



ANALISIS Y PROPUESTA DE OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

PROPUESTA DE PROYECTO DE PLAN HIDROLÓGICO DE PARTE ESPAÑOLA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRAFICA DEL TAJO.

Revisión de tercer ciclo (2022-2027)



AQUATEC, PROYECTOS PARA EL SECTOR DEL AGUA S.A.U.

Diciembre 2021

1.	INTRODUCCIÓN	6
2.	PROPUESTA METODOLOGICA	7
2.1.	Ámbito de estudio	7
3.	ANÁLISIS PROGRAMA DE MEDIDAS	9
3.1.	CONSIDERACIONES GENERALES	9
3.2.	MEDIDAS QUE INFLUYEN EN LAS DEMANDAS.....	11
3.2.1.	Análisis de medidas de satisfacción de las demandas.....	11
3.3.	MEDIDAS QUE MEJOREN EL ESTADO DE LAS MASAS.....	12
3.3.1.	Análisis medidas de cumplimiento de objetivos ambientales	12
4.	ANÁLISIS DE RECURSOS Y DEMANDAS.....	14
4.1.	DEMANDAS	14
4.2.	ASIGNACIONES Y RESERVAS	18
4.3.	COMPARACIÓN DE LAS DEMANDAS DEL BORRADOR DEL PLAN CON EL PLAN VIGENTE	20
4.4.	RECURSOS	22
5.	PRIMERA APROXIMACIÓN A LAS POSIBLE MODIFICACIONES EN LOS DESEMBALSES DE REFERENCIA A CONSIDERAR EN EL ATS.....	24
5.1.	Introducción	24
5.2.	Estimación de os desembalses de referencia a partir de la información contenida en el Modelo SIMGES del Borrador del plan.....	25
5.3.	Aproximación a los desembalses de referencia según condicionantes del Borrador del plan hidrológico	26
6.	EVALUACIÓN DE LAS IMPLICACIONES DEL BORRADOR DEL PLAN HIDROLOGICO EN LOS VOLUMENES TRASVASABLES	29
6.1.	ESTIMACIÓN DE LOS NUEVOS VOLUMENES TRASVASABLES SEGÚN EL BORRADOR DEL PLAN HIDROLÓGICO DEL TAJO.....	29
6.2.	ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE EXCEDENTES CON LOS NUEVOS DESEMBALSES DE REFERENCIA.....	30
7.	ANÁLISIS SOCIOECONOMICO PRELIMINAR DE LA INFLUENCIA DE LOS CAMBIOS PROPUESTOS EN EL BORRADOR DE PLAN HIDROLÓGICO EN EL AMBITO DEL SCRATS.....	34
7.1.	Borrador del Plan Hidrológico del Segura.	34
7.2.	Estimación de la pérdida de ingresos en función de las pérdidas de volumen trasvasable.	34
8.	CONCLUSIONES	37

Índice de figuras

Figura 1: Localización de la zona de estudio	8
Figura 2: Desembalses anuales requeridos y valores propuestos por el estudio del CEDEX (F. Cabezas 2013).....	24
Figura 3: Esquema de comparación entre escenario actual y escenario 2027 en la zona de Cabecera. Datos en hm ³ /año. Fuente: elaboración propia a partir de la información contenida en el Apéndice 1 del Anejo VI.....	26
Figura 4: Desembalses de referencia mensuales actuales y estimación de su evolución en el futuro.....	28
Figura 5: Evolución de los volúmenes trasvasados en función del incremento de los desembalses de referencia.	31
Figura 6: Evolución de los volúmenes trasvasados por usos en función del incremento de los desembalses de referencia. Promedio serie analizada 1980/81-2018/19	32
Figura 7: Evolución de los volúmenes trasvasados por usos en función del incremento de los desembalses de referencia. Promedio serie analizada 2010/11-2018/19	32
<i>Figura 8: Evolución de los volúmenes trasvasados por usos en función del incremento de los desembalses de referencia. Promedio serie analizada 1980/81-2018/19</i>	<i>33</i>

Índice de tablas

Tabla 1. Masas de agua tipo río del tercer ciclo en el tramo de estudio	8
Tabla 7. Principales medidas incluidas en las masas de agua objeto de análisis en el eje del río Tajo	10
Tabla 8 Variación demanda y eficiencia en el tramo.2022, 2027 y 2039. Fuente: Elaboración propia a partir de información del Anejo III del Borrador de PHT	11
Tabla 9 Dotaciones brutas máximas en regadío. Fuente: Normativa del Borrador de PH	12
Tabla 10 Caudales transportados por la conducción de Algodor. Fuente: Anejo 6 del Borrador de PH.....	12
Tabla 11. Unidades de Demanda Urbanas atendidas en el tramo (horizontes 2022, 2027 y 2039).....	15
Tabla 12. Unidades de Demanda Industrial atendidas en el tramo	16
Tabla 13. Unidades de Demanda Agraria atendidas en el tramo.2022	16
Tabla 14. Unidades de Demanda Agraria atendidas en el tramo.2027	17
Tabla 15. Unidades de Demanda Agraria atendidas en el tramo.2039	18
Tabla 16. Asignaciones y reservas Urbanas.	19
Tabla 17. Asignaciones y reservas Industriales y nuclear	19
Tabla 18. Asignaciones y reservas agrarias.....	19
Tabla 19 Caudales transportados por conducciones ETAP Colmenar. Fuente: Anejo 6 del Borrador de PH	20
Tabla 20. Comparativa demandas Urbanas Plan Vigente y borrador del Plan	21
Tabla 21. Comparativas demandas Industriales. Plan Vigente y borrador del Plan.....	21
Tabla 22. Comparativas demandas Agraria. Plan Vigente y borrador del Plan	22
Tabla 23. Comparativa aportaciones Plan Vigente y borrador del Plan.....	23
Tabla 19. Desembalses de referencia RD 773/2014.....	25
Tabla 20. Evolución de los volúmenes trasvasados (Fuente: Elaboración propia a partir del Apéndice 1 del Anejo 6 borrador del Plan 2022-2027)	30

LISTA DE ACRÓNIMOS

CE Comisión Europea

CEMAS	Control del Estado de las Masas de Agua
CHT	Confederación Hidrográfica del Tajo
DBO	Demanda biológica de Oxígeno
DGA	Dirección General del Agua
DH	Demarcación hidrográfica
DMA	Directiva Marco del Agua
DPSIR	Factor Determinante, Presión, Estado, Impacto y Respuesta
IBMWP	Indice de Macroinvertebrados
IHF	Indice de Heterogeneidad fluvial
IMPRESS	Análisis de presiones e impactos
ICA	Red Integral de Calidad del Agua
IPH	Instrucción de la planificación hidrológica
IPS	Índice de polusensibilidad específica
MAPAMA	Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
MaSp	Masas de agua superficiales
MITECO	Ministerio para la Transición Ecológica
MMAA	Masas de agua
N	Nitrógeno
NCA	Normas de Calidad Ambiental
OMR	Objetivos menos rigurosos
P	Fósforo
PDM	Programa de Medidas
PHC	Plan Hidrológico de cuenca
PHN	Plan Hidrológico Nacional
PHT	Plan Hidrológico del Tajo
PSR	Presión, Estado y Respuesta
QBR	Índice de Calidad de Vegetación de Ribera
RD	Real Decreto
RPH	Reglamento de la planificación hidrológica
SAICA	Sistema Automático de Información de Calidad de las Aguas

SAIH	Sistema Automático de Información Hidrológica
SCRATS	Sindicato Central de Regantes del Acueducto Tajo Segura
t	Toneladas
TRLA	Texto Refundido de la Ley de Aguas

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el artículo 7.2 de la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, y conforme a lo previsto en la disposición adicional duodécima del texto refundido de la Ley de Aguas y en los artículos 74 y 79 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, la Demarcación Hidrográfica del Tajo pone en consulta pública los principales documentos relacionados con la redacción de la revisión del Plan Hidrológico de dicha demarcación para el tercer ciclo de planificación, correspondiente al periodo 2021-2027.

Estos documentos son:

- Documentos Iniciales
- Esquema Provisional de Temas Importantes
- Borrador del Plan Hidrológico

Desde el 22 de junio de 2021, se encuentra en vigor el periodo de consulta pública del Borrador del Plan Hidrológico de la Demarcación hidrográfica del Tajo (2022-2027), por un periodo de 6 meses. Este documento tiene como objeto la identificación, definición y planteamiento de solución para los principales problemas tanto actuales como previsibles de la demarcación hidrográfica relacionados con el agua.

El presente informe, redactado por encargo del Sindicato Central de Regantes del Acueducto Tajo Segura, se analiza dicho Borrador del Plan Hidrológico de la Demarcación hidrográfica del Tajo (2022-2027), y se realizan observaciones y sugerencias al Borrador de Plan Hidrológico. Por su especial relevancia se ha analizado en profundidad el tramo comprendido entre Entrepeñas y Buendía y la incorporación del río Jarama al río Tajo

2. PROPUESTA METODOLOGICA

Se redacta la presente memoria técnica como documento de síntesis de los trabajos de “Seguimiento de la Planificación Hidrológica del Tajo”.

El objeto de los trabajos es el análisis de diversos apartados del “Borrador del Plan Hidrológico de la Demarcación hidrográfica del Tajo (2022-2027)” correspondientes al proceso de revisión de tercer ciclo del plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Tajo, en consulta pública desde el 22 de junio de 2021.

Este análisis se ha centrado en los 4 aspectos clave con afección al Sindicato Central de Regantes del Acueducto Tajo-Segura (SCRATS). Estos aspectos clave son:

- Análisis del Programa de Medidas
- Análisis de las Demandas
Análisis de las posibles consecuencias de las modificaciones propuestas en el Borrador de Plan Hidrológico en los volúmenes trasvasables del Acueducto Tajo Segura

Del mismo modo, también se ha analizado el Borrador del Plan Hidrológico del Guadiana (2022-2027), para evaluar si existen diferencias significativas en cuanto al tratamiento de los recursos procedentes del ATS con respecto al plan vigente (2016-2021).

2.1.Ámbito de estudio

Se ha considerado como ámbito de estudio las masas de agua del río Tajo comprendidas entre los embalses de Entrepeñas y Buendía y la confluencia con el río Jarama. A continuación se muestran las masas de agua comprendidas.

Las Masas de agua analizadas en el presente informe son las siguientes:

Código masa tercer ciclo	Nombre	Tipo de masa	Naturaleza	Tipo
ES030MSPF0108020	Embalse de Zorita	Lago (embalse)	Muy modificado	E-T11
ES030MSPF0107021	Río Tajo desde Embalse Zorita hasta Embalse de Almoguera	Río	Muy modificada	R-T16
ES030MSPF0106020	Embalse de Almoguera	Lago (embalse)	Muy modificado	E-T11
ES030MSPF0105021	Río Tajo desde Embalse de Almoguera hasta Embalse de Estremera	Río	Muy modificada	R-T16
ES030MSPF0104020	Embalse de Estremera	Lago (embalse)	Muy modificado	E-T11
ES030MSPF0103021	Río Tajo desde Embalse de Estremera hasta Arroyo del Álamo	Río	Muy modificada	R-T16
ES030MSPF0102021	Río Tajo desde Real Acequia del Tajo hasta Azud del Embocador	Río	Muy modificada	R-T16
ES030MSPF0101021	Río Tajo en Aranjuez	Río	Muy modificada	R-T16
ES030MSPF0608321	Río Tajo desde Río Jarama hasta confluencia con Arroyo de Guatén	Río	Muy modificada	R-T17

Tabla 1. Masas de agua tipo río del tercer ciclo en el tramo de estudio

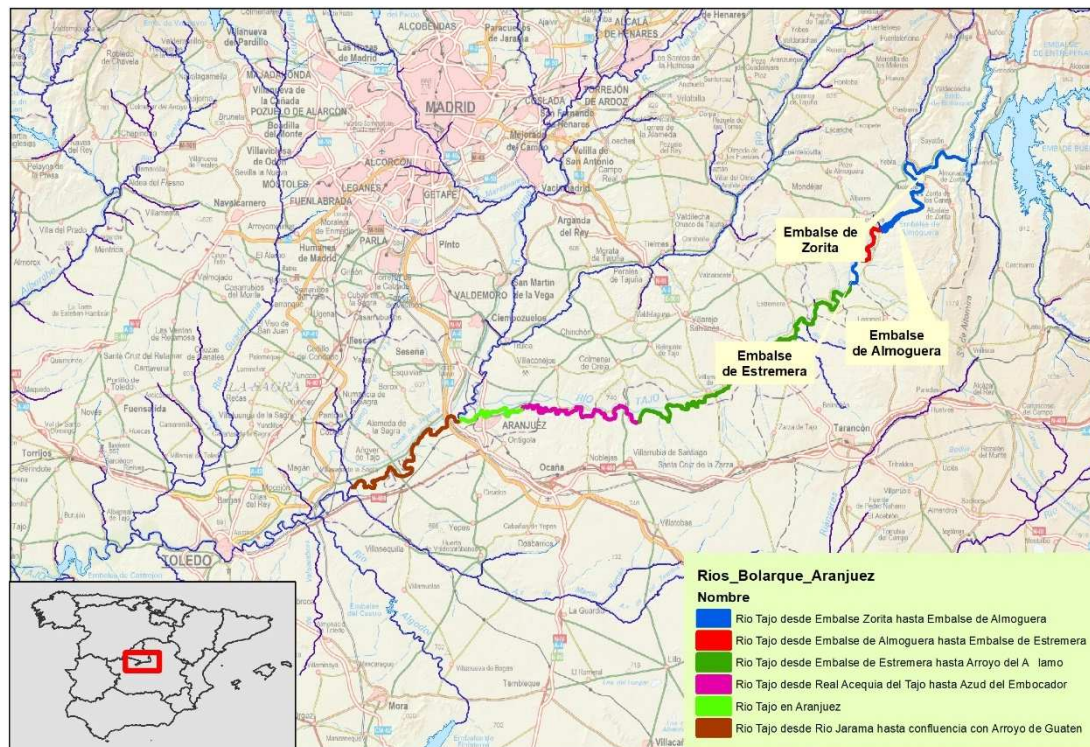


Figura 1: Localización de la zona de estudio

3. ANÁLISIS PROGRAMA DE MEDIDAS

3.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Para definir las medidas del borrador de Plan Hidrológico se ha seguido el siguiente proceso:

- Recopilación de los programas de medidas elaborados previamente por cada una de las administraciones competentes, así como las otras medidas previstas o en ejecución.
- Integración y coordinación de los programas.
- Presentación de resultados: resumen del Programa de Medidas.

