



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

ESQUEMA DE TEMAS IMPORTANTES

PARTE ESPAÑOLA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

Noviembre 2010

Nota de aprobación del Esquema de Temas Importantes

Informado favorablemente por la Junta de Gobierno de la cuenca del Tajo y con la conformidad del Comité de Autoridades Competentes el 3 de noviembre de 2010.

Complementando a este documento se tienen las siguientes observaciones realizadas durante el proceso de aprobación, que se pueden consultar en la web de la Confederación Hidrográfica del Tajo (www.chtajo.es):

- Observaciones formuladas por los integrantes de la Junta de Gobierno y del Comité de Autoridades Competentes
- Observaciones formuladas por partes interesadas

Se ha incorporado al documento una **Corrección de errores** que figura a continuación.

Madrid, diciembre de 2010

CORRECCIÓN DE ERRORES DEL ESQUEMA DE TEMAS IMPORTANTES

(Recoge propuestas de los vocales del Comité de Autoridades Competentes y de la Junta de Gobierno en las reuniones de 3 de noviembre de 2010)

Pág. 22. Línea 2 del 5º párrafo

Dice: “en la totalidad de las 309 masas tipo río”

Debe decir: “en las 309 masas tipo río”.

Se debe añadir al final del párrafo: “No se han calculado en las 7 masas tipo lago natural ni en las 8 tipo embalse artificial”.

Pág. 29. Línea 2 del 16º párrafo

Dice: "con objeto de identificar los incumplimientos"

Debe decir: “con objeto de identificar los posibles incumplimientos”.

Pág. 39. Apartado de Reservas Naturales Fluviales

Dentro de este punto, como párrafo final debe incluirse: “La incorporación de reservas naturales fluviales al borrador del Plan hidrológico se efectuará con el acuerdo de las Comunidades Autónomas en cuyo territorio se encuentren”

Pág. 53. Apartado 6.1. Línea 6ª del penúltimo párrafo

Dice: “Comunidad Autónoma de”

Debe decir: “Comunidad Autónoma de Madrid”

Pág. 55. Penúltima línea de la tabla de regadíos de interés social

Dice: "Cogolludo Guadalajara 600"

Debe decir: “Cogolludo Guadalajara 2000”

Pág. 55. A continuación del apartado “Plan Nacional de Regadíos”

Añadir un nuevo apartado:

Estrategia Nacional para la Modernización Sostenible de los Regadíos. Horizonte 2015

Pendiente de aprobación mediante Real Decreto, una vez finalizada la fase de información pública y consulta a las Administraciones públicas afectadas. Pretende dar continuidad al esfuerzo realizado para mejorar la gestión del agua y promover la sostenibilidad del regadío, iniciado con el Plan de Choque de Modernización de Regadíos 2006-08, manteniendo el ritmo de actuación en el regadío español y con un objetivo claro de fomento del empleo en las zonas rurales mediante la modernización de las explotaciones de regadío, dada la situación socioeconómica actual. Las determinaciones que contenga se incluirán en el Plan hidrológico de la cuenca.

Ficha 1.01. Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Tajo entre río Jarama y embalse Castrejón. Caracterización y localización del problema. 3^{er} párrafo

Dice: “ponen de manifiesto el incumplimiento”

Debe decir: “ponen de manifiesto el posible incumplimiento”

Ficha 1.01. Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Tajo entre río Jarama y embalse Castrejón. Evaluación del estado de las masas

Dice: “Incumplimientos de indicadores biológicos”

Debe decir: “Posibles incumplimientos de indicadores biológicos”

Dice: “Incumplimientos de indicadores físico-químicos”

Debe decir: “Posibles incumplimientos de indicadores físico-químicos”

Ficha 1.01. Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Tajo entre río Jarama y embalse Castrejón. Estado de las masas

Dice: “El estado de las masas no es satisfactorio, pues no se cumple el buen estado, tanto por incumplimiento de su estado ecológico como químico”

Debe decir: “Es previsible que el estado de las masas no sea satisfactorio, tanto por el estado ecológico como por el químico”

Ficha 1.02. Cumplimiento de los objetivos medioambientales en los ríos Jarama, Guadarrama y Manzanares. Estado de las masas

Dice: “El estado de las masas no es satisfactorio, pues no se cumple el buen estado, tanto por incumplimiento de su estado ecológico en las masas de más aguas arriba como del químico en las de más aguas abajo”

Debe decir: “Es previsible que el estado de las masas no sea satisfactorio, tanto por posible incumplimiento de su estado ecológico en las masas de más aguas arriba como del químico en las de más aguas abajo”

Ficha 1.02. Cumplimiento de los objetivos medioambientales en los ríos Jarama, Guadarrama y Manzanares. Sectores y actividades generadoras de los problemas. Punto de Usos urbanos

Dice: “el principal problema procede de la presencia en el territorio de la ciudad de Madrid y su entorno metropolitano, así como de posibles descargas de los sistemas unitarios.”

Debe decir: “la principal presión es la presencia en el territorio de la ciudad de Madrid y su entorno metropolitano, si bien las 8 depuradoras con las que cuenta el municipio de Madrid (6 en la cuenca del río Manzanares y 2 en el río Jarama) cumplen con todas las exigencias de la Directiva 91/271/CEE relativa al Tratamiento de las Aguas Residuales Urbanas ya que todas ellas cuentan con tratamiento secundario y se depura el 100% de la población equivalente existente. Igualmente, también puede afirmarse que dichas estaciones regeneradoras cumplen con todas las exigencias establecidas en sus correspondientes Autorizaciones de Vertido emitidas por la Confederación Hidrográfica del Tajo, llevándose a cabo en todas ellas la eliminación de los compuestos de fósforo mediante la adición de productos químicos, si bien las estaciones de Viveros de la Villa y La Gavia, cuentan ya en estos momentos con tratamientos de eliminación de nutrientes por vía biológica, en concreto de nitrógeno y fósforo.”

Ficha 1.02. Cumplimiento de los objetivos medioambientales en los ríos Jarama, Guadarrama y Manzanares. Medidas actualmente en marcha

Debe añadirse:

“Plan de Mejora de la Calidad del río Manzanares

En el marco de este Plan (prácticamente ya finalizado) se han ejecutado 29 estanques de tormenta y más de 36 km de nuevos colectores de grandes dimensiones, con el objetivo final de evitar vertidos de aguas pluviales sin tratar al río Manzanares con diluciones inferiores a 17:1. En la consecución del citado Plan de Mejora de la Calidad del río Manzanares, el Ayuntamiento de Madrid ha invertido más de 760 millones de euros de presupuesto íntegramente municipal.”

Ficha 1.04. Cumplimiento de los objetivos medioambientales en las masas de aguas subterráneas por nitratos. Pág. 5

Incluir en el apartado “Medidas actualmente en marcha”:

- Declaración de zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario por las CC.AA. competentes. Hasta el presente se han declarado en el ámbito de la cuenca del Tajo las zonas de “Alcarria-Guadalajara”, “Lillo-Quintanar de la Orden-Ocaña-Consuegra-Villacañas” y “Madrid-Talavera-Tiétar” en Castilla-La Mancha, y “MASB 030.008. La Alcarria”, “Sector Norte de la MASB 030.015 Talavera” y “Sur de Loranca, sobre la MASB 030.011. Madrid: Guadarrama-Manzanares” en la Comunidad de Madrid.
- Aplicación de los correspondientes Programas de Actuación en las zonas declaradas vulnerables. Hasta hoy se han aprobado Programas de Actuación para las zonas declaradas en Castilla-La Mancha.

