas abajo	NO	NO	SI

En caso de que no haya alternativas, explicar los motivos:

En la redacción del apartado d) del artículo 4.7 se hace referencia a otros medios con los que se consigan los mismos objetivos. Por lo tanto, no es necesario considerar la alternativa de no actuación.

Resumen que justifique la selección de la alternativa (incluir el enlace al documento explicativo con la selección de la alternativa):

Condicionantes que afectan actuación

Todo aprovechamiento reversible requiere de dos espacios de almacenamiento. El menor de ellos será el que condicione el régimen de explotación. La relación entre la capacidad de turbinación y el volumen del almacenamiento más pequeño ofrecerá la frecuencia de las fluctuaciones en los embalses, pasando de diarias a semanales, que es lo que se pretende con esta actuación.

Selección de la tipología de cierre más adecuada

Emplear un embalse ya existente (Estany Gento) en vez de construir uno nuevo en otra localización crea mucho menor impacto sobre el entorno, más aún teniendo en cuenta que al contar la zona del vaso con terrenos de bastante pendiente, el aumento de la superficie de la lámina de agua con el recrecimiento no será mucho mayor que la actual. Dentro de esta premisa, se toma la alternativa 1, Recrecimiento desde aguas arriba, como la más idónea. El resultado del análisis del resto de alternativas, considerando que la alternativa de no actuación no soluciona el problema, es la de que producen mucho mayor impacto ambiental sobre el medio que la seleccionada (es lo que contempla el EsIA del proyecto).

Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.d) DMA

Resumen que justifique la selección de la alternativa (incluir el enlace al documento explicativo con la selección de la alternativa):

La alternativa 1 es la más adecuada y coherente con las características geotécnicas del terreno; es la que menor volumen de obra requiere, la que menor superficie ocupa, la de menor tiempo de ejecución y mayor capacidad de integración visual. Por tanto, se confirma de esta manera la alternativa 1, Recrecimiento desde aguas arriba, como la más idónea.

Cumplimiento de condiciones del art. 4.8 DMA

La aplicación de la modificación o alteración:

<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Excluye permanentemente o compromete el logro de los objetivos ambientales en otras masas de agua de la misma Demarcación? 	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Es consistente con la aplicación de otras normas comunitarias en materia de medio ambiente? 	<input checked="" type="checkbox"/> Sí

	<input type="checkbox"/> No
Observaciones:	

Cumplimiento de condiciones del art. 4.9 DMA	
La aplicación de la modificación o alteración una vez tenidas en cuenta todas las previsiones del art. 4.7:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Garantiza el mismo nivel de protección que las normas comunitarias vigentes? 	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

Ciclo de planificación de la modificación / nueva actividad / alteración	2015-2021
---	-----------

Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.a) DMA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
--	---

Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.b) DMA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
--	---

Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.c) DMA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
--	---

Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.d) DMA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
--	---

Cumplimiento de condiciones del art. 4.8 DMA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
---	---

Cumplimiento de condiciones del art. 4.9 DMA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
---	---

La nueva modificación / nueva actividad / alteración, ¿tiene efectos transfronterizos?	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
---	---

La nueva modificación / nueva actividad / alteración, ¿se realiza en una zona protegida de la Red Natura 2000?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
---	---

¿Es viable la modificación / nueva actividad / alteración?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
---	---

Breve explicación final de la evaluación

El EsIA del proyecto, en su capítulo 6, analiza la afección a la Red Natura 2000 (LIC y ZEPA Aigüestortes). La Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente está realizando la evaluación de impacto ambiental del proyecto "Recrecimiento de la presa de Estany Gento en el río Flamisell (Lleida)", promovido por Endesa Generación S.A., de acuerdo con lo establecido en el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

El proyecto de ampliación del salto reversible de la central hidroeléctrica de Estany Gento-Sallente contempla las necesarias medidas para mitigar el impacto sobre el estado sobre la masa de agua en la que se proyecta, su problemática está recogida en la planificación hidrológica vigente, el beneficio de la ampliación supera el potencial perjuicio ambiental que supone y se ha proyectado en base a la mejor alternativa posible. Esto llevaría a considerar que la alteración o modificación que produce el recrecimiento del embalse proyectado cumple claramente con los requisitos del artículo 4.7. de la Directiva Marco del Agua.

Sin embargo, analizado todo lo expuesto en esta ficha, se entiende que el proyecto tratado no supone un deterioro adicional de las masas de agua afectadas, por lo que no sería de aplicación el anteriormente referido artículo 4.7 de la DMA.