La inversión en el periodo 2022-2027 para el Programa de Medidas, supone un total de 3.192 millones de euros. En este apartado se van a analizar las medidas del tramo de estudio de los siguientes tipos:

- 03. Reducción de la presión por extracción de agua
- 04. Mejora de las condiciones morfológicas
- 05. Mejora de las condiciones hidrológicas
- 06. Medidas de conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos
- 12. Incremento de recursos disponibles

El horizonte de ejecución de las medidas es 2027, por lo que para ese año deben estar ejecutadas todas las medidas del Plan.

Las principales medidas de los tipos anteriormente citados que se encuentran dentro del ámbito de estudio son las siguientes:

Nombre medida	Código IPH	Administración responsable	Adm. Competente	Inversión 2022-2027	Inversión total	Financiación
Abastecimiento a los municipios del entorno del Embalse de Entrepeñas y pequeños núcleos de Guadalajara	12.04.07	Dirección General del Agua	AGE Agua	376.195 €	14.777.923 €	Dirección General del Agua (100 %)
Abastecimiento a los municipios del entorno del Embalse de Buendía y pequeños núcleos de Cuenca	12.04.07	Dirección General del Agua	AGE Agua	952.646 €	37.422.441 €	Dirección General del Agua (100 %)
Duplicación de la conducción Almoguera-Algodor	12.04.00	Canal de Isabel II	CCAA	23.866.813 €	25.000.000 €	Canal de Isabel II (100 %)
Proyecto de adecuación, mejora y reparación de diferentes elementos de desagües en las instalaciones de las presas de Entrepeñas y Buendía	12.06.02	Confederación Hidrográfica del Tajo	AGE Agua	1.581.391 €	1.588.641 €	Confederación Hidrográfica del Tajo (100 %)
Labores de explotación, mantenimiento y conservación de las presas de El Pardo, Estremera, Valdajos, del Rey y Embocador	12.06.02	Confederación Hidrográfica del Tajo	AGE Agua	1.055.276 €	1.060.114 €	Confederación Hidrográfica del Tajo (100 %)
Redacción del Proyecto de implantación de los planes de emergencia de las presas de Entrepeñas y Buendía	12.06.02	Confederación Hidrográfica del Tajo	AGE Agua	43.257 €	43.455 €	Confederación Hidrográfica del Tajo (100 %)

Nombre medida	Código IPH	Administración responsable	Adm. Competente	Inversión 2022-2027	Inversión total	Financiación
Prórroga del contrato de servicios para las labores de explotación, mantenimiento y conservación de las presas de Alcorlo, Beleña, Palmaces, El Atance, La Tajera, Entrepeñas, Buendía y Dique Pareja	12.06.02	Confederación Hidrográfica del Tajo	AGE Agua	1.362.536 €	1.368.784 €	Confederación Hidrográfica del Tajo (100 %)
Conservación y Explotación de la ZR de los canales de Aranjuez (2018-2021)	03.01.03	Confederación Hidrográfica del Tajo	AGE Agua	385.816 €	3.527.936 €	Confederación Hidrográfica del Tajo (100 %)
Restauración y conservación del espacio y dinámica fluvial: Programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces de la CHT	04.02.07	Confederación Hidrográfica del Tajo	AGE Agua	12.000.000 €	12.000.000 €	Confederación Hidrográfica del Tajo (100 %)
Restauración de la dinámica fluvial: Eliminación de barreras transversales y Adecuación de estaciones de aforo CH Tajo	04.02.07	Dirección General del Agua	AGE Agua	900.000 €	1.000.000 €	Confederación Hidrográfica del Tajo (100 %)
Proyecto de Restauración fluvial de un tramo del río Tajo en el Término municipal de Aranjuez	04.02.07	Confederación Hidrográfica del Tajo	AGE Agua	2.650.000 €	2.650.000 €	Confederación Hidrográfica del Tajo (100 %)
Medidas para la mejora de las condiciones hidromorfológicas de cauces en la confederación hidrográfica del Tajo. Todas las provincias	04.02.07	Confederación Hidrográfica del Tajo	AGE Agua	3.000.000 €	3.000.000 €	Confederación Hidrográfica del Tajo (100 %)
Seguimiento de los efectos de los caudales ecológicos en el período 2022-2024 y propuestas de mejora para el ciclo 2027-2033	05.01.02	Confederación Hidrográfica del Tajo	AGE Agua	600.000 €	600.000 €	Confederación Hidrográfica del Tajo (100 %)
Artículo 10. Regímenes de caudales ecológicos	05.01.02	Confederación Hidrográfica del Tajo	AGE Agua	600.000 €	0 €	Confederación Hidrográfica del Tajo (100 %)
Proyecto de transformación en la M.I. Del Río Tajo TTMM de Illana y Leganiel	03.01.03	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	AGE	19.669.246 €	19.669.246 €	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (100 %)
Proyecto eléctrico complementario de Transformación en la M.I del Río Tajo TT.MM de Illana y Leganiel	03.01.03	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	AGE	3.000.000 €	3.000.000 €	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (100 %)
Mantenimiento de canales	03.01.03	Dirección General del Agua	AGE Agua	10.109.012 €	10.109.012 €	Dirección General del Agua (100 %)
Modernización de la ZR de la Real Acequia del Jarama	03.01.00	Dirección General del Agua	AGE Agua	30.000.000 €	30.000.000 €	Dirección General del Agua (100 %)
Modernización de la ZR del Canal de las Aves (TTMM de Aranjuez, Añoover de Tajo, Villaseca de la Sagra y Toledo)	03.01.00	Dirección General del Agua	AGE Agua	27.946.127 €	27.946.127 €	Dirección General del Agua (100 %)
Proyecto de modernización de la ZR de la acequia real del Tajo-Caz chico-Azuda	03.01.00	Dirección General del Agua	AGE Agua	792.000 €	792.000 €	Dirección General del Agua (100 %)
Modernización de la ZR de la acequia real del Tajo-Caz chico-Azuda	03.01.00	Dirección General del Agua	AGE Agua	10.000.000 €	10.000.000 €	Dirección General del Agua (100 %)

Tabla 2. Principales medidas incluidas en las masas de agua objeto de análisis en el eje del río Tajo

3.2. MEDIDAS QUE INFLUYEN EN LAS DEMANDAS

3.2.1. Análisis de medidas de satisfacción de las demandas

De las actuaciones antes señaladas, influyen sobre estas demandas principalmente las modernizaciones de regadío. (Modernización de la ZR del Canal de las Aves, Modernización de la ZR de la acequia real del Tajo-Caz chico-Azuda, Modernización de la ZR de la Real Acequia del Jarama, Proyecto de transformación en la M.I. del Río Tajo TTMM de Illana y Leganiel), con un presupuesto global de más de 15 M€.

Por otro lado, hay medidas de mejora de abastecimiento que si bien no influyen directamente en la demanda, si modifican el origen de los recursos que satisfacen dichas demandas. Estas medidas son las siguientes: Abastecimiento a los municipios del entorno del Embalse de Entrepeñas y pequeños núcleos de Guadalajara, Abastecimiento a los municipios del entorno del Embalse de Buendía y pequeños núcleos de Cuenca y Duplicación de la conducción Almoguera-Algodor, con un importe global de 8,4 M€.

Estas medidas pueden tener influencia en los desembalses de cabecera.

La modernización de las zonas regables afecta de la siguiente manera a las demandas:

- Modernización de la ZR del Canal de las Aves: La dotación una vez modernizada es de 9.700 m³/ha; la superficie se mantiene y la eficiencia aumenta del 0,41 al 0,51 por lo que **la demanda bruta se estima que disminuirá 5,8 hm³/año**
- Modernización de la ZR de la acequia real del Tajo-Caz chico-Azuda: La dotación una vez modernizada es de 9.700 m³/ha; la superficie se mantiene y la eficiencia aumenta del 0,41 al 0,51 por lo que **la demanda bruta se estima que disminuirá 7,69 hm³/año**
- Proyecto de transformación en la M.I. del Río Tajo TTMM de Illana y Leganiel: tanto la demanda bruta como la eficiencia se mantienen en los horizontes 2027 y 2039.

Estos datos quedan resumidos en la siguiente tabla:

Nombre	Dotación Bruta 2022 (m ³ /Ha/año)	Dotación Bruta 2027 (m ³ /Ha/año)	Dotación Bruta 2039 (m ³ /Ha/año)	Demanda Bruta (Hm ³ /año) 2022	Demanda Bruta (Hm ³ /año) 2027	Demanda Bruta (Hm ³ /año) 2039	Eficiencia global 2022	Eficiencia global 2027	Eficiencia global 2039	Disminución demanda bruta 2022-2027
Z.R. de la Real Acequia del Tajo	12.000,00	9.700,00	9.700,00	23,32	18,85	18,85	0,41	0,51	0,51	4,47
Z.R. de Caz Chico - Azuda	12.000,00	9.700,00	9.700,00	16,81	13,59	13,59	0,41	0,51	0,51	3,22
Z.R. del Canal de las Aves	11.216,77	9.700,00	9.700,00	42,86	37,06	37,06	0,44	0,51	0,51	5,80
Z.R. de Illana - Leganiel	6.500,00	6.500,00	6.500,00	10,24	10,24	10,24	0,85	0,85	0,85	0,00

Tabla 3 Variación demanda y eficiencia en el tramo.2022, 2027 y 2039. Fuente: Elaboración propia a partir de información del Anejo III del Borrador de PHT

Cabe destacar que las dotaciones brutas de los nuevos regadíos de la acequia real del Tajo, Caz Chico-Azuda Real Acequia del Jarama y Canal de las Aves son de 9.700 m³/ha. Este supone una dotación superior en un 60 % a las dotaciones máximas establecidas en la normativa del propio borrador del Plan.

Anexo V. Plan Hidrológico de la parte española de la DH del TAJO (2022-2027)

Apéndice 12.3. Regadío. Dotaciones brutas máximas en regadíos (m³/ha/año).

SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	CON AGUA SUPERFICIAL	CON AGUA SUBTERRÁNEA
Cabecera	6.000	5.200
Tajuña	6.000	5.500
Henares	6.200	5.500
Jarama-Guadarrama	6.500	5.500
Alberche	6.400	5.600
Tajo Izquierda	6.500	5.600
Tiétar	6.800	6.000
Árrago	6.900	6.900
Alagón	5.900	5.900
Bajo Tajo	7.000	6.900

Tabla 4 Dotaciones brutas máximas en regadío. Fuente: Normativa del Borrador de PH

Se estima que la duplicación de la tubería Almoguera-Algodor no supone un incremento en las demandas atendidas por dicha conducción. Del apéndice 1 de Balances del Anejo 6 anejo del anejo de asignación y reserva de recursos, en el que se ha realizado la modelización del sistema para los 3 horizontes (2022, 2027 y 2039), se ha observado que las conducciones modelizadas “Tubería Almoguera-Algodor I” y “Tubería Almoguera-Algodor II” no aumentan su caudal sensiblemente entre el horizonte 2022 y 2029, tal como se puede observar en la siguiente tabla:

Conducción Algodor	Caudal transportado 2022 (Hm3/año)	Caudal transportado 2022 (Hm3/año)	Caudal transportado 2022 (Hm3/año)
Tubería Algodor	25,90	24,194	24,106
Tubería Algodor II	22,64	21	20,787

Tabla 5 Caudales trasportados por la conducción de Algodor. Fuente: Anejo 6 del Borrador de PH

Con respecto a la demanda futura del Canal de Isabel II para la ETAP de Colmenar, con tomas en el embalse de Almoguera y en la presa de Valdajos, en el programa de medidas del borrador del Plan no existe ninguna medida relacionada.

3.3.MEDIDAS QUE MEJOREN EL ESTADO DE LAS MASAS

3.3.1. Análisis medidas de cumplimiento de objetivos ambientales

La principal medida concreta que influyen en el cumplimiento de los objetivos ambientales del tramo de estudio es el “Proyecto de Restauración fluvial de un tramo del río Tajo en el Término municipal de Aranjuez”, con un presupuesto de 2,65 M€. Dicha masa se encuentra en buen estado por lo que el objetivo ambiental es “Mantener el buen estado en 2027”.

No hay más medidas concretas para mejorar el estado de las masas de agua en el tramo objeto de análisis, si bien hay medidas genéricas para toda la Cuenca, sin especificar en qué localizaciones se van a desarrollar (Restauración y conservación del espacio y dinámica fluvial: Programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces de la CHT, Restauración de la dinámica fluvial: Eliminación de barreras

transversales y Adecuación de estaciones de aforo CH Tajo, Medidas para la mejora de las condiciones hidromorfológicas de cauces en la confederación hidrográfica del Tajo), con un presupuesto conjunto de 16 M € y una medida de mejora del conocimiento de los caudales ecológicos (Seguimiento de los efectos de los caudales ecológicos en el período 2022-2024 y propuestas de mejora para el ciclo 2027-2033), con un presupuesto de 600.000 €.

También se incluyen dos medidas genéricas de gestión referentes al cumplimiento de los caudales ecológicos en las masas de agua, incluyendo el tramo E-B y Aranjuez. Estas medidas son las siguientes:

Medidas para alcanzar el buen estado vinculadas a presiones significativas hidromorfológicas (caudales ecológicos)	553	Artículo 10. Regímenes de caudales ecológicos	Mejora de las condiciones hidrológicas	05.01.02	Medidas de gestión para el establecimiento de caudales ecológicos (estudios, adaptación de redes, regimen concesional,etc)
Medidas para alcanzar el buen estado vinculadas a presiones significativas hidromorfológicas (caudales ecológicos)	517	SEGUIMIENTO DE LOS EFECTOS DE LOS CAUDALES ECOLÓGICOS EN EL PERÍODO 2022-2024 Y PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL CICLO 2027-2033	Mejora de las condiciones hidrológicas	05.01.02	Medidas de gestión para el establecimiento de caudales ecológicos (estudios, adaptación de redes, regimen concesional,etc)

Por lo tanto, el programa de medidas incluye diferentes tipos de medidas para poder alcanzar los objetivos marcados para las masas de agua. No se han identificado un número importante de medidas específicas en la zona de estudio para mejorar el estado hidromorfológico, y la gran mayoría son medidas genéricas a aplicar en la totalidad de la demarcación.

Como se ha comentado anteriormente, los principales problemas en el tramo parecen derivarse de no tener en la zona de estudio unas buenas condiciones hidromorfológicas, por lo que la mejora de estas condiciones se estima fundamental para alcanzar los objetivos marcados.