Ficha 2.03. Determinación de las reservas estratégicas en los embalses de Entrepeñas y Buendía. Pag. 3. Líneas penúltima y última

Dice: “Establecer reservas estratégicas para el abastecimiento urbano de Madrid de forma que se pueda hacer frente a periodos de sequía”

Debe decir: “Establecer reservas estratégicas para el abastecimiento urbano de las Comunidades de Madrid y Castilla-La Mancha de forma que se pueda hacer frente a los periodos de sequía”

Ficha 2.05. Satisfacción de las demandas futuras de abastecimiento del Alto Tiétar debido al incremento estacional de la demanda. Pag. 3. Caracterización y localización del problema

Se debe incluir: tanto en la figura como en la relación de municipios a La Adrada.

Ficha 2.06. Satisfacción de las demandas futuras de abastecimiento del corredor del Henares. Pág. 1, párrafo 5º

Dice: “Hay que tener en cuenta que el Canal de Isabel II también tiene unos derechos reconocidos en el Sorbe que le permiten trasvasar entre 5 y 12 hm³ según la situación del embalse de Beleña.”

Debe decir: “Hay que tener en cuenta que el Canal de Isabel II también tiene unos derechos reconocidos en el Sorbe que le permiten trasvasar diversos volúmenes anuales según la situación del embalse de Beleña.”

Ficha 2.09. Satisfacción de las demandas futuras en regadíos públicos del Tiétar. Caracterización y localización del problema

En el 5º párrafo, donde dice: “Peraleda: con una superficie de 1.434 ha, dotación bruta de 7.000 m³/ha y una demanda bruta de 10,04 hm³/año. Aunque la zona regable de Peraleda se encuentra en el sistema del Tiétar los recursos se toman desde el embalse de Valdecañas en el sistema del Bajo Tajo. Por lo tanto, y en lo que sigue, no se tendrá en cuenta.”

Debe decir: “Los riegos de Peraleda toman desde el embalse de Valdecañas, en el sistema Bajo Tajo. Por lo tanto, no toman recursos del Sistema Tiétar.”

Ficha 2.09. Satisfacción de las demandas futuras en regadíos públicos del Tiétar. Caracterización y localización del problema

En el 6º párrafo, donde dice: “La demanda de riegos públicos asciende a 133,75 hm³ (no se incluyen los de Peraleda) y la de riegos privados a 113,96 hm³.”

Debe decir: “La demanda de riegos públicos asciende a 133,75 hm³ y la de riegos privados a 113,96 hm³.”

Ficha 2.09. Satisfacción de las demandas futuras en regadíos públicos del Tiétar. Medidas actualmente en marcha. Modernización de la Zona Regable de Rosarito. Descripción

Dice: “Consiste entre otras actuaciones en el recrecimiento de la presa de Rosarito -aumentando su capacidad de regulación y mejorando las garantías de riego-,”

Debe decir: “Consiste entre otras actuaciones en la construcción de dos balsas laterales de recrecimiento del embalse de Rosarito -aumentando su capacidad de regulación y mejorando las garantías de riego-,”

Ficha 2.09. Satisfacción de las demandas futuras en regadíos públicos del Tiétar. Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca. Pág. 3

Sustituir el párrafo 4º “Medidas de modernización de explotaciones agrarias....” por el siguiente texto:

“Medidas de modernización de explotaciones agrarias: cambios en el sistema de riego que permitan un ahorro de al menos un 10% de la dotación bruta en cabeza de parcela, amueblamiento en el interior de la parcela y otras infraestructuras e inversiones para cumplir los objetivos de la DMA”

Sustituir el párrafo 6º “Aplicación de tarifa volumétrica....” por el siguiente texto:

“Aplicación de tarifa volumétrica a los regadíos, con instalación de caudalímetros en cabeza de parcela que debería ser exigible en las actuaciones de modernización financiadas total o parcialmente con fondos públicos.”

Ficha 2.09. Satisfacción de las demandas futuras en regadíos públicos del Tiétar. Pág. 3

En el apartado “Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca”, incluir: Incrementar la capacidad de regulación de los recursos (Actuación reflejada en la página 2 de la ficha 2.01, en el apartado “Objetivos”)

Ficha 2. 10. Satisfacción de las demandas futuras en regadíos públicos del Henares. Pág. 2

Eliminar figura 3, por no corresponder la figura ni el pie de la misma a la zona regable del Henares.

Ficha 2. 10. Satisfacción de las demandas futuras en regadíos públicos del Henares. Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca. Pág. 3

Sustituir el párrafo 4º “Medidas de modernización de explotaciones agrarias....” por el siguiente texto:

“Medidas de modernización de explotaciones agrarias: cambios en el sistema de riego que permitan un ahorro de al menos un 10% de la dotación bruta en cabeza de parcela, amueblamiento en el interior de la parcela y otras infraestructuras e inversiones para cumplir los objetivos de la DMA”

Sustituir el párrafo 6º “Aplicación de tarifa volumétrica....” por el siguiente texto:

“Aplicación de tarifa volumétrica a los regadíos, con instalación de caudalímetros en cabeza de parcela que debería ser exigible en las actuaciones de modernización financiadas total o parcialmente con fondos públicos.”

Ficha 2.12. Modernización de regadíos. Medidas para solucionar el problema. Medidas actualmente en marcha. Modernización de la zona regable de Rosarito.

Dice: “Consiste entre otras actuaciones en el recrecimiento de la presa de Rosarito -aumentando su capacidad de regulación y mejorando las garantías de riego-,”

Debe decir: “Consiste entre otras actuaciones en la construcción de dos balsas laterales de recrecimiento del embalse de Rosarito -aumentando su capacidad de regulación y mejorando las garantías de riego-,”

Ficha 2.12. Modernización de regadíos. Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca. Pág. 3

Sustituir el párrafo 4º “Medidas de modernización de explotaciones agrarias....” por el siguiente texto:

“Medidas de modernización de explotaciones agrarias: cambios en el sistema de riego que permitan un ahorro de al menos un 10% de la dotación bruta en cabeza de parcela, amueblamiento en el interior de la parcela y otras infraestructuras e inversiones para cumplir los objetivos de la DMA”

Ficha 2.12. Modernización de regadíos. Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca. Pág. 4

Incluir un nuevo párrafo con el siguiente texto:

“Abordar las restantes modernizaciones de regadíos que hayan sido objeto de una declaración de interés general en el ámbito de la cuenca del Tajo por las Leyes: 14/2000, de 29 de diciembre (art. 78), 24/2001, de 27 de diciembre (art. 116), 53/2002, de 30 de diciembre (art. 116) y 62/2003, de 30 de diciembre (art. 111).”