4. ANÁLISIS DE RECURSOS Y DEMANDAS

4.1. DEMANDAS

La propuesta de proyecto de Plan Hidrológico del Tajo define la demanda como el *“volumen de agua en cantidad y calidad que los usuarios están dispuestos a adquirir para satisfacer un determinado objetivo de producción o consumo”*.

Los usos considerados en el borrador del Plan son el abastecimiento a poblaciones, el uso agrario, uso industrial y otros. Las demandas de un mismo uso que compartan origen de suministro y cuyos retornos se reincorporen en la misma zona, se han agrupado en el Plan en unidades de demanda.

Para obtener las demandas urbanas se ha tenido en cuenta a nivel municipal la población permanente, la población estacional, la demanda de servicios e industria, así como las pérdidas en la red, para los escenarios actual (2021) y dos escenarios futuros 2027 y 2039. Posteriormente se han agregado los municipios en unidades de demanda.

El borrador del Plan indica que *“La complejidad de las redes de abastecimiento, especialmente en el Modelo del Alto Tajo, provoca que a menudo sea difícil exponer de dónde proceden exactamente los recursos que satisfacen a una determinada unidad de demanda. Las demandas urbanas no se han desagregado en función del origen de su recurso: se entremezclan las que se abastecen de aguas superficiales, las que se abastecen de recursos subterráneos y las que tienen fuentes mixtas. La componente subterránea no está desagregada debido a la dificultad de determinar el origen cambiante del recurso en la mayor parte de los casos.”* Es decir, que el origen de los recursos se ha establecido de forma aproximada debido a las dificultades de conocer en detalle el origen de los mismos.

Para establecer las Unidades de Demanda Agraria se han agrupado unidades agrícolas atendiendo a criterios como el origen superficial o subterráneo del agua o la existencia de una misma toma. Los datos de superficie, dotación y consumo anual se han establecido a partir de los derechos concesionales y de valores representativos de unas condiciones normales de suministro en los últimos años. Dentro de la demanda, se distingue la demanda (agua consumida por los cultivos), y la demanda bruta (consumo total, teniendo en cuenta la eficiencia de transporte, distribución y sistema de riego). Para estimar las eficiencias y dotaciones netas se ha utilizado el Estudio del CEDEX *“Determinación de las dotaciones de riego en los planes de regadío de la cuenca del Tajo”*.

Las demandas urbanas atendidas en el tramo objeto del presente informe son las del subsistema de cabecera, que abarca la cabecera hasta Aranjuez; además, desde el embalse de Almoguera parte una conducción que abastece parcialmente las UDU Sistema Sagra Este (SAT05A07) y Sistema Picadas I (SAT05A08) y la UDU de Toledo (SAT06A01). Una toma en el río Tajo introduce caudales en la red del CYII.

Las unidades de demanda atendidas son las siguientes (en color las unidades de demanda atendidas parcialmente con recursos de otros sistemas distintos del sistema de Cabecera):

Código UDU	Nombre	Total 2022 (hm3/año)	Total 2027 (hm3/año)	Total 2039 (hm3/año)	Tomas
SAT01A01	Cabecera del Tajo	1,83	1,57	1,49	Se abastece en su totalidad de aguas subterráneas
SAT01A02	Mancomunidad de Municipios Ribereños de Entrepeñas y Buendía	1,55	1,32	1,13	Se abastece de tomas comunes en el Río Tajo
SAT01A03	Cuenca del Río Guadiela	1,1	0,78	0,75	Se abastece en su totalidad de aguas subterráneas
SAT01A04	Mancomunidad del Río Guadiela	0,28	0,67	0,65	Se abastece de tomas comunes en el Río Guadiela
SAT01A05	Mancomunidad del Puerto	0,09	0	0	Se abastece en su totalidad de aguas subterráneas
SAT01A06	Alfoz de Zorita	0,54	0,46	0,4	Se abastece en su totalidad de aguas subterráneas
SAT01A07	Mancomunidad del Girasol	3,25	3,15	3,32	Conducción Almoguera
SAT01A08	Mancomunidad de aguas del río Algodor	18,4	16,39	15,36	Conducción Almoguera
SAT01A09	Aranjuez (CYII)	6,77	6,97	7,38	Conducción Almoguera
SAT05A07	Sistema Sagra Este	4,2	4,64	4,58	Tomas superficiales en embalses de Picadas y Almoguera
SAT05A08	Sistema Picadas I	11,99	12,6	13,39	Toma en embalse de Picadas y posible refuerzo desde embalse de Almoguera
SAT04A16	Getafe (CYII)	36,41	39,22	44,13	Red del CYII - Depósito Getafe_ETAP Colmenar Oreja
SAT06A01	Toledo	8,67	8,66	8,86	Toma en embalses de Torcón I, Picadas, Almoguera y Guajaraz

Tabla 6. Unidades de Demanda Urbanas atendidas en el tramo (horizontes 2022, 2027 y 2039)

Las demandas de la Mancomunidad del Girasol, Mancomunidad de aguas del río Algodor, Toledo y sistema Sagra Este, y sistema Picadas I y Getafe (canal de Isabel II) se abastecen solo parcialmente de los recursos de cabecera. Se liberan caudales para reforzar la garantía de las demandas situadas en el eje del Tajo del sistema de explotación Tajo Izquierda, aguas abajo de la confluencia con el río Jarama.

De estas demandas, se encuentran situadas aguas arriba del Entrepeñas y Buendía las 6 primeras de la tabla, de las cuales 2 se abastecen con recursos superficiales, la Mancomunidad de Municipios Ribereños de Entrepeñas y Buendía y la Mancomunidad del río Guadiela, y el resto se abastecen de recursos subterráneos.

Las Demandas Industriales consideradas por el borrador del Plan en el tramo aguas abajo de Entrepeñas y Buendía son las siguientes:

Código UDI	Nombre	Total 2022 (hm3/año)	Total 2027 (hm3/año)	Total 2039 (hm3/año)
SAT01I100	Industria superficial Cabecera	7,532	8,063	9,727
SAT01I01*	Central nuclear de Trillo	37,8	37,8	37,8

* Retorno de 17,3 Hm3

Tabla 7. Unidades de Demanda Industrial atendidas en el tramo

Las Demandas Agrarias del sistema de cabecera son las siguientes:

Para el año horizonte 2022:

Código UDA	Nombre	Superficie (Ha)	Dotación Bruta (m3/ha/año)	Demanda Bruta (Hm3/año)	Eficiencia Global	Dotación neta (m3/ha/año)	Demanda neta (Hm3/año)	Retornos (%)	Retornos (Hm3/año)	Pérdidas (Hm3/año)
SAT01R01	Z.R. de Estremera	2.903,17	6.497,60	18,86	0,85	5.522,96	16,03	0	0,00	2,82
SAT01R02	Z.R. de la Real Acequia del Tajo	1.943,16	12.000,00	23,32	0,41	4.920,00	9,56	46,37	10,81	2,95
SAT01R03	Z.R. de Caz Chico - Azuda	1.401,24	12.000,00	16,81	0,41	4.920,00	6,89	46,37	7,80	2,13
SAT01R04	Z.R. del Canal de las Aves	3.820,64	11.216,77	42,86	0,44	4.935,38	18,86	42,66	18,28	5,81
SAT01R05	Z.R. de Illana - Leganiel	1.575,49	6.500,00	10,24	0,85	5.525,00	8,70	0	0,00	1,53
SAT01R05b	Z.R. de Almoguera	0,00	6.500,00	0,00	0,85	5.525,00	0,00	0	0,00	0
SAT01R06	Z.R. de Barajas de Melo	772,23	5.964,03	4,61	0,9	5.367,63	4,15	0	0,00	0,46
SAT01R07	Reg. cuenca alta del Tajo	24,07	7.837,24	0,19	0,46	3.605,13	0,09	34,95	0,07	0,04
SAT01R08	Reg. cuenca del río Gallo	975,22	7.156,59	6,98	0,42	3.005,77	2,93	37,04	2,59	1,48
SAT01R09	Reg. cuenca del río Cifuentes	291,67	7.993,89	2,33	0,43	3.437,37	1,00	38,01	0,89	0,44
SAT01R10	Reg. cuenca de Entrepeñas	367,65	6.735,54	2,48	0,56	3.771,90	1,39	21,83	0,54	0,56
SAT01R11	Reg. cuenca alta del Guadiela	476,77	6.664,95	3,18	0,54	3.599,07	1,72	23,58	0,75	0,72
SAT01R12	Reg. cuenca del río Escabas	471,85	5.835,03	2,75	0,65	3.792,77	1,79	9,4	0,26	0,72
SAT01R13	Reg. cuenca del río Trabaque	270,89	7.875,14	2,13	0,49	3.858,82	1,05	31,86	0,68	0,41
SAT01R14	Reg. cuenca de Buendía	713,15	5.658,52	4,04	0,66	3.734,62	2,66	7,11	0,29	1,08
SAT01R15	Reg. cuenca del río Garigay	273,61	7.549,65	2,07	0,5	3.774,83	1,03	29,62	0,61	0,42
SAT01R16	Reg. cuenca del río Mayor	576,43	5.752,63	3,32	0,62	3.566,63	2,06	11,29	0,37	0,88
SAT01R17	Reg. cuenca del Tajo en Aranjuez	555,81	7.007,38	3,89	0,56	3.924,13	2,18	22,74	0,89	0,84
SAT01R18	Reg. Bolarque - Almoguera	900,65	5.984,16	5,39	0,65	3.889,70	3,50	9,71	0,52	1,37
SAT01R19	Reg. Almoguera - Jarama	6.197,67	6.654,11	41,24	0,61	4.059,01	25,16	15,84	6,53	9,42
TOTAL		24.511,37		196,68		110,75		51,87	34,08	

Tabla 8. Unidades de Demanda Agraria atendidas en el tramo.2022

Para el año horizonte 2027:

Código UDA	Nombre	Superficie (Ha)	Dotación Bruta (m3/ha/año)	Demanda Bruta (Hm3/año)	Eficiencia Global	Dotación neta (m3/ha/año)	Demanda neta (Hm3/año)	Retornos (%)	Retornos (Hm3/año)	Pérdidas (Hm3/año)
SAT01R01	Z.R. de Estremera	2.903,17	6.497,60	18,86	0,85	5.522,96	16,03	0	0,00	2,82
SAT01R02	Z.R. de la Real Acequia del Tajo	1.943,16	9.700,00	18,85	0,51	4.947,00	9,61	33,65	6,34	2,95
SAT01R03	Z.R. de Caz Chico - Azuda	1.401,24	9.700,00	13,59	0,51	4.947,00	6,93	33,65	4,57	2,13
SAT01R04	Z.R. del Canal de las Aves	3.820,64	9.700,00	37,06	0,51	4.947,00	18,90	33,69	12,49	5,81
SAT01R05	Z.R. de Illana - Leganiel	1.575,49	6.500,00	10,24	0,85	5.525,00	8,70	0	0,00	1,53
SAT01R05b	Z.R. de Almoguera	1.111,14	6.500,00	7,22	0,8	5.200,00	5,78	0	0,00	1,44
SAT01R06	Z.R. de Barajas de Melo	772,23	5.964,03	4,61	0,9	5.367,63	4,15	0	0,00	0,46
SAT01R07	Reg. cuenca alta del Tajo	24,07	7.837,24	0,19	0,46	3.605,13	0,09	34,95	0,07	0,04
SAT01R08	Reg. cuenca del río Gallo	975,22	7.156,59	6,98	0,42	3.005,77	2,93	37,04	2,59	1,48
SAT01R09	Reg. cuenca del río Cifuentes	291,67	7.993,89	2,33	0,43	3.437,37	1,00	38,01	0,89	0,44
SAT01R10	Reg. cuenca de Entrepeñas	367,65	6.735,54	2,48	0,56	3.771,90	1,39	21,83	0,54	0,56
SAT01R11	Reg. cuenca alta del Guadiela	476,77	6.664,95	3,18	0,54	3.599,07	1,72	23,58	0,75	0,72
SAT01R12	Reg. cuenca del río Escabas	471,85	5.835,03	2,75	0,65	3.792,77	1,79	9,4	0,26	0,72
SAT01R13	Reg. cuenca del río Trabaque	270,89	7.875,14	2,13	0,49	3.858,82	1,05	31,86	0,68	0,41
SAT01R14	Reg. cuenca de Buendía	713,15	5.658,52	4,04	0,66	3.734,62	2,66	7,11	0,29	1,08
SAT01R15	Reg. cuenca del río Garigay	273,61	7.549,65	2,07	0,5	3.774,83	1,03	29,62	0,61	0,42
SAT01R16	Reg. cuenca del río Mayor	576,43	5.752,63	3,32	0,62	3.566,63	2,06	11,29	0,37	0,88
SAT01R17	Reg. cuenca del Tajo en Aranjuez	555,81	7.007,38	3,89	0,56	3.924,13	2,18	22,74	0,89	0,84
SAT01R18	Reg. Bolarque - Almoguera	741,40	5.551,16	4,12	0,7	3.885,81	2,88	2,67	0,11	1,13
SAT01R19	Reg. Almoguera - Jarama	5.712,80	6.539,87	37,36	0,62	4.054,72	23,16	14,37	5,37	8,68
TOTAL		24.978,39		185,26			114,04		36,80	34,54

Tabla 9. Unidades de Demanda Agraria atendidas en el tramo.2027

Para el año horizonte 2039:

Código UDA	Nombre	Superficie (Ha)	Dotación Bruta (m3/ha/año)	Demanda Bruta (Hm3/año)	Eficiencia Global	Dotación neta (m3/ha/año)	Demanda neta (Hm3/año)	Retornos (%)	Retornos (Hm3/año)	Pérdidas (Hm3/año)
SAT01R01	Z.R. de Estremera	2.903,17	6.497,60	18,86	0,85	5.522,96	16,03	0	0,00	2,82
SAT01R02	Z.R. de la Real Acequia del Tajo	1.943,16	9.700,00	18,85	0,51	4.947,00	9,61	33,65	6,34	2,95
SAT01R03	Z.R. de Caz Chico - Azuda	1.401,24	9.700,00	13,59	0,51	4.947,00	6,93	33,65	4,57	2,13
SAT01R04	Z.R. del Canal de las Aves	3.820,64	9.700,00	37,06	0,51	4.947,00	18,90	33,69	12,49	5,81
SAT01R05	Z.R. de Illana - Leganiel	1.575,49	6.500,00	10,24	0,85	5.525,00	8,70	0	0,00	1,53
SAT01R05b	Z.R. de Almoguera	1.111,14	6.500,00	7,22	0,8	5.200,00	5,78	0	0,00	1,44
SAT01R06	Z.R. de Barajas de Melo	772,23	5.964,03	4,61	0,9	5.367,63	4,15	0	0,00	0,46
SAT01R07	Reg. cuenca alta del Tajo	24,07	7.837,24	0,19	0,46	3.605,13	0,09	34,95	0,07	0,04
SAT01R08	Reg. cuenca del río Gallo	975,22	7.156,59	6,98	0,42	3.005,77	2,93	37,04	2,59	1,48
SAT01R09	Reg. cuenca del río Cifuentes	291,67	7.993,89	2,33	0,43	3.437,37	1,00	38,01	0,89	0,44