Ficha 2.12. Modernización de regadíos. Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca. Pág. 4

Sustituir el párrafo “Aplicación de tarifa volumétrica...” por el siguiente texto:

“Aplicación de tarifa volumétrica a los regadíos, con instalación de caudalímetros en cabeza de parcela que debería ser exigible en las actuaciones de modernización financiadas total o parcialmente con fondos públicos.”

Ficha 3.01. Sequías. Pág. 3. Última línea

Dice: “El Plan hidrológico incluirá las medidas del PES, que se sintetizan a continuación”

Debe decir: “El Plan Hidrológico indicará la vigencia o necesidad de revisión de las medidas del PES. Las medidas a adoptar...”

Ficha 4.040. Criterios de asignación de aguas regeneradas en la Demarcación Hidrográfica del Tajo. Caracterización y localización del problema. Último párrafo

Dice: “En este sentido cabe destacar el Plan de reutilización de aguas regeneradas de Madrid, que supone el aprovechamiento de agua regenerada procedente de las estaciones depuradoras del sistema de saneamiento de la ciudad mediante la construcción de un gran anillo de circunvalación de algo más de 100 km de infraestructuras subterráneas que permitirán abastecer la ciudad con agua reutilizada para el riego de parques y la limpieza de calles mediante baldeo.”

Debe decir: “El Ayuntamiento de Madrid, ha puesto en marcha el Plan de Recursos Hídricos Alternativos, lo que supone la creación de una red de agua regenerada procedente de las estaciones depuradoras del sistema de saneamiento de la ciudad. Dicha red en el futuro constará casi de 200 km de conducciones que permitirán el suministro de la ciudad con agua reutilizada para el riego de zonas verdes y baldeo de viales. En este Plan hasta el día de hoy, se han invertido más de 100 millones de euros, estando previsto que en el 2011 la longitud de la red supere los 140 km.”

Ficha 4.04. Criterios de asignación de aguas regeneradas en la Demarcación Hidrográfica del Tajo. Medidas actualmente en marcha

El texto del “Plan de reutilización de aguas regeneradas de Madrid (Ayuntamiento)”, debe quedar:

Existente

Red Centro: China – Norte-Oeste (Viveros): 60 km

Red Norte-Este (Rejas): 26 km

En construcción

Red Sureste: 44 km

Interconexión Norte: 11,6 km

Previsto

Red Interconexión Norte (Valdebebas): 15 km

Red Sureste: 28 km

Red Norte-Este: 3,5 km

Superficie de parques públicos y zonas deportivas regada con agua regenerada:

Actualmente 870 ha: 18 parques de red centro (El Retiro, Fluvial del Manzanares, Pradolongo, María de Austria, Oeste, Cuña Verde, Casa de Campo, etc...), Parque Forestal del Valdebebas, Parque Juan Carlos I, La Hinojosa y la Caja Mágica.

Superficie de viales públicos baldeada: 1.725 ha

1	INTRODUCCIÓN	3
1.1	Antecedentes y Marco Normativo	3
1.2	Contenido del documento	6
2	RASGOS BÁSICOS DE LA DEMARCACIÓN.....	9
2.1	Ámbito territorial	9
2.2	Marco físico y biótico	10
2.2.1	Marco físico	10
2.2.2	Marco biótico	13
2.3	Marco institucional.....	14
2.4	Marco socioeconómico	16
2.5	Parte internacional de la cuenca	18
3	USOS DEL AGUA	21
3.1	Usos y demandas	21
3.2	Restricciones al uso del agua	21
3.2.1	Restricciones ambientales	21
3.2.2	Restricciones geopolíticas	24
3.3	Atención de las demandas: Balances	24
3.4	Análisis de recuperación de costes de los servicios de agua	25
3.4.1	Servicios del agua	25
3.4.2	Costes de los servicios del agua	27
3.4.3	Ingresos por los servicios del agua	28
3.4.4	Recuperación de costes	28
4	EVALUACIÓN DEL ESTADO	29
4.1	Estado de las masas de agua	29
4.1.1	Introducción	29
4.1.2	Estado de las masas de agua superficiales.....	30
4.1.3	Estado de las masas de agua subterráneas.....	31
4.2	Cumplimiento de objetivos de las zonas protegidas	36
4.2.1	Relación de zonas protegidas.....	36
4.2.2	Evaluación del cumplimiento de los objetivos.....	40
5	TEMAS IMPORTANTES.....	43
5.1	Identificación de temas importantes	43
5.2	Cumplimiento de objetivos medioambientales	43
5.3	Atención de demandas y racionalidad del uso	44
5.3.1	satisfacción de las demandas	44
5.3.2	Caudales ecológicos	44
5.3.3	Cumplimiento de acuerdos con otros países.....	45
5.3.4	Interrelación con otras cuencas.....	45
5.3.5	Recuperación de costes de los servicios del agua	45
5.4	Fenómenos meteorológicos extremos	45
5.4.1	Avenidas e inundaciones.....	45
5.4.2	Sequías	49
5.5	Conocimiento y gobernanza	52
6	ESTRATEGIAS DE ACTUACIÓN Y SECTORES INVOLUCRADOS	53
6.1	Administraciones con competencias.....	53
6.2	Actuaciones en curso.....	54
6.2.1	Atención de la demanda	54
6.2.2	Medioambientales	57
6.2.3	Fenómenos meteorológicos extremos.....	58
6.3	Actuaciones previstas	64
6.3.1	Atención de la demanda	64
6.3.2	Medioambientales	64
6.3.3	Fenómenos meteorológicos extremos.....	64
6.4	Alternativas de actuación posibles	65
ANEXOS		
A. METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN DE TEMAS IMPORTANTES		
B. FICHAS DE LOS TEMAS IMPORTANTES		
C. REFERENCIAS		