Código UDA	Nombre	Superficie (Ha)	Dotación Bruta (m ³ /ha/año)	Demanda Bruta (Hm ³ /año)	Eficiencia Global	Dotación neta (m ³ /ha/año)	Demanda neta (Hm ³ /año)	Retornos (%)	Retornos (Hm ³ /año)	Pérdidas (Hm ³ /año)
SAT01R10	Reg. cuenca de Entrepeñas	367,65	6.735,54	2,48	0,56	3.771,90	1,39	21,83	0,54	0,56
SAT01R11	Reg. cuenca alta del Guadiela	476,77	6.664,95	3,18	0,54	3.599,07	1,72	23,58	0,75	0,72
SAT01R12	Reg. cuenca del río Escabas	471,85	5.835,03	2,75	0,65	3.792,77	1,79	9,4	0,26	0,72
SAT01R13	Reg. cuenca del río Trabaque	270,89	7.875,14	2,13	0,49	3.858,82	1,05	31,86	0,68	0,41
SAT01R14	Reg. cuenca de Buendía	713,15	5.658,52	4,04	0,66	3.734,62	2,66	7,11	0,29	1,08
SAT01R15	Reg. cuenca del río Garigay	273,61	7.549,65	2,07	0,5	3.774,83	1,03	29,62	0,61	0,42
SAT01R16	Reg. cuenca del río Mayor	576,43	5.752,63	3,32	0,62	3.566,63	2,06	11,29	0,37	0,88
SAT01R17	Reg. cuenca del Tajo en Aranjuez	555,81	7.007,38	3,89	0,56	3.924,13	2,18	22,74	0,89	0,84
SAT01R18	Reg. Bolarque - Almoguera	741,40	5.551,16	4,12	0,7	3.885,81	2,88	2,67	0,11	1,13
SAT01R19	Reg. Almoguera - Jarama	5.712,80	6.539,87	37,36	0,62	4.054,72	23,16	14,37	5,37	8,68
TOTAL		24.978,39		185,26			114,04		36,80	34,54

Tabla 10. Unidades de Demanda Agraria atendidas en el tramo.2039

De estas demandas agrarias, las situadas aguas arriba de Bolarque (Reg. cuenca alta del Tajo, Reg. cuenca del río Gallo, Reg. cuenca del río Cifuentes, Reg. cuenca de Entrepeñas, Reg. cuenca alta del Guadiela, Reg. cuenca del río Escabas, Reg. cuenca del río Trabaque, Reg. cuenca de Buendía, Reg. cuenca del río Garigay, Reg. cuenca del río Mayor) totalizan una demanda de 29,46 Hm³/año que no varía en los 3 escenarios del borrador del Plan.

Como se puede observar, aquellas zonas con actuación de modernización reducen su consumo y mejoran su eficacia. Además, *“se reduce la asignación a 2027 de todas las zonas regables de iniciativa pública que aún no se hubieran modernizado, pues se estima que el objeto de la concesión podría cumplirse con una menor dotación, contribuyendo a un ahorro de agua.”*

Cabe destacar que hay una **nueva zona regable**, la **Z. R. de Almoguera** (SAT01R05B) con una demanda bruta de **7,22 hm³/año**.

4.2. ASIGNACIONES Y RESERVAS

El borrador del Plan establece las asignaciones a partir de las Unidades de Demandase aplicando las modificaciones previstas para el horizonte 2027. Los balances hídricos, que se simulan con la serie de recursos prevista, permiten establecer las asignaciones para cada unidad de demanda en cada sistema de explotación. Se determinan las asignaciones y reservas para el horizonte 2027 y en el escenario 2039 se incluye el efecto del cambio climático.

El escenario actual, llamado escenario 2022 en el borrador del Plan, tiene en cuenta los caudales ecológicos estratégicos del segundo ciclo; para los escenarios 2027 y 2039 se utilizan los caudales ecológicos mínimos definidos en el borrador del Plan hidrológico.

Las reservas se calculan como la diferencia entre lo asignado y lo concedido con idea de cubrir los incrementos de demanda que se puedan producir en el futuro.

En las siguientes tablas se muestran las asignaciones y reservas establecidas en la normativa del borrador del Plan para el sistema de cabecera:

Para las demandas urbanas se tiene:

SISTEMA DE EXPLOTACIÓN CABECERA													
Código	Nombre	Demanda bruta 2027 (hm³)	nº meses Déficit > 10%DM	nº décadas Déficit > 8%DA	Déficit 1 año (%DA)	Déficit 2 años (%DA)	Déficit 10 años (%DA)	Garantía	Déficit medio (hm³)	Asignación PHT- 2015/21 (hm³)	Demanda consolidada 2021 (hm³)	Asignación 2027 (hm³)	Reserva 2027 (hm³)
Demandas urbanas													
SAT01A01	Cabecera del Tajo	1,57	0	0	---	---	---	Cumple	0,00	2,23	1,83	1,83	1,46
SAT01A02	Mdad. de Mun. Rib. de Entrepeñas y Buendía	1,32	0	0	---	---	---	Cumple	0,00	2,29	1,55	1,55	0,94
SAT01A03	Cuenca del Guadiela	0,78	0	0	---	---	---	Cumple	0,00	1,19	1,10	1,10	0,62
SAT01A04	Mancomunidad del Río Guadiela	0,67	0	0	---	---	---	Cumple	0,00	1,04	0,28	0,67	0,58
SAT01A05	Mancomunidad del Puerto	0,00	0	0	---	---	---	Cumple	0,00	0,00	0,09	0,09	0,00
SAT01A06	Alfoz de Zorita	0,46	0	0	---	---	---	Cumple	0,00	0,79	0,54	0,54	0,23
SAT01A07	Mancomunidad del Girasol	3,15	0	0	---	---	---	Cumple	0,00	3,03	3,25	3,25	3,15
SAT01A08	Mancomunidad Aguas del río Algodor	16,39	0	0	---	---	---	Cumple	0,00	23,57	18,40	18,40	17,53
SAT01A09	Aranjuez (CYII)	6,97	0	0	---	---	---	Cumple	0,00	8,68	6,77	6,97	60,00
Total demandas urbanas		31,31							0,00	42,81	33,82	34,41	84,50

Tabla 11. Asignaciones y reservas Urbanas.

Demandas industriales:

SISTEMA DE EXPLOTACIÓN CABECERA													
Código	Nombre	Demanda bruta 2027 (hm³)	nº meses Déficit > 10%DM	nº décadas Déficit > 8%DA	Déficit 1 año (%DA)	Déficit 2 años (%DA)	Déficit 10 años (%DA)	Garantía	Déficit medio (hm³)	Asignación PHT- 2015/21 (hm³)	Demanda consolidada 2021 (hm³)	Asignación 2027 (hm³)	Reserva 2027 (hm³)
Demandas industriales													
SAT01I00	Industria superficial Cabecera	8,06	0	0	---	---	---	Cumple	0,00	0,05	7,53	8,06	0,53
SAT01I01	Central Nuclear de Trillo	37,80	0	0	---	---	---	Cumple	0,00	37,80	37,80	37,80	0,00
SUB02I00	Industria subterránea Cabecera	0,64	0	0	---	---	---	Cumple	0,00	12,93	0,64	0,64	0,00
Total demandas industriales		46,51							0,00	50,78	45,97	46,51	0,54

Tabla 12. Asignaciones y reservas Industriales y nuclear

Demandas agrarias:

SISTEMA DE EXPLOTACIÓN CABECERA													
Código	Nombre	Demanda bruta 2027 (hm³)	nº meses Déficit > 10%DM	nº décadas Déficit > 8%DA	Déficit 1 año (%DA)	Déficit 2 años (%DA)	Déficit 10 años (%DA)	Garantía	Déficit medio (hm³)	Asignación PHT- 2015/21 (hm³)	Demanda consolidada 2021 (hm³)	Asignación 2027 (hm³)	Reserva 2027 (hm³)
Demandas agrarias													
Demandas agrarias superficiales													
SAT01R01	Z.R. de Estremera	18,86	---	---	9,5%	10,8%	10,8%	Cumple	0,05	18,86	18,86	18,86	0,00
SAT01R02	Z.R. de la Real Acequia del Tajo	18,65	---	---	8,5%	9,5%	9,5%	Cumple	0,05	23,32	23,32	18,85	18,85
SAT01R03	Z.R. de Caz Chico - Azuda	13,59	---	---	8,5%	9,5%	9,5%	Cumple	0,03	16,81	16,81	13,59	13,59
SAT01R04	Z.R. del Canal de las Aves	37,06	---	---	8,5%	9,5%	9,5%	Cumple	0,09	42,86	42,86	37,06	0,00
SAT01R05	Z.R. de Illana - Leganiel	10,24	---	---	9,5%	10,8%	10,8%	Cumple	0,03	10,24	10,24	10,24	0,00
SAT01R05b	Z.R. de Almoguera	7,22	---	---	6,4%	6,9%	6,9%	Cumple	0,01	---	0,00	7,22	7,22
SAT01R06	Z.R. de Barajas de Melo	4,61	---	---	9,5%	10,7%	10,7%	Cumple	0,01	5,08	4,61	4,61	0,00
SAT01R07	Reg. cuenca alta del Tajo	0,19	---	---	97,9%	185,5%	531,3%	No cumple	0,06	0,18	0,19	0,19	0,00
SAT01R08	Reg. cuenca del río Gallo	6,98	---	---	98,0%	192,0%	550,8%	No cumple	2,33	5,11	6,98	6,98	0,00
SAT01R09	Reg. cuenca del río Cifuentes	2,33	---	---	96,8%	184,3%	806,8%	No cumple	1,78	1,84	2,33	2,33	0,00
SAT01R10	Reg. cuenca de Entrepeñas	2,48	---	---	96,1%	177,1%	500,2%	No cumple	0,81	2,39	2,48	2,48	0,00
SAT01R11	Reg. cuenca alta del Guadiela	3,18	---	---	0,0%	0,0%	0,0%	Cumple	0,00	2,81	3,18	3,18	0,00
SAT01R12	Reg. cuenca del río Escabas	2,75	---	---	0,0%	0,0%	0,0%	Cumple	0,00	2,89	2,75	2,75	0,00
SAT01R13	Reg. cuenca del río Trabaque	2,13	---	---	40,6%	65,0%	190,2%	No cumple	0,31	2,94	2,13	2,13	0,00
SAT01R14	Reg. cuenca de Buendía	4,04	---	---	61,8%	122,7%	600,3%	No cumple	2,30	4,35	4,04	4,04	0,00
SAT01R15	Reg. cuenca del río Garigay	2,07	---	---	71,2%	142,5%	690,4%	No cumple	1,36	1,60	2,07	2,07	0,00
SAT01R16	Reg. cuenca del río Mayor	3,32	---	---	38,4%	75,4%	349,4%	No cumple	1,11	4,39	3,32	3,32	0,00
SAT01R17	Reg. cuenca del Tajo en Aranjuez	3,89	---	---	57,5%	99,4%	294,1%	No cumple	0,96	2,53	3,89	3,89	0,00
SAT01R18	Reg. Bolarque - Almoguera	4,12	---	---	8,5%	9,0%	9,0%	Cumple	0,01	5,71	5,39	4,12	0,00
SAT01R19	Reg. Almoguera - Iarama	37,36	---	---	8,2%	9,0%	9,0%	Cumple	0,09	35,47	41,74	37,36	0,00
SAT01G00	Ganadería superficial Cabecera	0,11	0	0	---	---	---	Cumple	0,00	1,05	0,11	0,11	0,00
Total demandas agrarias superficiales		185,37							11,41	190,39	196,79	185,37	39,66

Tabla 13. Asignaciones y reservas agrarias.

Por su importancia, destacar que el borrador del Plan considera necesaria una reserva de 60 hm³/años adicionales en el sistema Cabecera para el Canal de Isabel II. Esta reserva "no se justifica pues, en este caso, para cubrir el incremento de demanda del CYII, estimado para este ciclo en 23,84 hm³/año. Lo que se pretende es aumentar la garantía del conjunto del sistema de abastecimiento, otorgándole un nuevo derecho en el eje del Tajo, asociado a una ETAP ya construida. Así, en situaciones de escasez, cuando las otras fuentes de suministro estén tensionadas, el CYII podrá recurrir a las

aguas del Tajo para atender sus necesidades, una fuente de suministro con una garantía muy alta. Aunque en el escenario 2027 esta toma se limita fundamentalmente a atender parte de los 6,97 hm³/año de la UDU de Aranjuez, se ha comprobado que, en el escenario 2039, esta toma entraría en funcionamiento con cierta regularidad, con destino a las UDU del CYII situadas en el sistema Jarama-Guadarrama”.

Con respecto a la demanda futura Canal de Isabel II para la ETAP de Colmenar, con tomas en el embalse de Almoguera y en la presa de Valdajos, los caudales transportados según el modelo establecido en el borrador del plan para los distintos horizontes son los siguientes:

	Caudal transportado 2022 (Hm3/año)	Caudal transportado 2027 (Hm3/año)	Caudal transportado 2039 (Hm3/año)
Valdajos -ETAP Colmenar	0,00	5,482	9,776
ETAP Colmenar-Aranjuez	0,00	5,48	6,769
ETAP Colmenar-Nudo SO	0,00	0,01	3,007

Tabla 14 Caudales transportados por conducciones ETAP Colmenar. Fuente: Anejo 6 del Borrador de PH

Se observa que la conducción entra en uso en 2027 con unos caudales en torno a 5 hm³ destinados a Aranjuez, incrementándose en 2039 el caudal para Aranjuez en algo más de 1 hm³ y 3 hm³ para el nudo SO.

4.3.COMPARACIÓN DE LAS DEMANDAS DEL BORRADOR DEL PLAN CON EL PLAN VIGENTE

En las siguientes tablas se muestran las variaciones en las demandas urbanas del sistema cabecera, tomando como referencia los consumos para 2021 para el Plan Vigente y los consumos actuales en 2027 para el borrador del Plan:

Código UDU	Nombre	Borrador Plan. Total 2027 (hm3/año)	Plan Vigente Consumo 2021 (hm3/año)	Diferencia Plan Vigente 2021- Borrador del Plan 2027 (hm3/año)
SAT01A01	Cabecera del Tajo	1,57	1,381	-0,189
SAT01A02	Mancomunidad de Municipios Ribereños de Entrepeñas y Buendía	1,32	1,395	0,075
SAT01A03	Cuenca del Río Guadiela	0,78	0,681	-0,099
SAT01A04	Mancomunidad del Río Guadiela	0,67	0,641	-0,029
SAT01A05	Mancomunidad del Puerto	0		0
SAT01A06	Alfoz de Zorita	0,46	0,402	-0,058
SAT01A07	Mancomunidad del Girasol	3,15	2,247	-0,903
SAT01A08	Mancomunidad de aguas del río Algodor	16,39	16,007	-0,383
SAT01A09	Aranjuez (CYII)	6,97	10,957	3,987

SAT05A07	Sistema Sagra Este	4,64	6,112	1,472
SAT05A08	Sistema Picadas I	12,6	14,328	1,728
SAT04A16	Getafe (CYII)	39,22	45,176	5,956
SAT06A01	Toledo	8,66	8,19	-0,47
TOTAL		96,43	107,517	11,087

Tabla 15. Comparativa demandas Urbanas Plan Vigente y borrador del Plan

Las demandas urbanas no sufren grandes cambios en el borrador del Plan con respecto al Plan vigente con aumentos moderados, excepto la demanda de Aranjuez que disminuye de forma significativa; también hay disminución en las demandas del Sistema Sagra Este, Toledo y las del Canal de Isabel II, demandas estas últimas que se abastecen de otras fuentes además del sistema de cabecera.

Demanda Industrial:

Código UDI	Nombre	Borrador Plan. Total 2027 (hm ³ /año)	Plan Vigente Consumo 2021 (hm ³ /año)	Diferencia Plan Vigente 2021- Borrador del Plan 2027 (hm ³ /año)
SAT01I100	Industria superficial Cabecera	8,063	0,05	-8,013
SAT01I01*	Central nuclear de Trillo	37,8	37,8	0
TOTAL		45,863	37,85	-8,013

* Retorno de 17,3 Hm³

Tabla 16. Comparativas demandas Industriales. Plan Vigente y borrador del Plan

La demanda de la Central nuclear de Trillo (localizadas aguas arriba de los embalses de Entrepeñas y Buendía) se considera que no varía; en cambio la demanda industrial dependiente de recursos no subterráneos no conectada a las redes es mayor en el borrador del Plan que lo previsto en el plan vigente para 2033.

Demanda agraria:

Código UDA	Nombre	Borrador Plan. Total 2027 (hm ³ /año)	Plan Vigente Consumo 2021 (hm ³ /año)	Diferencia Plan Vigente 2021- Borrador del Plan 2027 (hm ³ /año)
SAT01R01	Z.R. de Estremera	18,86	18,86	0,00
SAT01R02	Z.R. de la Real Acequia del Tajo	18,85	23,32	4,47
SAT01R03	Z.R. de Caz Chico - Azuda	13,59	16,81	3,22
SAT01R04	Z.R. del Canal de las Aves	37,06	42,86	5,80
SAT01R05	Z.R. de Illana - Leganiel	10,24	10,24	0,00
SAT01R05b	Z.R. de Almoguera	7,22		-7,22
SAT01R06	Z.R. de Barajas de Melo	4,61	5,08	0,47
SAT01R07	Reg. cuenca alta del Tajo	0,19	0,18	-0,01
SAT01R08	Reg. cuenca del río Gallo	6,98	5,11	-1,87
SAT01R09	Reg. cuenca del río	2,33	1,85	-0,48

Código UDA	Nombre	Borrador Plan. Total 2027 (hm ³ /año)	Plan Vigente Consumo 2021 (hm ³ /año)	Diferencia Plan Vigente 2021- Borrador del Plan 2027 (hm ³ /año)
	Cifuentes			
SAT01R10	Reg. cuenca de Entrepeñas	2,48	2,39	-0,09
SAT01R11	Reg. cuenca alta del Guadiela	3,18	2,81	-0,37
SAT01R12	Reg. cuenca del río Escabas	2,75	2,89	0,14
SAT01R13	Reg. cuenca del río Trabaque	2,13	2,94	0,81
SAT01R14	Reg. cuenca de Buendía	4,04	4,35	0,31
SAT01R15	Reg. cuenca del río Garigay	2,07	1,61	-0,46
SAT01R16	Reg. cuenca del río Mayor	3,32	4,42	1,10
SAT01R17	Reg. cuenca del Tajo en Aranjuez	3,89	2,55	-1,34
SAT01R18	Reg. Bolarque - Almoguera	4,12	5,71	1,59
SAT01R19	Reg. Almoguera - Jarama	37,36	35,42	-1,94
TOTAL		185,27	189,4	4,13

Tabla 17. Comparativas demandas Agraria. Plan Vigente y borrador del Plan

La demanda agraria se mantiene relativamente constante, y se observa un ligero descenso para las Zonas Regables de la Real Acequia del Tajo, Zona regable del Caz Chico-Azuda y sobre todo en la Zona Regable del Canal de las Aves; esto se debe a que si bien en el vigente plan se consideraba que la modernización se realizaría en el horizonte 2033, en el Borrador del Plan se estima que esta modernización se producirá en el horizonte 2027.

No obstante, **hay que destacar que las dotaciones tras la modernización son diferentes si se comparan ambos planes, de modo que, si en el vigente plan en el horizonte 2033 se estimaba una dotación, tras la modernización, de 7.500 m³/ha/año, en el Borrador del Plan Hidrológico 2021-2027 se considera que la dotación, después de la modernización, es de 9.700 m³/ha/año.** No se dispone de suficiente información en el Borrador del Plan Hidrológico para determinar esta actualización en las dotaciones

Resaltar la existencia de una **nueva zona regable, la Z. R. de Almoguera, que incrementa la demanda en 7,22 hm³/año.**

4.4. RECURSOS

El anejo 6 de asignación y reserva de recursos, señala que las aportaciones mensuales utilizadas para las simulaciones para la asignación de recursos corresponden a la serie corta de 38 años, que arranca en el año hidrológico 1980/81, por considerar este periodo más representativo de la situación climática actual. El total de los valores medios anuales estas aportaciones son de **818,59 hm³ para el sistema de cabecera**. Para el escenario 2039 del cambio climático, el borrador tiene en cuenta las recomendaciones técnicas del CEDEX, como son no aplicar los coeficientes reductores obtenidos a los años posteriores a 2005/06. Por ello, el periodo considerado en las simulaciones del escenario 2039 es de 1980/81 a 2005/06 (26 años). En este escenario **2039 el total de los valores medios de las aportaciones es de 704,12 hm³/año.**

En el plan vigente (2015-2021) las aportaciones medias totales consideradas para la serie corta fueron de 897,63 hm³/año, lo que supone unos 80 hm³/año más que en el borrador del Plan.

En la siguiente tabla se muestra la comparativa entre el Plan vigente y el borrador de Plan, de los valores medios de las aportaciones desglosados por área de aportación:

Área de aportación	Borrador Plan 2022-2027		Plan Vigente 2015-2021
	Aportación media 2022 10/1980-09/2018 (hm ³ /año)	Aportación media Cambio Climático 2039 10/1980-09/2006 (hm ³ /año)	Aportación media Serie Corta (hm ³ /año)
Tajo Cabecera	187,02	160,94	241,213
Gallo	76,12	63,92	80,24
Tajo Trillo	137,64	118,86	108,742
Cifuentes	4,21	3,88	5,93
Entrepeñas	29,15	25,57	17,067
Cuervo	57,98	50,04	48,984
Guadiela cabecera	105,26	90,82	118,703
Trabaque	13,21	11,14	16,238
Escabas	99,04	85,45	112,295
Garigay	11,79	9,99	6,582
Guadamajud	8,69	7,64	10,014
Mayor	16,21	14,01	21,377
Buendía	27,29	22,93	33,285
Bolarque	10,82	9,58	21,73
Almoguera	13,43	11,95	20,829
Estremera	3,29	2,96	8,72
Calvache	4,58	3,89	6,741
Arroyo Salado	3,06	2,68	1,858
Tajo Valdajos	8,74	7,44	12,419
Tajo Embocador	0,84	0,3	2,898
Tajo Aranjuez	0,22	0,13	1,767
Subtotal Aportaciones Entrepeñas Buedía Bolarque	784,43	674,77	842,4
Subtotal Aportaciones intermedias (Almoguera- Aranjuez)	34,16	29,35	55,232
TOTAL	818,59	704,12	897,632

Tabla 18. Comparativa aportaciones Plan Vigente y borrador del Plan.

Las aportaciones medidas del borrador del Plan son un 8,8 % inferiores respecto de las del Plan vigente para la serie corta. Para el escenario de cambio climático la reducción de la aportación media es de un 13,9 % con respecto al escenario actual del borrador del Plan.

5. PRIMERA APROXIMACIÓN A LAS POSIBLE MODIFICACIONES EN LOS DESEMBALSES DE REFERENCIA A CONSIDERAR EN EL ATS

5.1. Introducción

Los desembalses de referencia son los desembalses necesarios para la demanda estacional global agregada que debe atenderse desde cabecera, con destino a la satisfacción de todas las necesidades propias asociadas del Tajo.

El documento técnico elaborado por el CEDEX “*El Sistema de Cabecera del Tajo y el Trasvase Tajo Segura*” (Francisco Cabezas, 2013) estimó estos **desembalses de referencia en 365 hm³/año**, cantidad necesaria para la plena satisfacción de todas sus demandas nominales. Este documento sentó los fundamentos técnicos del *Real Decreto 773/2014 del 12 de septiembre por el que se aprueban diversas normas reguladoras del trasvase por el acueducto Tajo-Segura* en el que se establecen las reglas de explotación, el sistema para la predicción de aportaciones mensuales, los valores mensuales de los consumos de referencia de las aguas trasvasadas y los desembalses de referencia.

Para calcular los desembalses de referencia en el estudio de Francisco Cabezas (2013) se realizaron diferentes trabajos de modelación, con herramientas técnicas constituidas por un modelo matemático de optimización de sistemas de recursos hidráulicos (modelo OPTIGES del paquete AQUATOOL, desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia), junto con otras aplicaciones para ejecutar distintos cálculos hidrológicos.

En la figura adjunta se representan las series anuales de desembalses resultantes tanto con series intermedias truncadas como completas y nulas, y los valores de referencia previos a la redacción del informe del CEDEX (370 hm³/año, que es similar al propuesto como referencia base de 365 hm³/año), así como la hipótesis máxima (425 hm³/año):

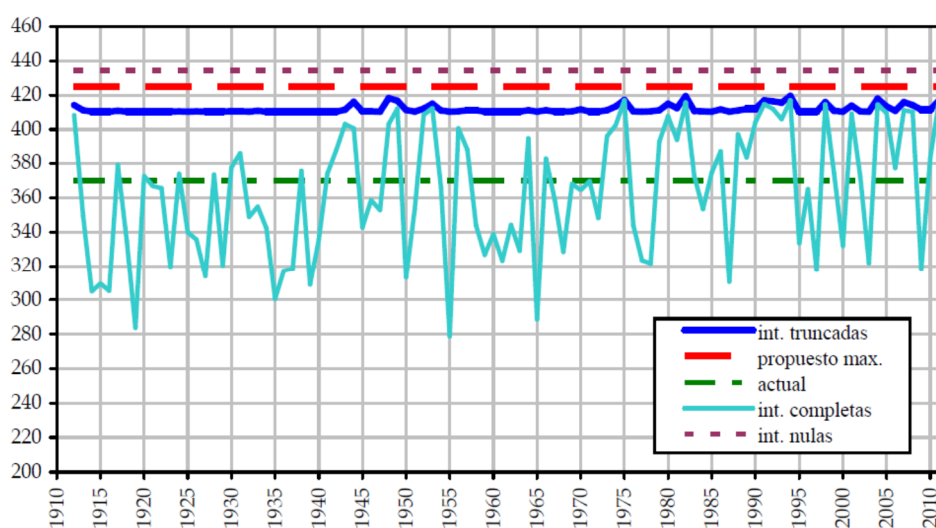


Figura 2: Desembalses anuales requeridos y valores propuestos por el estudio del CEDEX (F. Cabezas 2013)

De este modo, se llegó a la estimación de 365 hm³ anuales como desembalse de referencia que aseguraría la satisfacción de las demandas dependientes del sistema, así como el cumplimiento del régimen de caudales ecológicos en Aranjuez establecido en su momento (6 m³/s).

Estos desembalses fueron los que se han considerado como desembalses de referencia en el RD 773/2014, no debiendo superar en un 25 % durante su operación normal, con la distribución mensual que se muestra en la siguiente tabla:

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
hm ³	25	18	19	19	18	23	23	31	42	60	51	36
m ³ /s.	9,3	6,9	7,1	7,1	7,4	8,6	8,9	11,6	16,2	22,4	19,0	13,9

Tabla 19. Desembalses de referencia RD 773/2014

5.2. Estimación de os desembalses de referencia a partir de la información contenida en el Modelo SIMGES del Borrador del plan

En el Anejo 6 “Asignación y reserva de recursos, prioridades y restricciones al uso del agua” se indica que del “*Sistema de explotación de cabecera parte la toma del acueducto Tajo-Segura, que deriva los excedentes del Sistema, de acuerdo con la regla de explotación establecida en el artículo 1 del Real Decreto 773/2014, de 12 de septiembre, por el que se aprueban diversas normas reguladoras del trasvase por el acueducto Tajo-Segura*”.

En los modelos realizados en el borrador del Plan se han utilizado las normas de explotación del TTS establecidas en el RD 773/2014 para el escenario 2022. Para los escenarios 2027 y 2039, se han aplicado las nuevas reglas de gestión del ATS, de acuerdo con el proyecto de Real Decreto que se sometió a participación pública en noviembre de 2020 y finalmente aprobado en julio de 2021.