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ámbito territorial de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo	9
Figura 2. Sistemas de explotación de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.....	10
Figura 3. Pluviometría en la Demarcación Hidrográfica del Tajo	11
Figura 4. Modelo digital terrestre de la Demarcación Hidrográfica del Tajo	11
Figura 5. Litología en la Demarcación Hidrográfica del Tajo.....	12
Figura 6. Demarcación Hidrográfica del Tajo. Masas de agua subterráneas.	13
Figura 7. Ecotipos en la Demarcación Hidrográfica del Tajo	14
Figura 8. Estimación empleo DH Tajo. Distribución por sectores de actividad. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.	17
Figura 9. Evolución empleo DH Tajo. 2000-2005. Total y por sectores. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.	17
Figura 10. Estimación productividad DH Tajo. Evolución 2000-2005 por sectores. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.	17
Figura 11. Cuenca del Tajo, con diferenciación de la parte portuguesa y la española	18
Figura 12. Parte portuguesa de la Cuenca del Tajo.	19
Figura 13. Representación de las masas estratégicas y su relación con el resto de las masas de agua de la cuenca	23
Figura 14. Recuperación de costes de los servicios del agua en la Demarcación Hidrográfica del Tajo. Año 2005.....	28
Figura 15. Red Piezométrica de la Confederación Hidrográfica del Tajo	32
Figura 16. Masas de agua superficiales a incluir en el Registro de Zonas protegidas por abastecimiento	36
Figura 17. Masas de agua subterráneas y puntos de captación de aguas subterráneas para abastecimiento	36
Figura 18. Tramos de interés piscícola en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo	37
Figura 19. Zonas de baño en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.....	37
Figura 20. Zonas declaradas vulnerables en la cuenca del Tajo.....	38
Figura 21. Zonas sensibles declaradas en la cuenca y sus correspondientes subcuencas vertientes.....	38
Figura 22. Zonas LIC y ZEPA seleccionadas	39
Figura 23. Tramos propuestos para ser designados Reservas Fluviales.....	39
Figura 24. Zonas húmedas y Zonas Ramsar incluidas.....	40
Figura 25. Estaciones de control en captaciones de agua potable con incumplimiento detectado en el año 2006	41
Figura 26. Incumplimientos en tramos piscícolas en 2006 en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.....	41
Figura 27. Incumplimientos detectados en zonas de baño en el año 2006.....	42
Figura 28. Incumplimiento en zonas vulnerables por nitratos.....	42
Figura 29. Zonas con riesgo de inundación establecidas por la Comisión Técnica de Emergencia por Inundaciones (CTEI). 1986	46
Figura 30. Evolución de la precipitación media anual en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Tajo en el período 1940-1941 a 2005-2006.....	50
Figura 31. Evolución de la aportación anual en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Tajo en el período 1940-1941 a 2005-2006.	51
Figura 32. Cauces estudiados por el proyecto LINDE. Fuente Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.....	60
Figura 33. Cauces estudiados por Estudios de Zonas Inundables. Fuente Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.	60
Figura 34. Cauces estudiados por Normas de Explotación de presas. Fuente Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.....	60
Figura 35. Cauces estudiados por Planes de Emergencia de presas. Fuente Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.....	61
Figura 36. Gráfico de evolución de indicadores en el sistema de Cabecera. Volumen de embalse Entrepeñas + Buendía (PES del Tajo).....	62

1 INTRODUCCIÓN

La planificación hidrológica es un requerimiento legal que se establece con los objetivos generales de conseguir el buen estado y la adecuada protección de las masas de agua de la Demarcación, la satisfacción de las demandas de agua y el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial. Estos objetivos han de alcanzarse incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.

Para la consecución de los objetivos, la planificación hidrológica se guiará por criterios de sostenibilidad en el uso del agua mediante la gestión integrada y la protección a largo plazo de los recursos hídricos, prevención del deterioro del estado de las aguas, protección y mejora del medio acuático y de los ecosistemas acuáticos y reducción de la contaminación. Asimismo, la planificación hidrológica contribuirá a paliar los efectos de las inundaciones y sequías.

El procedimiento de elaboración de los planes de cuenca ha de seguir una serie de pasos establecidos por disposiciones normativas. Uno de los elementos más importantes en este procedimiento es la elaboración de un esquema de temas importantes al que responde el presente documento.

El presente documento tiene como objeto exponer y valorar de una manera clara y sencilla los principales temas actuales y previsibles en materia de planificación y gestión del agua que se presentan en la Demarcación, así como describir las estrategias de actuación actuales y previstas, junto con una selección de alternativas posibles para resolver los problemas identificados.

La identificación y selección de los temas importantes que aquí se presenta se ha apoyado en un proceso de participación pública y en un sistema de priorización de los mismos.

1.1 ANTECEDENTES Y MARCO NORMATIVO

Con la aprobación de la Ley de Aguas en 1985 comenzó un proceso de planificación hidrológica en España con dos figuras de planificación; los Planes Hidrológicos de Cuenca y el Plan Hidrológico Nacional. Estos Planes Hidrológicos de Cuenca fueron elaborados por las Confederaciones Hidrográficas y elevados al Gobierno para su aprobación por los Consejos del Agua de cada Organismo de Cuenca.

El Plan Hidrológico de la cuenca del Tajo, actualmente en vigor, se aprobó por Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio. Este Plan Hidrológico conforma un marco donde se establece una ordenación de los usos del agua en el ámbito de la cuenca. Conforme al artículo 99 del Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica (RAPAH)¹, la elaboración del Plan Hidrológico del Tajo se desarrolló en dos etapas, primero se establecieron las directrices del Plan y en la segunda fase se redactó.

En la etapa de establecimiento de directrices se comenzó por la elaboración de la documentación básica del Plan, seleccionando, extractando y sistematizando los datos fundamentales de los estudios y trabajos realizados por los departamentos ministeriales y por las otras administraciones públicas con participación en el Consejo del Agua de la Cuenca. La **documentación básica del Plan Hidrológico del Tajo** se terminó de elaborar y se editó en el mes diciembre de 1988.

Simultáneamente se procedió a redactar el **proyecto de directrices del Plan**, que debía contener, por una parte, la descripción y valoración de las situaciones y problemas hidrológicos más importantes de la cuenca relacionados con el agua y, por otra, la correspondiente propuesta de directrices. Estas directrices fueron aprobadas en noviembre de 1993.

En la segunda etapa se elaboró el Plan Hidrológico de acuerdo con las directrices aprobadas y siguiendo la *Orden de 24 de septiembre de 1992, por la que se aprobaban las instrucciones y recomendaciones técnicas complementarias para la elaboración de los planes hidrológicos de cuencas intercomunitarias*.

Los contenidos del **Plan Hidrológico del Tajo** se componen de memoria, normas, conjunto de programas y estudios, catálogo de infraestructuras y evaluación económica de la realización de medidas previstas.

Las **determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico del Tajo** fueron publicadas mediante Orden Ministerial el 13 de agosto de 1999.

¹ RD 927/1988 de 29 de Julio por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los Títulos II y III de la Ley de Aguas

Posteriormente, el 23 de octubre del año 2000 se aprobó la **Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de agua (Directiva Marco del Agua)**.

La Directiva Marco del Agua (DMA)² ha supuesto un cambio sustancial de la legislación europea en materia de aguas. Sus objetivos son prevenir el deterioro y mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos y promover el uso sostenible del agua. Introduce el principio de recuperación de costes de los servicios relacionados con el agua, de conformidad con el principio de "quien contamina paga". Esta directiva establece una serie de tareas con un estricto calendario para su cumplimiento, que repercute en todos los aspectos de la gestión de las aguas.

Para cumplir con los requerimientos de la DMA, la legislación española ha modificado y adaptado los objetivos de la planificación hidrológica que, como se ha mencionado, debe tratar de compatibilizar la consecución del buen estado de las aguas superficiales y subterráneas con atender las demandas, mediante una gestión racional y sostenible. Además debe tratar de mitigar los efectos de las sequías e inundaciones.

Entre las tareas que establece la DMA, ya han sido realizadas la transposición legislativa, con la modificación de la Ley de Aguas y el nuevo Reglamento de planificación hidrológica, la definición de las demarcaciones hidrográficas, la caracterización de las masas de agua y la adaptación de las redes de control del estado.

Sin embargo, el eje fundamental de aplicación de la DMA lo constituyen los planes hidrológicos de cuenca en los que se deberán armonizar las necesidades de los distintos sectores que tienen incidencia en el uso y disfrute del agua, sin renunciar al respeto por el medio ambiente y coordinándose con otras planificaciones sectoriales. Este nuevo Plan Hidrológico sustituirá al actualmente vigente.

Los objetivos de los nuevos planes hidrológicos amplían los anteriores y se reorientan para alcanzar el buen estado de las masas de agua y la adecuada protección del dominio público hidráulico. En el Reglamento de Planificación Hidrológica³, en adelante RPH, aprobado mediante Real Decreto el 6 de julio de 2007 se definen las estrategias para la consecución de los objetivos de la planificación.

Los nuevos planes hidrológicos tendrán contenidos adicionales a los actuales, destacando entre ellos la definición y concertación de los caudales ecológicos, el registro de las zonas protegidas, las redes de control, análisis económico de los usos del agua etc. e incluyen los aspectos relativos a las aguas de transición y costeras.

El ámbito de aplicación de los nuevos planes se describe en el *Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero*, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas. A diferencia del ámbito de planificación anterior, en éste son incluidas las aguas de transición y costeras.

Dentro de la Demarcación existe un órgano de cooperación denominado Comité de autoridades competentes cuya composición, funcionamiento y atribuciones son reguladas a través del *Real Decreto 126/2007, de 2 de febrero*.

El Plan debe estar sometido a una evaluación ambiental estratégica en cumplimiento de la *Ley 9/2006, de 28 de abril*, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, y además a un proceso de participación pública.

El nuevo ciclo de planificación comenzó con la redacción y publicación en julio de 2007 de los documentos previos del proceso de planificación: "Programa, calendario y fórmulas de consulta", "Proyecto de participación pública" y "Estudio general de la Demarcación".

Estos documentos fueron sometidos a un proceso de consulta pública durante un periodo de seis meses y pueden consultarse junto con su versión actualizada en la página Web de la Confederación y del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Estos documentos se remitieron las demás autoridades competentes.

Como se ha mencionado, el proceso de planificación ha de seguir una serie de pasos hasta la aprobación del Plan hidrológico en 2009, según se establece en la Ley de Aguas. Una explicación detallada de todo el proceso puede encontrarse en el documento *Programa, calendario y fórmulas de consulta*.

En el *Proyecto de participación pública* se perfila el alcance y procesos para conseguir una adecuada información, consulta y participación pública durante todo el proceso de planificación. De acuerdo a los prin-

² Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

³ Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.

cipios establecidos en dicho proyecto ya han comenzado las actividades en participación pública, tanto para la revisión de los documentos previos como para el desarrollo del presente documento.

La legislación española requiere como paso previo a la elaboración del Plan la publicación de un *Esquema de Temas Importantes* en materia de gestión de aguas, a lo que responde el presente documento.

El contenido del Esquema de Temas Importantes viene regulado en el artículo 79 del RPH, donde se detalla que el documento debe contener la descripción y valoración de los principales problemas actuales y previsibles de la Demarcación relacionados con el agua y las posibles alternativas de actuación, todo ello de acuerdo con los programas de medidas elaborados por las administraciones competentes. También se concretarán las posibles decisiones que puedan adoptarse para determinar los distintos elementos que configuran el Plan y ofrecer propuestas de solución a los problemas enumerados.

El documento ha de describir específicamente:

- a) Las principales presiones e impactos que deben ser tratados en el Plan hidrológico, incluyendo los sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales. Específicamente se analizarán los posibles impactos generados en las aguas costeras y de transición como consecuencia de las presiones ejercidas sobre las aguas continentales.
- b) Las posibles alternativas de actuación para conseguir los objetivos medioambientales, de acuerdo con los programas de medidas básicas y complementarias, incluyendo su caracterización económica y ambiental.
- c) Los sectores y grupos afectados por los programas de medidas.

De acuerdo con el artículo 74 del RPH, el Esquema Provisional de Temas Importantes debe ser sometido a consulta pública, estar accesible en formato papel y digital en las páginas electrónicas del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y en las oficinas de información de las respectivas confederaciones hidrográficas. La duración del proceso de consulta pública de este documento será como mínimo de 6 meses. Acabado este plazo, la Confederación Hidrográfica realizará un informe sobre las propuestas, observaciones y sugerencias que se hubiesen presentado e incorporará las que en su caso considere adecuadas al Esquema Provisional de Temas Importantes. Estas aportaciones de la consulta pública se recogerán en un anexo del Plan. Con los comentarios recibidos que se consideren oportunos se elaborará un documento definitivo de "Esquema de Temas Importantes" que, tras el informe preceptivo del Consejo del Agua de la Demarcación y junto con los documentos previos del proceso de planificación, servirá de base para la elaboración del Plan Hidrológico de la Demarcación.

La consulta pública de este documento se hará coincidente en lo posible con la remisión del documento inicial del proceso de evaluación ambiental estratégica al órgano ambiental. El organismo de cuenca realizará además una comunicación oficial a las autoridades de Portugal sobre el inicio de la consulta pública del Esquema de Temas Importantes mediante los protocolos suscritos en el *Convenio de Albufeira, Convenio sobre cooperación para la protección y el aprovechamiento sostenible de las aguas de las cuencas hidrográficas hispano portuguesas, hecho "ad referendum" en Albufeira el 30 de noviembre de 1998*.

Anticipándose al requerimiento legal de consulta pública, la Confederación ha llevado a cabo previamente un proceso de participación activa con objeto de recabar opiniones de las diferentes partes interesadas sobre las cuestiones a incluir en el esquema de temas importantes.

Según el Proyecto de participación pública, ésta se lleva a cabo en el Esquema Provisional de Temas Importantes de la siguiente manera:

- El Organismo de cuenca elaborará el Esquema Provisional de Temas Importantes en materia de gestión de aguas, integrando la información facilitada por el Comité de Autoridades Competentes.
- El esquema Provisional de Temas Importantes se remitirá a las partes interesadas para que las mismas presenten, en el plazo de tres meses, las propuestas y sugerencias que consideren oportunas.
- Al mismo tiempo, el esquema provisional será puesto a disposición del público, durante un plazo no inferior a seis meses para la formulación de observaciones y sugerencias.
- Esta consulta se hará coincidir en el tiempo con la remisión del Documento Inicial del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica al órgano ambiental.

- Siguiendo las indicaciones de la Directiva Marco respecto a la coordinación internacional y de acuerdo con la disposición adicional primera del Real Decreto 125/2007, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas, y con el artículo 5 del Convenio de Albufeira sobre cooperación para la protección y aprovechamiento sostenible de las aguas de las cuencas hidrográficas hispano-portuguesas (Convenio de Albufeira), se realizará una comunicación oficial a las autoridades portuguesas sobre la apertura del proceso de consulta abierto. Junto con dicha comunicación, serán remitidos los documentos anteriormente citados, así como los puntos de contacto para la obtención de la información por parte de las partes interesadas en Portugal. Se instará a acordar un calendario razonable de reuniones del Grupo de Trabajo sobre la Directiva Marco del Convenio de Albufeira, para que puedan ser atendidas las opiniones de Portugal sobre el proceso de planificación en la parte española de las cuencas compartidas.
- Ultimadas las consultas referidas, el Organismo de cuenca realizará un informe sobre las propuestas, observaciones y sugerencias que se hubiesen presentado e incorporará las que en su caso considere adecuadas al esquema de temas importantes en materia de gestión de las aguas, que requerirá el informe preceptivo del Consejo del Agua de la Demarcación.