Para los 3 modelos no se han considerado los desembalses de referencia establecidos en el artículo 4 del citado RD 773/2014 como un factor limitativo, ya que en dicho RD se establece que las disposiciones en él contenidas no podrán afectar a las asignaciones, reservas y caudales ecológicos. Además, en el artículo 4 apartado 3 se establece que los desembalses de referencia se podrán superar con la debida justificación, en particular por requerimientos ambientales.

Se ha realizado una primera aproximación de la consideración de desembalses medios que considera el modelo utilizado en el Borrador del Plan Hidrológico. Para ello, se analizan las salidas del embalse de Bolarque al río Tajo según los resultados del modelo SIMGES (Apéndice 1 del Anejo VI). Se observa como estos desembalses, pasan de 380 hm³ en el escenario actual a 494 hm³ en el escenario 2027. Este incremento de 114 hm³ se mantiene prácticamente constante si se comparan las salidas de los diferentes embalses situados en la zona de estudio, de modo que en el embalse de Embocador, la diferencia de sueltas entre un escenario y otro es de 111 hm³. Destacar que en la parte final la demanda más importante es la del Canal de las Aves, que sufre un ligero descenso con respecto al plan hidrológico vigente, y el incremento de caudales ecológicos es de 83 hm³. No se dispone de suficiente información para determinar a que se debe ese incremento de 111 hm³, cuando en principio el incremento de caudales mínimos es inferior a esa cifra.

En la siguiente figura se comparan los principales valores entre los dos escenarios

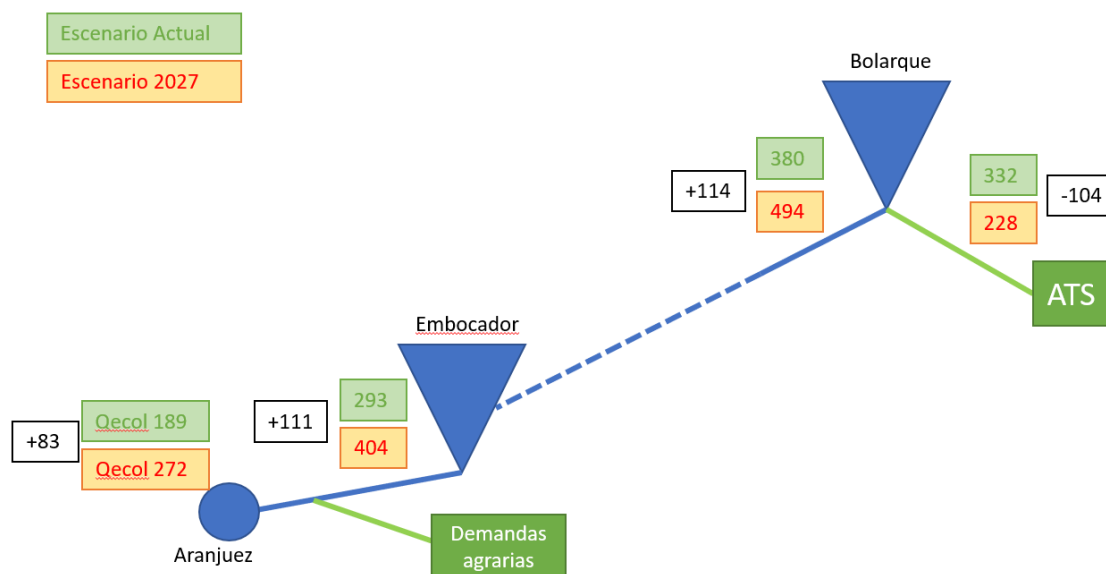


Figura 3: Esquema de comparación entre escenario actual y escenario 2027 en la zona de Cabecera.

Datos en $\text{hm}^3/\text{año}$. Fuente: elaboración propia a partir de la información contenida en el Apéndice 1 del Anejo VI.

Como los desembalses de referencia para la situación actual es de 365 hm^3 anuales, y el modelo de gestión tiene unas sueltas estimadas en unos 380 hm^3 anuales, se puede deducir que el modelo tiene unas sueltas un 4% superiores a las estrictamente estipuladas.

Si se mantiene ese mismo porcentaje de sobreestimación del modelo, asumiendo que las sueltas desde Bolarque al sistema Tajo es de unos 494 hm^3 , los desembalses de referencia podrían estimarse en unos 475 hm^3 anuales.

5.3. Aproximación a los desembalses de referencia según condicionantes del Borrador del plan hidrológico

Dentro de este informe técnico, se ha llevado a cabo un análisis preliminar de la estimación de los desembalses de referencia, en base a los nuevos resultados presentados en el borrador del plan hidrológico. Para ello, se han tomado las demandas consideradas en el escenario 2027, así como los caudales ecológicos mínimos propuestos en el río Tajo en Aranjuez.

Destacar que estos valores deben tomarse como una mera primera aproximación cualitativa, ya que para llevar a cabo un análisis más detallado sería necesario tener en cuenta otros aspectos que podrían modificar estos valores, así como llevar a cabo un trabajo similar al realizado en el estudio “El Sistema de Cabecera del Tajo y el Traspase Tajo Segura” (Francisco Cabezas, 2013) con la utilización de diferentes modelos de simulación/optimización. Por lo tanto, se reitera que estos valores son un mero ejercicio teórico de estimación cualitativa del posible efecto que podría tener en

los desembalses de referencia al considerar las nuevas premisas marcadas en el Borrador del Plan Hidrológico del Tajo (2021-2027)

Para hacer esta estimación, se han realizado las siguientes hipótesis de partida:

- Tal y como se ha podido comprobar, las demandas no han sufrido diferencias significativas, observándose una disminución de unos 7,5 hm³ en el total de demandas. Esta diferencia no se estima muy significativa, por lo que se asume que no hay diferencias en las demandas consideradas entre el estudio CEDEX 2013 y esta estimación.
- Se asumen las mismas consideraciones de aportaciones, ya que los valores utilizados en el estudio CEDEX 2013 están truncados en el percentil 20%, lo que significa que los valores considerados son muy bajos, y aunque existan diferencias en las aportaciones entre ambos estudios, al hacer esa consideración del truncamiento se minimizan estas diferencias.
- No se considera la demanda de 60 hm³ anuales desde la ETAP del Tajo, por considerarse, tal y como plantea el borrador del plan, que esta demanda no debe considerarse como un incremento de demanda global sino como una fuente que asegure la garantía del abastecimiento. Destacar que en el estudio CEDEX 2013 tampoco se consideró esta demanda.
- Si se considera un incremento de las demandas ambientales para el cumplimiento del régimen de caudales ecológicos en Aranjuez, al ser una demanda que debe cumplirse en la parte final del sistema analizado, y por lo tanto es un incremento de la demanda total que, a igualdad del resto de condiciones, debe ser abastecida con sueltas adicionales desde los embalses de Entrepeñas y Buendía.

Por lo tanto, la estimación de los nuevos desembalses de referencia serían los siguientes:

A partir de estudio CEDEX 2013	Desembalse Referencia Vigente	Sueltas para Cumplimiento <u>Qambientales</u> en Aranjuez vigentes	Suelta para el cumplimiento del resto de <u>condicionantes</u> en cabecera
	365,00	189,22	175,78
↓			
Estimación	Suelta para el cumplimiento del resto de condicionantes en cabecera	Sueltas para Cumplimiento <u>Qambientales</u> en Aranjuez Borrador	Estimación Desembalse Referencia
	175,78	272,79	448,57

De este modo, se estima que los caudales de referencia estarán entorno a 450 hm³ anuales, lo que supone un incremento del 23% sobre los desembalses de referencia considerados actualmente.

Por lo tanto, tanto mediante esta aproximación (450 hm³) como calculado de forma indirecta a través de los modelos de gestión del borrador del plan hidrológico (475

hm³) muestran que el incremento de los desembalses de referencia será muy importante (entre el 23% y el 30%).

En la siguiente gráfica se muestra dicho incremento mes a mes, respetando la modulación del desembalse de referencia actual:

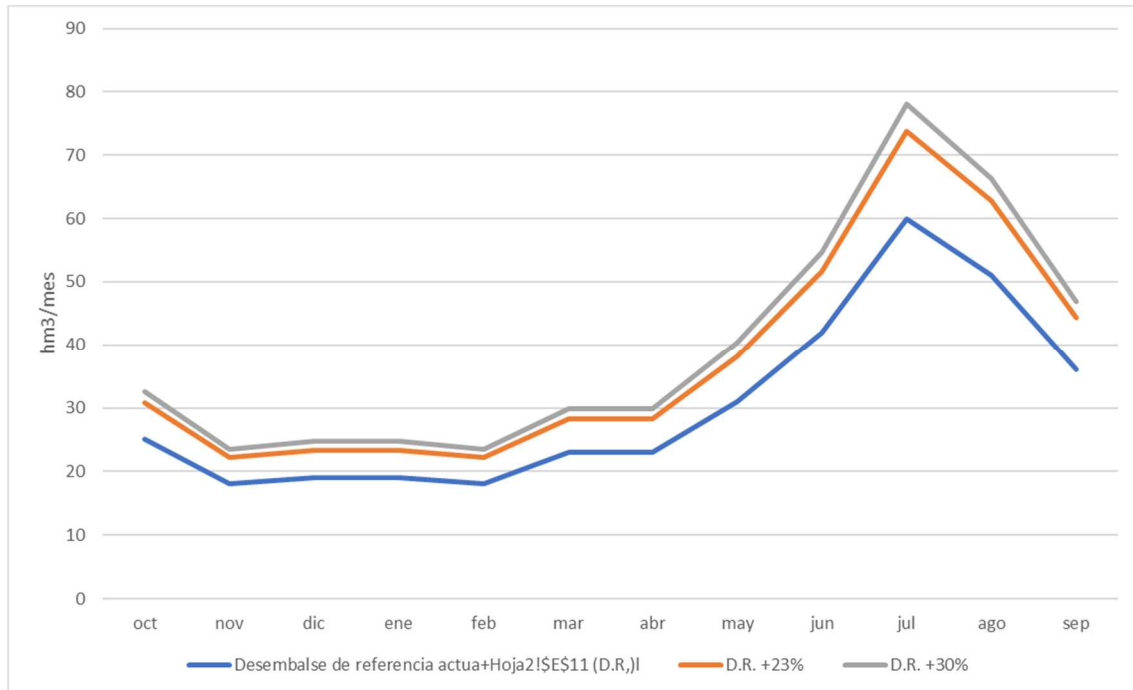


Figura 4: Desembalses de referencia mensuales actuales y estimación de su evolución en el futuro.

6. EVALUACIÓN DE LAS IMPLICACIONES DEL BORRADOR DEL PLAN HIDROLÓGICO EN LOS VOLUMENES TRASVASABLES

Las reglas de explotación del Trasvase se recogen en el Real Decreto 773/2014, de 12 de septiembre, por el que se aprueban diversas normas reguladoras del trasvase por el acueducto Tajo-Segura. Estas reglas son una actualización de la regla aprobada en 1997 por la Comisión Central de Explotación del Acueducto Tajo-Segura, en la que se revisaron los valores de sus magnitudes básicas definitorias.

Estas reglas han sido recientemente modificadas por el RD 638/2021 en julio de 2021, y se han vuelto a modificar dos parámetros, **reduciéndose el volumen trasvasable en nivel 3 de 38 hm³ a 27 hm³ y elevando el umbral de aportaciones acumuladas que define el límite entre los niveles 1 y 2 de 1.200 a 1.400 hm³**

6.1. ESTIMACIÓN DE LOS NUEVOS VOLUMENES TRASVASABLES SEGÚN EL BORRADOR DEL PLAN HIDROLÓGICO DEL TAJO

En el Borrador del Plan Hidrológico del Tajo estas últimas modificaciones son las que se han considerado a la hora de modelizar el comportamiento del sistema, y por lo tanto, a la hora de establecer los volúmenes excedentes.

Se ha realizado un análisis de los resultados de los modelos publicados en el Borrador del Plan para las entradas en Entrepeñas y Buendía y para las salidas hacia el Trasvase; en el escenario actual, la media de salidas es de 331,7 hm³ anuales, que disminuyen en 2027 hasta los 228 hm³ y aún más en 2039 considerando el cambio climático; esto repercute sensiblemente en la demanda agraria abastecida en el Segura a través del ATS, que pasa de 236,3 a 162,4 hm³ del escenario 2022 al escenario 2027 (disminución de 74 hm³). En la siguiente tabla se muestran estos valores así como el porcentaje de variación de los mismos:

Datos en hm ³ /año (promedio serie 1980/2018)	Esc. 2022	Esc. 2027	Esc. 2039 (Cambio climático)		
Entrada Entrepeñas	401,2	404,8	345,7		
Entrada Buendía	324,5	325,8	279,1		
Entrada Bolarque	716,9	727,1	657,7		
Salida Bolarque	712,2	722,4	652,9		
Salidas ATS. Nivel 3	73,2	65,8	74,6		
Salidas ATS. Nivel 1 y 2	258,5	162,5	89,2		
Total	331,7	228,3	163,8		
Demanda TAIBILLA	144	144	144		
Abastec TAIBILLA	71,7	49,1	37,5		
Demanda Reg. SEGURA	516	516	516		
Abastec Reg. SEGURA	236,3	162,4	115		
Demanda Ab. GUADIANA y PNTD	60	60	60		
Abastec Ab. GUADIANA y PNTD	23,73	16,9	11,3		
Salidas a Tajo	380,458	494,119	489,091		

2022 vs 2027 2022 vs 2039

↓ 31% ↓ 51%

↓ 32% ↓ 48%

↓ 31% ↓ 51%

↓ 29% ↓ 52%

Tabla 20. Evolución de los volúmenes trasvasados (Fuente: Elaboración propia a partir del Apéndice 1 del Anejo 6 borrador del Plan 2022-2027)

Como se ha comentado, al incrementar los caudales ecológicos mínimos (recordar que del análisis se desprende que entre escenarios la variación en la demanda no es muy significativa) se producen un incremento muy importante en las sueltas al río Tajo (de 380 hm³ anuales en 2022 a 494 hm³ anuales de promedio en 2027). Este incremento, como es lógico, provoca una pérdida de capacidad de regulación en los embalses de cabecera, que provoca que los excedentes trasvasables sean muy inferiores.

6.2. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE EXCEDENTES CON LOS NUEVOS DESEMBALSES DE REFERENCIA

En el apartado anterior se analizan los resultados del modelo utilizado en el Borrador del Plan Hidrológico del Tajo. En este apartado se hace una estimación de la variación esperada, llevando a cabo un análisis del cumplimiento estricto de las condiciones legales que rigen el trasvase. De este análisis, se desprende que el descenso de volumen trasvasable es muy importante (al igual que muestran los resultados del modelo utilizado en el Borrador del Plan Hidrológico).