Con objeto de incentivar la participación en esta consulta pública, está previsto continuar en fechas próximas con las actividades de Participación Activa.

El Esquema de Temas Importantes va a ser un elemento clave en la elaboración del proyecto de Plan hidrológico. En él se realiza un primer análisis a partir de la información disponible en el momento, que deberá ampliarse y matizarse en la redacción del Plan.

En la segunda etapa de elaboración del proyecto del Plan, se redactará, con la información facilitada por el Comité de Autoridades Competentes, el informe de sostenibilidad ambiental de acuerdo con los contenidos del documento de referencia elaborado por el órgano ambiental dentro del proceso de evaluación ambiental y teniendo en cuenta todas las consultas efectuadas.

La *propuesta de proyecto de Plan hidrológico* y el *informe de sostenibilidad ambiental* se remitirán a las partes interesadas para que presenten las propuestas y sugerencias que consideren oportunas. Al mismo tiempo, la propuesta de proyecto de Plan hidrológico estará a disposición del público, durante un plazo no inferior a seis meses para la formulación de observaciones y sugerencias.

Ultimadas las consultas sobre el informe de sostenibilidad ambiental y el proyecto de Plan hidrológico, se realizará un informe sobre las propuestas, observaciones y sugerencias que se hubiesen presentado y se incorporarán las que en su caso se consideren adecuadas a la propuesta de Plan hidrológico, que requerirá el informe preceptivo del Consejo del Agua de la Demarcación. En la redacción final del Plan se tendrá en cuenta la memoria ambiental elaborada en el proceso de evaluación ambiental.

Dicha propuesta de Plan hidrológico, con la conformidad del Comité de Autoridades Competentes, será elevada al Gobierno para su aprobación a través del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, de acuerdo con el procedimiento descrito en el texto refundido de la Ley de Aguas.

1.2 CONTENIDO DEL DOCUMENTO

Se entiende por Tema Importante en Materia de Gestión de Aguas a los efectos del Esquema de Temas Importantes (ETI) las cuestiones que ponen en riesgo el cumplimiento de los objetivos de la planificación. Dichas cuestiones se pueden agrupar en cuatro categorías:

- Atención de las demandas y racionalidad del uso
- Aspectos medioambientales
- Seguridad frente a fenómenos meteorológicos extremos
- Conocimiento y gobernanza

Los dos primeros tipos de cuestiones responden directamente a los objetivos de la planificación hidrológica, los fenómenos meteorológicos extremos se deben analizar ya que los planes hidrológicos deben tratar de mitigar los efectos que ocasionen las inundaciones y sequías (en la Demarcación se suceden recurrentemente avenidas e inundaciones normalmente en los periodos de invierno y primavera, aunque pueden ocurrir episodios de avenidas puntualmente en otras épocas, ver epígrafe 5.4.2). Y por último los temas de conocimiento y gobernanza son aquellos temas que dificultan la consecución de los objetivos y que deben ser analizados y resueltos para poder alcanzarlos.

En consonancia con las disposiciones del RPH, los contenidos que se desarrollan en el documento son los que se muestran a continuación. El orden de los apartados atiende únicamente a razones que facilitan la lectura del documento pero, en ningún caso, al establecimiento de prioridades en los objetivos:

- **Rasgos básicos de la Demarcación:** se describe el ámbito territorial e institucional, el marco físico y biótico existente, incluyendo la parte internacional de la cuenca y una descripción de las relaciones de cooperación mantenidas con Portugal y el marco socioeconómico donde se analizan los sectores y actividades que suponen un riesgo para alcanzar los objetivos de la planificación.
- **Usos del agua:** se analizan los usos y demandas dentro de la Demarcación, indicando las posibles situaciones futuras. Se describen también las restricciones ambientales y geopolíticas al uso del agua. Se estima una primera aproximación a los balances hídricos de los sistemas de explotación y se analizan los aspectos económicos del uso del agua.
- **Evaluación del estado:** se realiza una evaluación del estado para las aguas superficiales y subterráneas y del cumplimiento de objetivos para las zonas protegidas.
- **Temas importantes:** se presentan de forma resumida las principales cuestiones actuales y previsibles de la Demarcación relacionadas con el agua. Asimismo, como anexo al documento, se describe la metodología seguida para la selección de los temas importantes.
- **Estrategias de actuación y sectores involucrados:** se plantean las posibles alternativas de actuación para cada una de las principales cuestiones descritas en el apartado anterior; se señalan las administraciones responsables de la aplicación de las medidas propuestas y su encaje con los programas de medidas que están desarrollando las distintas administraciones. Se realiza un análisis sobre las repercusiones que pueden originar las diferentes alternativas de solución propuestas sobre los distintos sectores y actividades.

Todos los análisis realizados para la elaboración de este documento tienen un carácter provisional en función de la información disponible en el momento de la redacción. Estos análisis se desarrollarán plenamente a la hora de la redacción del Plan.

2 RASGOS BÁSICOS DE LA DEMARCACIÓN

En los siguientes apartados se realiza una breve descripción de la Demarcación Hidrográfica del Tajo indicando su ámbito territorial, un resumen de su marco físico y biótico, los marcos institucional y socioeconómico y la parte internacional de la cuenca.

Esta información detallada se encuentra en el documento inicial "Estudio General de la Demarcación" que fue publicado en el mes de julio de 2007 y que está a disposición en las páginas electrónicas de la Confederación y del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

2.1 ÁMBITO TERRITORIAL

La Demarcación Hidrográfica del Tajo comprende el territorio de la cuenca hidrográfica del Tajo. La Demarcación es compartida con Portugal y el ámbito territorial del Plan Hidrológico al que se refiere este documento corresponde a la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, fijado en el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero.

La parte española de la Demarcación limita con las demarcaciones del Duero al norte, Ebro y Júcar al este y Guadiana al sur, siendo la superficie de 55.645 km². Al oeste continúa la cuenca del Tajo en Portugal (Demarcación Hidrográfica "Tejo e Riberas do Oeste") con una superficie de 28.033 km², lindando con las cuencas "pequenas ribeiras do Oeste", "Lis", "Mondego", "Douro", "Guadiana" y "Sado".

La parte española de la Demarcación se extiende en cinco Comunidades Autónomas: Extremadura, Madrid, Castilla y León, Aragón y Castilla-La Mancha, que totalizan 11 provincias: Badajoz, Cáceres, Madrid, Salamanca, Ávila, Soria, Teruel, Guadalajara, Toledo, Cuenca y Ciudad Real. Además, cuatro capitales de provincia se asientan dentro de la cuenca (Cáceres, Madrid, Guadalajara y Toledo). La Comunidad Autónoma que mayor extensión ocupa en esta Demarcación es Castilla-La Mancha, seguida de Extremadura. Además, prácticamente toda la Comunidad de Madrid se encuentra dentro del ámbito de la Demarcación.

Se sitúa en la zona central de la Península Ibérica, con unos límites naturales muy bien definidos, que corresponden a los siguientes sistemas montañosos: la Cordillera Central, al norte, la Ibérica al este y los Montes de Toledo al sur.

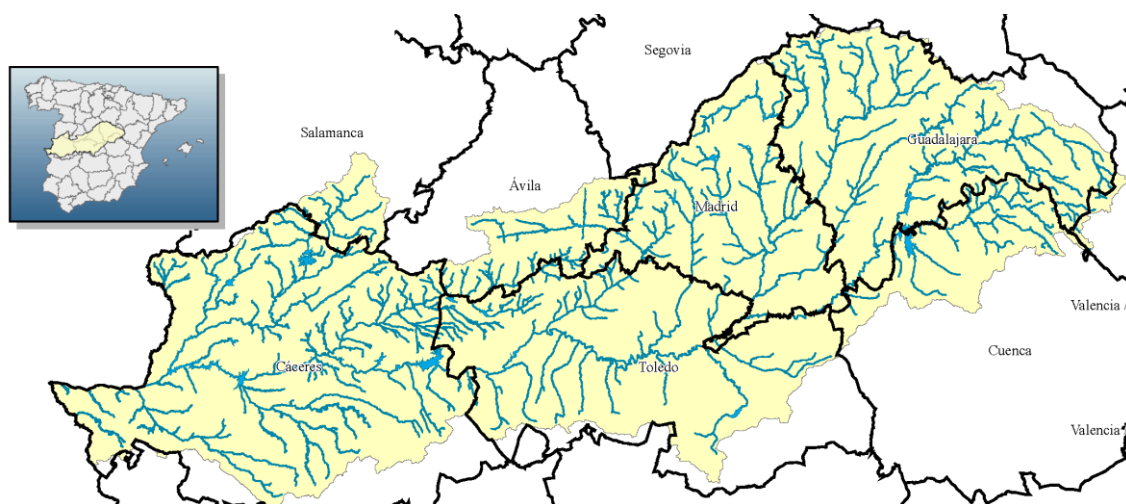


Figura 1. Ámbito territorial de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo

El ámbito de planificación de la parte española de la Demarcación del Tajo está dividido en sistemas de explotación de recursos. Un sistema de explotación está constituido por masas de agua superficial y subterránea, obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, normas de utilización del agua derivadas de las características de las demandas y reglas de explotación que, aprovechando los recursos hídricos naturales, y de acuerdo con su calidad, permiten establecer los suministros de agua que configuran la oferta de recursos disponibles del sistema de explotación, cumpliendo los objetivos medioambientales.

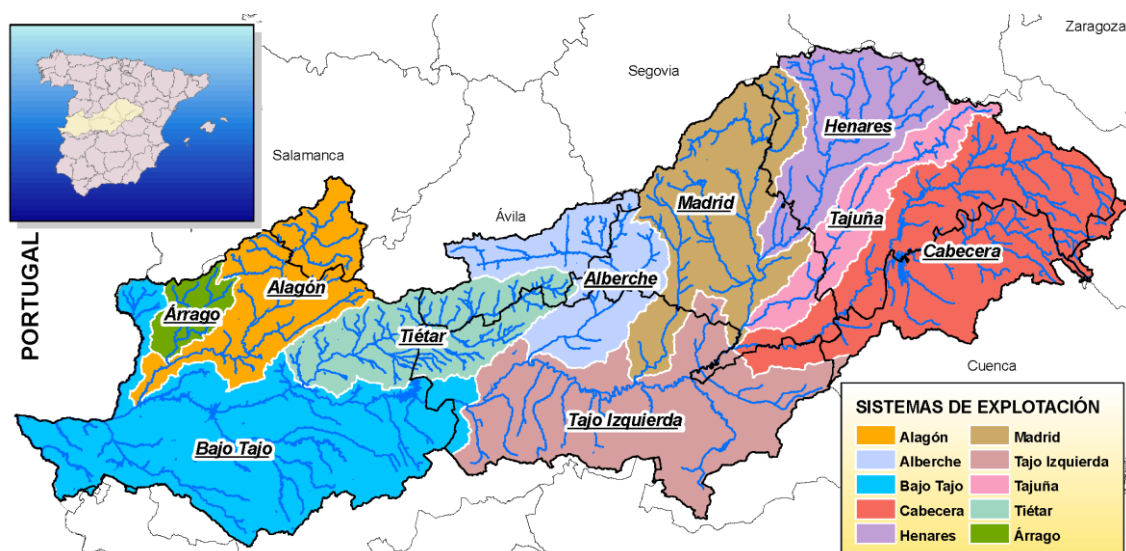


Figura 2. Sistemas de explotación de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

Los sistemas de explotación en que se divide el ámbito de planificación de la parte española se muestran en la Figura 2 y en siguiente tabla, junto con el porcentaje de superficie que representa sobre el total de la cuenca del Tajo:

Sistema de explotación	% Superficie	Sistema de explotación	% Superficie
Cabecera	17%	Tajo Izquierda	18%
Tajuña	5%	Tiétar	8%
Henares	7%	Alagón	8%
Madrid	9%	Árrago	2%
Alberche	7%	Bajo Tajo	19%

2.2 MARCO FÍSICO Y BIÓTICO

2.2.1 MARCO FÍSICO

Los principales rasgos climáticos, geológicos, de uso del suelo, hidrográficos y bióticos definen el marco físico y biótico de la Demarcación.

En la Demarcación el tipo de clima existente es el mediterráneo-continental. Su característica principal es la existencia de una estación seca bien definida y oscilaciones térmicas muy marcadas, lo que genera escasas precipitaciones y altas temperaturas estivales que conllevan severos estiajes.

La pluviometría determina situaciones muy diferenciadas debido a la altitud. Los valores más altos corresponden a los bordes montañosos occidentales mientras que los mínimos se registran en el entorno de la ciudad de Toledo (<400 mm). La precipitación media anual, considerando la serie 1940-2006, es de 648 mm.