Se ha llevado a cabo un análisis de sensibilidad del efecto del incremento de los desembalses de referencia, de modo que pueda analizarse de mejor modo el efecto que este incremento tiene en los volúmenes trasvasables. Para ello, se realiza una evaluación de los volúmenes trasvasables en función de diferentes porcentajes de incremento de los desembalses de referencia vigentes (365 hm³ anuales). Se realiza este análisis para diferentes series temporales, ya que se ha observado, por diferentes estudios, que en los últimos años se ha producido un importante descenso de excedentes en la cabecera del Tajo.

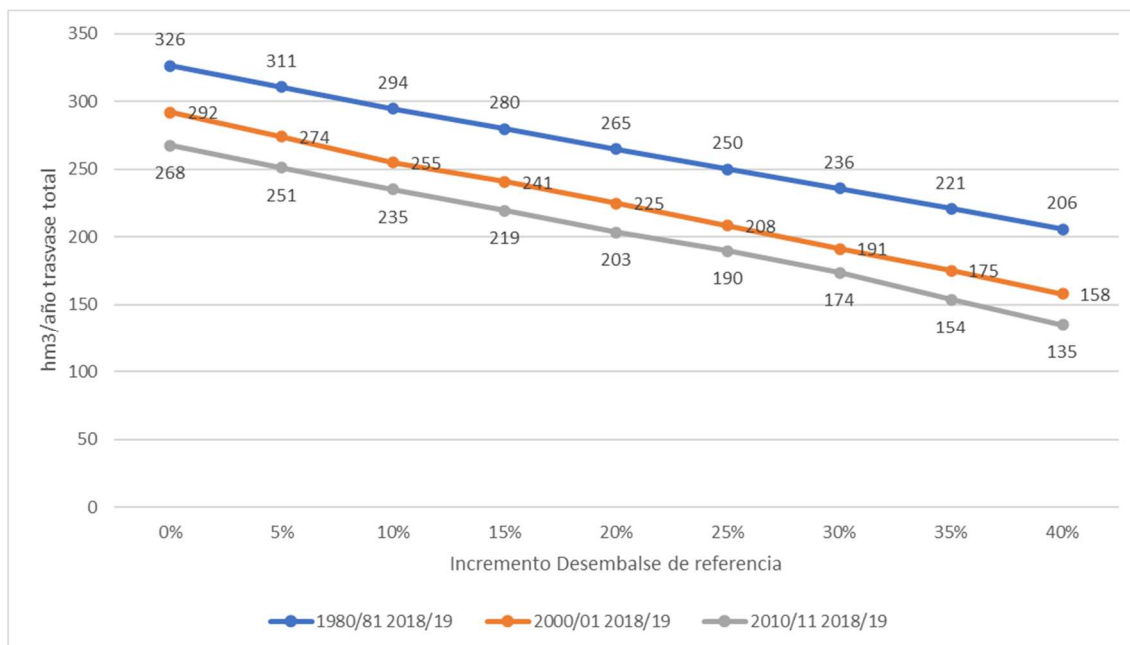


Figura 5: Evolución de los volúmenes trasvasados en función del incremento de los desembalses de referencia.

Como se puede observar, el descenso es prácticamente lineal, y muy significativo, de modo que cada incremento del 1% en el desembalse de referencia se produce un descenso de unos 3 hm³ anuales si analizamos la serie 1980/81-2018/19. Este descenso se acentúa hasta los 3,3 hm³ anuales si se evalúan las series con una serie temporal más corta (2000/01-2018/19 y 2010/11-2018/19).

Según las estimaciones realizadas anteriormente en este documento, el incremento de los desembalses de referencia podría encontrarse entre el 23% y el 30%, por lo que el descenso de volumen trasvasable se encontraría entre los 69 hm³ y los 90 hm³ si comparamos con la serie temporal más larga, y entre 76 hm³ y 99 hm³ si se comparan las series más cortas.

Si realizamos un análisis diferenciando el uso del volumen de trasvase, puede observarse como el uso regadío es el que tiene una mayor vulnerabilidad ante estos descensos, de modo que el incremento de un punto porcentual en los desembalses de referencia supone un descenso de entorno a 2,25 hm³ para el uso regadío y 0,75 hm³ para el uso abastecimiento. En la siguiente figura puede observarse dicha evolución.

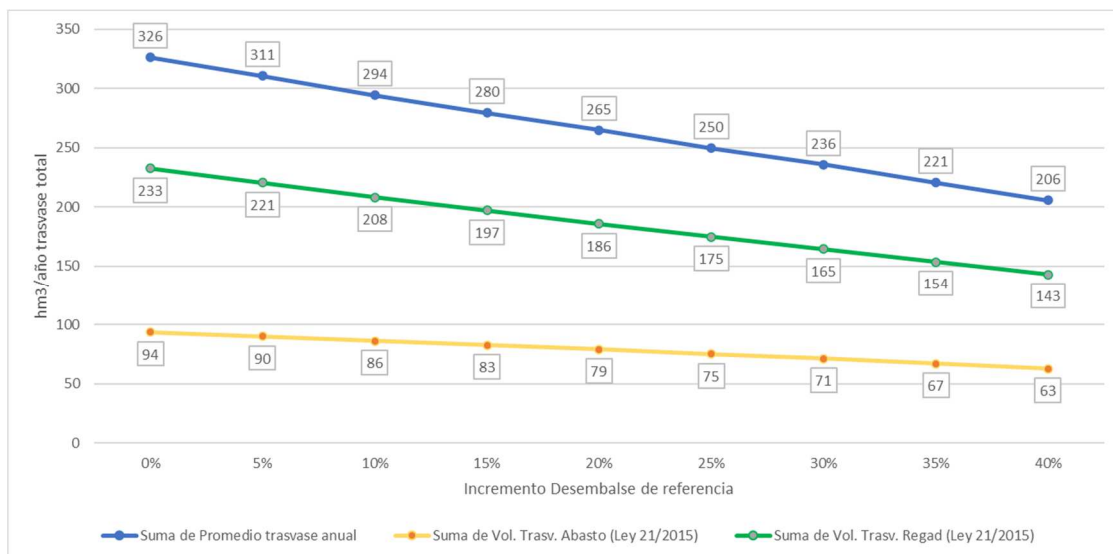


Figura 6: Evolución de los volúmenes trasvasados por usos en función del incremento de los desembalses de referencia. Promedio serie analizada 1980/81-2018/19

Realizando este mismo análisis, pero considerando únicamente la serie 2010/11-2018/19 se observa como este descenso es mucho más pronunciado, con descensos muy importantes para el agua destinada al regadío, pero también para el abastecimiento.

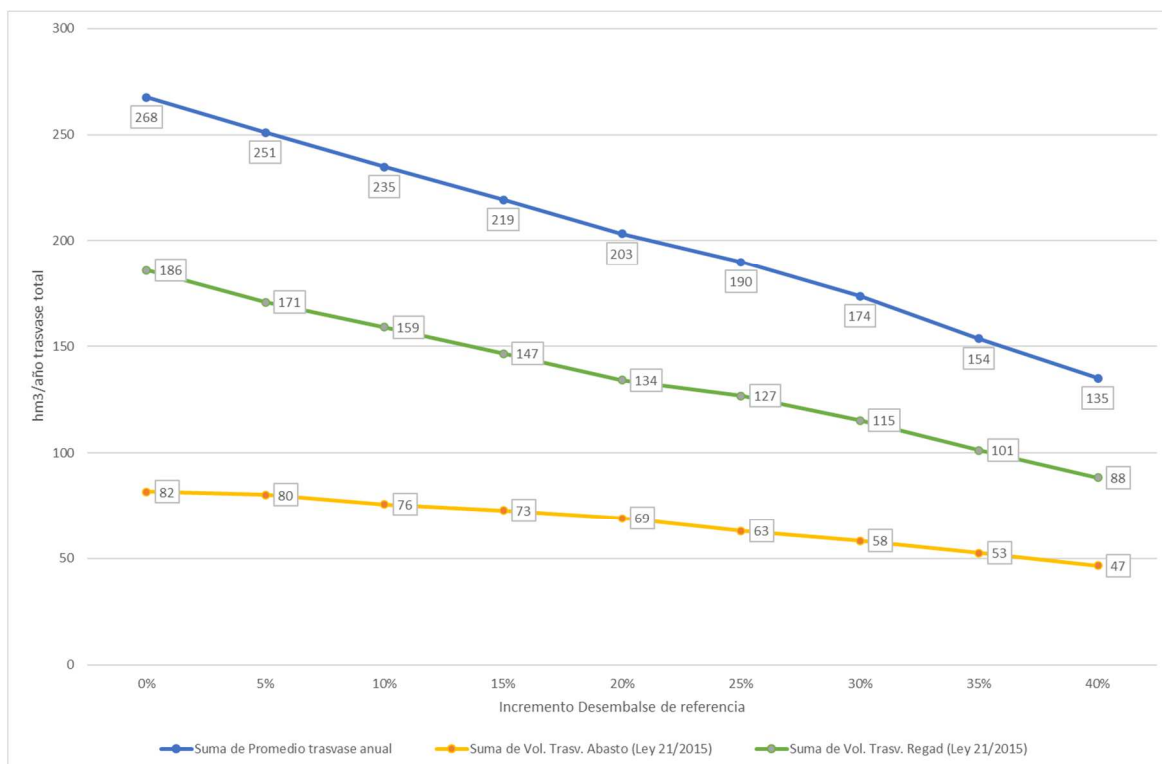


Figura 7: Evolución de los volúmenes trasvasados por usos en función del incremento de los desembalses de referencia. Promedio serie analizada 2010/11-2018/19

Si se compara el volumen anual trasvasado con los actuales desembalses de referencia y el que se produciría con unos desembalses de referencia incrementados en un 30% se puede observar claramente la importante afección a los volúmenes

trasvasados. De hecho, se producirían en la serie analizada 3 años en los cuales no sería posible trasvasar ningún volumen, incluso para el uso de abastecimiento.

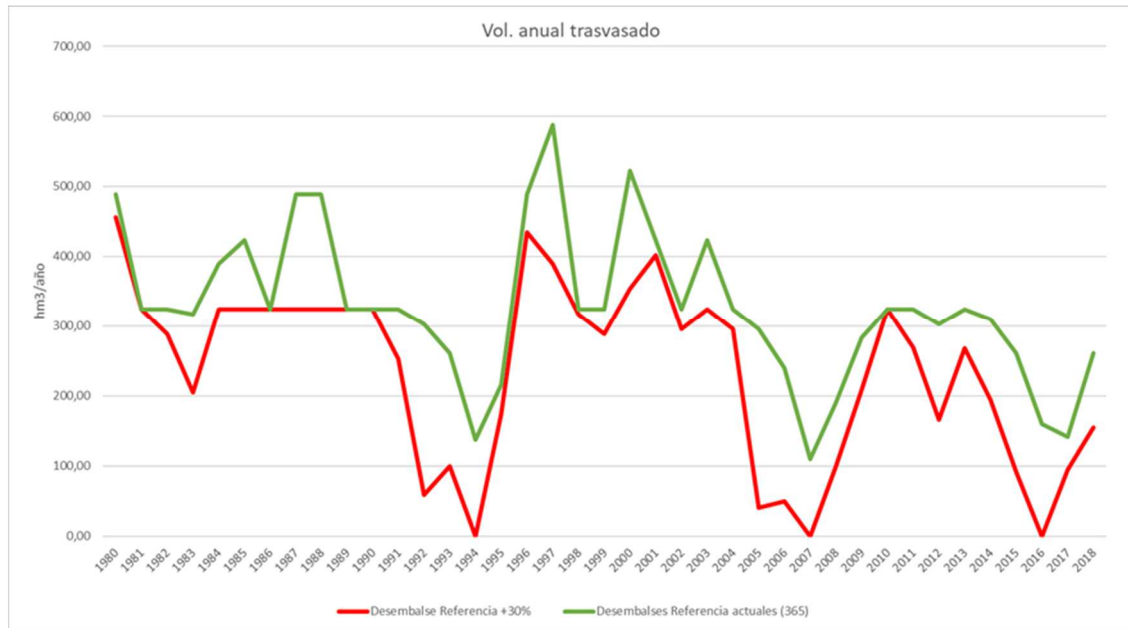


Figura 8: Evolución de los volúmenes trasvasados por usos en función del incremento de los desembalses de referencia. Promedio serie analizada 1980/81-2018/19

7. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO PRELIMINAR DE LA INFLUENCIA DE LOS CAMBIOS PROPUESTOS EN EL BORRADOR DE PLAN HIDROLÓGICO EN EL ÁMBITO DEL SCRATS.

En base a las estimaciones realizadas del incremento de los desembalses de referencia para el cumplimiento del régimen de caudales mínimos en el eje del río Tajo (incremento de 365 hm³ actuales a una estimación de 450-475 hm³ anuales), se ha estimado el descenso esperable de volumen trasvasable mediante el ATS (descenso entorno a los 100 hm³ anuales). A continuación se hace una estimación del impacto socioeconómico en la cuenca receptora del Segura, en función de las estimaciones realizadas en el Borrador del propio Plan Hidrológico del Segura, así como a partir de estudios realizados por SCRATS.

7.1. Borrador del Plan Hidrológico del Segura.

En la memoria del borrador del Plan Hidrológico del Segura se caracteriza el valor de la producción asociado al regadío en 3.152 M€₂₀₁₉/año, lo que supone unos 12.000 €/ha/año y una productividad media 0,88 €/m³/año, en algunos casos cercana a los 3 €/m³/año y 118.690 empleos directos. Para las UDAS del Traspase el margen neto estimado es de 5.686 €/ha/año y un margen neto unitario (sin tarifa en alta) de 0,91 €/m³/año.

En el borrador del Plan del Segura se indica también que *“la agricultura de regadío de frutas y hortalizas es netamente exportadora y constituye la base de un sector industrial agroalimentario ampliamente desarrollado en la demarcación.*

Los datos de exportaciones agroalimentarias de la región de Murcia muestran como las exportaciones en 2017 alcanzaron los 4.786 M€, el 11,4% de las exportaciones agroalimentarias de España y el 46% de las exportaciones totales de la Región.

Determinados cultivos (viveros, huertos familiares, frutales cítricos y hortalizas y flores) únicamente tienen sentido en esta demarcación si se practican en regadío”.

Más del 50 % del regadío de la Cuenca del Segura, unas 150.000 Ha, dependen del Traspase Tajo Segura.

Para valorar las pérdidas producidas por el descenso de los volúmenes trasvasables, asumiendo que se producirá un descenso de dichos volúmenes de entre 75 hm³ y 100 hm³, se ha tomado el margen neto unitario (sin tarifa en alta) de 0,91 €/m³/año establecido en el borrador del Plan del Segura, **obteniéndose de esta manera una pérdida de margen neto comprendida entre 51,2 M€ y 68,3 M€.** Destacar que se ha considerado que el 75% de ese descenso de volumen trasvasable afectará al ámbito del SCRATS.

7.2. Estimación de la pérdida de ingresos en función de las pérdidas de volumen trasvasable.

Según el informe realizado para el SCRATS por PricewaterhouseCoopers Asesores de Negocios, S.L. en 2020 (*Impacto económico del trasvase Tajo-Segura en Alicante, Almería y Murcia, PwC, 2020*), en adelante estudio PwC, la contribución al PIB directa del regadío del TTS asciende a 646,3 M€/año, que al incluir el efecto inducido e

indirecto sobre el PIB supone 1.547 M€₂₀₁₉/año para el sector agrario; si se suman las actividades de transformación y comercialización ascienden a 3.013,1 M€₂₀₁₉/año.

El impacto económico en las actividades relacionadas con la agricultura en la zona del Trasvase supone 3.013 M€ (1.547 directamente en el sector agrario y 1.466 en comercialización en origen que realizan las centrales hortofrutícolas, y la transformación de productos agrícolas), y 106.000 empleos absolutos (97.230 a tiempo completo), de los cuales 76.000 son del sector productivo y 28.000 en comercialización y transformación.

Con estos datos, el estudio PwC establece que puede estimarse un coeficiente multiplicador en el PIB de 4,6 para el regadío el Trasvase Tajo Segura, es decir que cada euro producido directamente por el regadío contribuye al PIB en 4,6 €.

Además, se destaca la función esencial de las actividades vinculadas con la agricultura de la zona del trasvase de provisión de alimentos que es especialmente relevante en determinadas circunstancias como conflictos internacionales, desastres naturales, plagas o pandemias como la ocasionada por el COVID-19, ya que aseguran la garantía de suministro y reducen la dependencia del exterior.

El estudio de *PwC* anteriormente citado calcula el impacto económico en términos de PIB para la agricultura de regadío y las principales actividades vinculadas: la comercialización y la transformación de productos hortofrutícolas, que se encuentran en su misma cadena de valor.

Para estimar la reducción de ingresos provocada por la disminución del trasvase es necesario establecer alguna relación entre la producción y el agua necesaria para dicha producción.

Para estimar la pérdida de ingresos en el ámbito del TTS en función de las pérdidas de volumen trasvasable, utilizando la Contribución total actividades agrícolas al PIB calculado por el informe de PwC (3.013,5 M€), se propone como primera aproximación un ratio basado en los siguientes parámetros:

1. La contribución total actividades agrícolas en términos de Producto Interior Bruto teniendo en cuenta la contribución de la producción agrícola, la transformación y la comercialización. (estudio PwC)
2. La demanda bruta del regadío en la zona del Trasvase, obtenida del Anejo 03. Usos y demandas de la Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico 2022-2027 (587 hm³/año)

El ratio propuesto es el siguiente:

Contribución total actividades agrícolas al PIB (M€) /Demanda regadío Zona Trasvase (hm³) = 5,1 M€/hm³.

De este modo se obtiene un ratio de contribución al PIB de 5,1M€ por hectómetro cúbico, o lo que es lo mismo 5,1€/m³.

Si se aplica este ratio a los previsibles descensos de agua trasvasada con los nuevos condicionantes estimados en el Borrador del Plan Hidrológico del Tajo (2021-2027), que se han estimado entre 75 y 100 hm³ anuales, y considerando que este descenso no fuera sustituido con otros recursos en la propia cuenca receptora, se estima que la pérdida de PIB estaría entre los 286 y los 383 Millones de euros. Destacar que se ha considerado que el 75% de ese descenso de volumen trasvasable afectará al ámbito del SCRATS.

8. CONCLUSIONES

Se ha llevado a cabo un análisis del Borrador del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tajo (2021-2027) actualmente en consulta pública, centrado en la cabecera del Tajo, hasta la incorporación del río Jarama. Los principales aspectos analizados han sido:

- Evaluación del programa de medidas del Borrador del Plan Hidrológico, analizando las medidas destinadas a contribuir a la consecución de los objetivos medioambientales en las masas objeto de análisis y las inversiones previstas para la disminución de la demanda en la cabecera del Tajo, especialmente originada por la modernización de diferentes zonas regables.
- Análisis de recursos y demandas, realizando un análisis de comparación con el plan vigente, para poder evaluar si los balances en la zona de estudio han sufrido cambios significativos en los diferentes horizontes de planificación.
- Primera aproximación cualitativa al posible cambio en los desembalses de referencia, originado por las modificaciones incluidas en el Borrador del Plan Hidrológico, especialmente con el incremento de los caudales ecológicos mínimos en la zona de estudio.
- Estimación de la influencia que tendría esta modificación de los desembalses de referencia en los volúmenes trasvasados según la legislación vigente.
- Aproximación de las pérdidas económicas que se producirían si se produce esta merma en los volúmenes trasvasados y no son sustituidos por otros recursos en la cuenca receptora.

De este análisis, se desprenden las siguientes conclusiones:

1. Análisis del Programa de Medidas del Borrador del Plan Hidrológico

- 1.1. Se ha llevado a cabo un análisis de las medidas propuestas en la zona de estudio dentro del Borrador del Plan Hidrológico encaminadas a alcanzar los objetivos marcados en la planificación, prestando especial atención a aquellas medidas destinadas a mejorar el estado de las masas de agua y a la modernización de zonas regables, y por lo tanto a disminuir la demanda de agua estimada de dichas zonas regables.
- 1.2. En cuanto a las medidas para mejorar el estado, existen diferentes medidas genéricas para alcanzar dichos objetivos, incluidas medidas relacionadas con el régimen de caudales ecológicos, tanto para su implantación como para su seguimiento.
- 1.3. No se observan medidas específicas (aunque sí genéricas a nivel de cuenca) para mejorar la hidromorfología en la zona de estudio, que tal y como se ha podido analizar, podría ser uno de los principales motivos que causan los incumplimientos de la calidad biológica, y por lo tanto, la imposibilidad de alcanzar el potencial ecológico en las masas de agua de la zona de estudio.
- 1.4. Por otra parte, existen diferentes medidas para modernizar diferentes zonas regables que toman recursos en el tramo del río Tajo Bolarque-Aranjuez: Modernización de la ZR del Canal de las Aves, Modernización de la ZR de la acequia real del Tajo-Caz chico-Azuda, Proyecto de transformación en la M.I. del Río Tajo TTMM de Illana y Leganiel). Estas modernizaciones se estima

que pueden provocar un descenso de la demanda global en 2027 cercano a 14 hm³ anuales.

- 1.5. Destacar que se estima que estas modernizaciones disminuirán las dotaciones brutas hasta los 9.700 m³/año, valores muy superiores a las dotaciones brutas máximas establecidas en la normativa del propio Borrador del Plan Hidrológico.

2. Análisis de recursos y demandas

- 2.1. En cuanto a las demandas, se observa como, en valores globales, los resultados no son muy diferentes a los establecidos en el plan vigente, por lo que las demandas que deben ser abastecidas desde los embalses de cabecera podría concluirse que no han sufrido modificaciones significativas.
- 2.2. Tampoco se observan diferencias significativas entre los diferentes horizontes de planificación incluidos en el Borrador del Plan Hidrológico (Esc. Actual, Horizonte 2027 y Horizonte 2039).
- 2.3. Las posibles reducciones por modernización de algunas zonas regables se ve compensada en parte con la creación de una nueva zona regable (Z.R. de Almoguera) con una demanda bruta de 7,22 hm³ anuales.
- 2.4. Hay que destacar que las dotaciones tras la modernización son diferentes si se comparan ambos planes, de modo que, si en el vigente plan en el horizonte 2033 se estimaba una dotación, tras la modernización, de 7.500 m³/ha/año, en el Borrador del Plan Hidrológico 2021-2027 se considera que la dotación, después de la modernización, es de 9.700 m³/ha/año.
- 2.5. En cuanto a los recursos, parece que en este Borrador del Plan Hidrológico existe un importante descenso de las aportaciones en cabecera, cercano al 9%, descendiendo de los cerca de 900 hm³/año en el Plan Hidrológico vigente (2015-2021) hasta los 820 hm³/año en el Borrador del Plan Hidrológico (2021-2027).
- 2.6. Este descenso de aportaciones se incrementa hasta cerca del 14 % cuando se considera un escenario de cambio climático.

3. Primera aproximación a las posibles modificaciones en los desembalses de referencia a considerar en el ATS

- 3.1. Se ha llevado a cabo un análisis preliminar de la estimación de los desembalses de referencia, en base a los nuevos resultados presentados en el borrador del plan hidrológico. Destacar que estos valores deben tomarse como una mera primera aproximación cualitativa, ya que para llevar a cabo un análisis más detallado sería necesario tener en cuenta otros aspectos que podrían modificar estos valores, así como llevar a cabo un trabajo similar al realizado en el estudio “El Sistema de Cabecera del Tajo y el Trasvase Tajo Segura” (Francisco Cabezas, 2013) con la utilización de diferentes modelos de simulación/optimización. Por lo tanto, se reitera que estos valores son un mero ejercicio teórico de estimación cualitativa del posible efecto que podría tener en los desembalses de referencia al considerar las nuevas premisas marcadas en el Borrador del Plan Hidrológico del Tajo (2021-2027).

3.2. En primer lugar se ha hecho una estimación a partir de los resultados de los modelos SIMGES (entorno AQUATOOL) utilizado en el propio Borrador del Plan Hidrológico

3.2.1. Se ha hecho una primera aproximación que estima estos desembalses de referencia se incrementarán hasta 475 hm³ anuales en el horizonte 2027.

3.2.2. Destacar que con los resultados del modelo se estima que el incremento de desembalses en el escenario 2027 con respecto al escenario actual se incrementa en cerca de 114 hm³ anuales. Este valor es superior al incremento de volumen originado por la modificación del régimen de caudales ecológicos mínimos (83 hm³ anuales). Como se ha comprobado, no existen variaciones significativas en las demandas a atender.

3.2.3. Estas modificaciones en los desembalses hacia el río Tajo (según el modelo) hacen que se produzca un descenso de los volúmenes trasvasables entorno a 104 hm³ anuales

3.3. Por otra parte, se ha hecho un análisis preliminar y cualitativo de cómo se modificarían los desembalses de referencia con el estricto cumplimiento de la legislación vigente (RD 773/2014 y RD 638/2021), estimando que estos desembalses podrían incrementarse hasta los 450 hm³ anuales.

4. Evaluación de las implicaciones del Borrador del Plan Hidrológico en los volúmenes trasvasables

4.1. A partir de las estimaciones preliminares cualitativas expuestas en el punto anterior, se ha hecho un primer análisis de cómo podría afectar estos incrementos de los desembalses de referencia en los volúmenes trasvasables.

4.2. Según los resultados del modelo SIMGES del Borrador del Plan Hidrológico, se espera una disminución del volumen trasvasable entorno al 31% (de los 332 hm³ anuales para el escenario actual a los 228 hm³ en el escenario 2027).

4.3. Del mismo modo, se ha hecho una estimación de la variación esperada, llevando a cabo un análisis del cumplimiento estricto de las condiciones legales que rigen el trasvase.

4.3.1. Del análisis de sensibilidad realizado, se desprende que por cada incremento de un 1% sobre el desembalse de referencia vigente, se producirá una merma entorno a 3 hm³ (si se analiza la serie 1980/81-2017/18)

4.3.2. Este ratio se incrementa hasta los 3,3 hm³ si se considera la serie temporal 2000/01-2017/18.

4.3.3. Realizando un análisis diferenciando según el uso del volumen de trasvase, puede observarse como el uso regadío es el que tiene una mayor vulnerabilidad ante estos descensos, de modo que el incremento de un punto porcentual en los desembalses de referencia supone un descenso de entorno a 2,25 hm³ para el uso regadío y 0,75 hm³ para el uso abastecimiento.

4.3.4. Si se compara el volumen anual trasvasado con los actuales desembalses de referencia y el que se produciría con unos desembalses de referencia incrementados en un 30% se puede observar claramente la importante afección a los volúmenes trasvasados. De hecho, se producirían en la serie analizada (1980/81-2017/18) 3 años en los cuales no sería posible trasvasar ningún volumen, incluso para el uso de abastecimiento.

5. Análisis socioeconómico preliminar de la influencia de los cambios propuestos en el Borrador del Plan Hidrológico en el ámbito del SCRATS.

5.1. Se ha llevado a cabo un análisis de la posible pérdida económica que podría suponer los descensos de volumen trasvasado en el ámbito del SCRATS, considerando que este descenso no fuera sustituido con otros recursos en la propia cuenca receptora.

5.2. Para valorar las pérdidas producidas por el descenso de los volúmenes trasvasables (entre 75 hm³ y 100 hm³), se ha tomado el margen neto unitario (sin tarifa en alta) de 0,91 €/m³/año establecido en el borrador del Plan Hidrológico de la Demarcación del Segura, obteniéndose de esta manera una **pérdida de margen neto comprendida entre 51,2 M€ y 68,3 M€**. Destacar que se ha considerado que el 75% de ese descenso de volumen trasvasable afectará al ámbito del SCRATS.

5.3. Por otra parte, se ha realizado una estimación a partir del informe realizado para el SCRATS por PricewaterhouseCoopers Asesores de Negocios, S.L. en 2020 (Impacto económico del trasvase Tajo-Segura en Alicante, Almería y Murcia, PwC, 2020),

5.3.1. Se ha estimado el ratio de la contribución total de actividades agrícolas al PIB entorno al SCRATS por metro cúbico. Este ratio se ha estimado en 5,1€/m³.

5.3.2. Si se aplica este ratio a los previsibles descensos de agua trasvasada con los nuevos condicionantes estimados en el Borrador del Plan Hidrológico del Tajo (2021-2027), que se han estimado entre 75 y 100 hm³ anuales, y considerando que este descenso no fuera sustituido con otros recursos en la propia cuenca receptora, se estima que **la pérdida de PIB estaría entre los 286 y los 383 Millones de euros**. Destacar que se ha considerado que el 75% de ese descenso de volumen trasvasable afectará al ámbito del SCRATS.