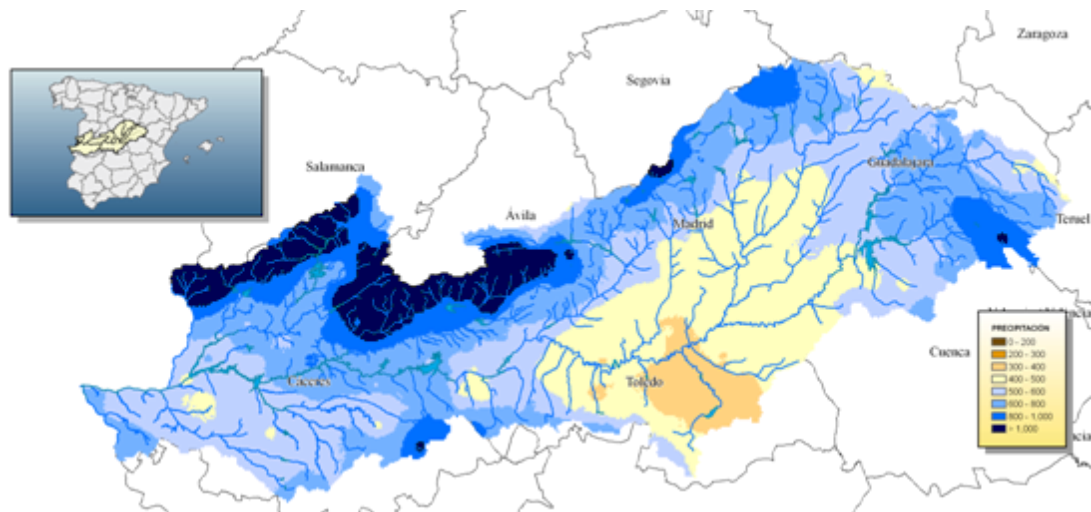


Figura 3. Pluviometría en la Demarcación Hidrográfica del Tajo



Figura 4. Modelo digital terrestre de la Demarcación Hidrográfica del Tajo

En el contexto geológico de la península ibérica, la configuración actual de la cuenca se inicia fundamentalmente en el periodo Terciario, con la definición del Sistema Central y una gran llanura de sedimentación, base de las Llanuras de Meseta. Es una cuenca de tipo intracratónico que se individualizó tras la reactivación de antiguas fracturas tardehercínicas durante la Orogenia Alpina. La desnivelación creada por la elevación de las sierras circundantes originó una fuerte erosión que dio lugar a la deposición en la cubeta de materiales conglomeráticos a finales del Paleógeno. En cuanto a los bordes de la cuenca, el Sistema Central y los Montes de Toledo pertenecen a la zona Centro-Ibérica, mientras que la Cordillera Ibérica constituye un orógeno alpino.

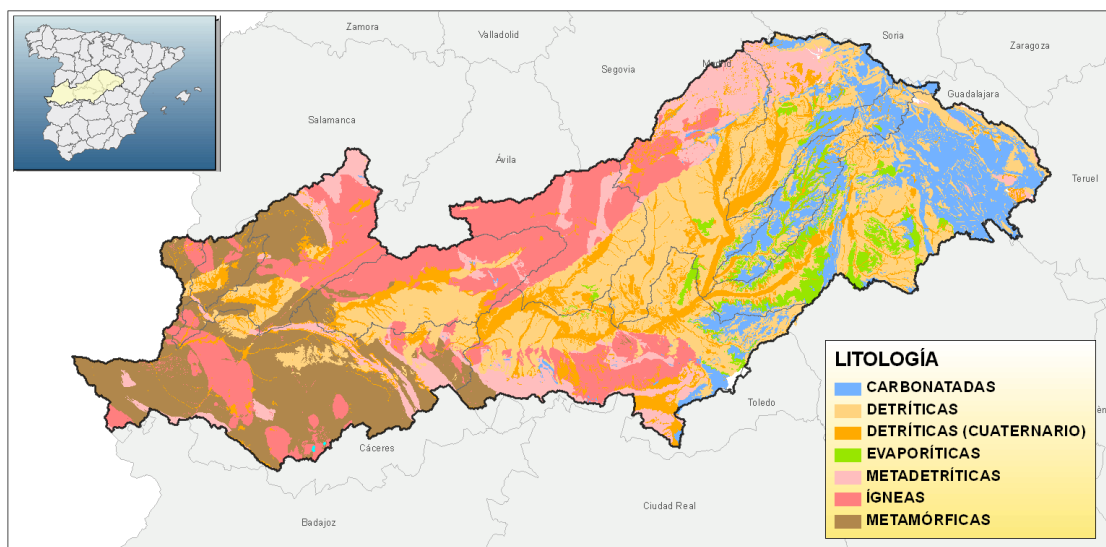


Figura 5. Litología en la Demarcación Hidrográfica del Tajo

El río más importante es el Tajo, que discurre desde la Sierra de Albarracín, donde tiene su nacimiento, hasta el estuario del mar de la Paja junto a Lisboa en Portugal, por el centro del Macizo Hespérico en una distancia total de 1.092 km –857 km en la parte española- (recogiendo las aguas drenadas por su cuenca vertiente), ésta queda encajada entre la cordillera Central, al norte; los Montes de Toledo y Sierra de Montánchez al sur y las Montañas Ibéricas (Serranía de Cuenca y Sierra de Albarracín), al este. El límite occidental, por lo que se refiere al ámbito nacional español, está constituido por los ríos Tuerco, Erjas y Sever que fijan la frontera con Portugal.

La red de tributarios del Tajo es muy disimétrica, los de margen derecha que son los que aportan caudales más abundantes, y que recogen las aportaciones del Sistema Central y de la cordillera Ibérica (Jarama, Alberche, Tiétar y Alagón en la parte española; Zêzere en la parte Portuguesa y Erjas en la frontera). Los tributarios izquierdos (Guadiela, Almonte, Salor en la parte española; Sorraia en la parte portuguesa y Sever en la frontera) son en general cortos y de aguas escasas, en particular los que tienen su origen en los Montes de Toledo. Las aportaciones principales de la cuenca provienen de la Sierra de Gredos y del resto de macizos correspondientes al Sistema Central, consecuencia de la marcada asimetría de la Demarcación.

La aportación media para el período analizado en el total de la cuenca del Tajo, incluyendo las aportaciones totales en las masas de agua transfronterizas, en el periodo 1940-2006 es de 10.210 hm³. La serie presenta una variabilidad muy alta, con una desviación típica de 5.614 hm³ y un coeficiente de variación de 0,55. Para el periodo 1980-2006 la aportación media es de 8.273 hm³, con una desviación típica de 5.158,7 hm³ y un coeficiente de variación de 0,62.

En la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo hay delimitadas 324 masas de agua superficiales. A continuación se muestra su número por sistema de explotación y tipología:

	Tipo Lago			Tipo Río			Total
	Artificial embalse	Muy modificada embalse	Natural lago	Artificial	Muy modificada	Natural	
ALAGÓN	3	4			2	21	30
ALBERCHE		6			6	17	29
ARRAGO		2			3	5	10
BAJO TAJO	4	11			4	27	46
CABECERA		7	2		6	34	49
HENARES		4	2		2	23	31
MADRID		14	3		23	17	57
TAJO IZQUIERDA	1	7		1	10	11	30
TAJUÑA		1				6	7
TIÉTAR		3			2	30	35
Total	8	59	7	1	58	191	324

En la Demarcación de la Cuenca Hidrográfica del Tajo hay delimitadas 24 masas de agua subterránea (MAS), cuya relación se refleja en la tabla adjunta, y su distribución geográfica dentro de la cuenca se contempla en la Figura 6. Ninguna está compartida con Portugal, si bien en el Sector Bajo de la Cuenca el límite suroccidental de la Masa de Moraleja (033.019) queda próximo a la frontera con Portugal sin llegar a alcanzarla.

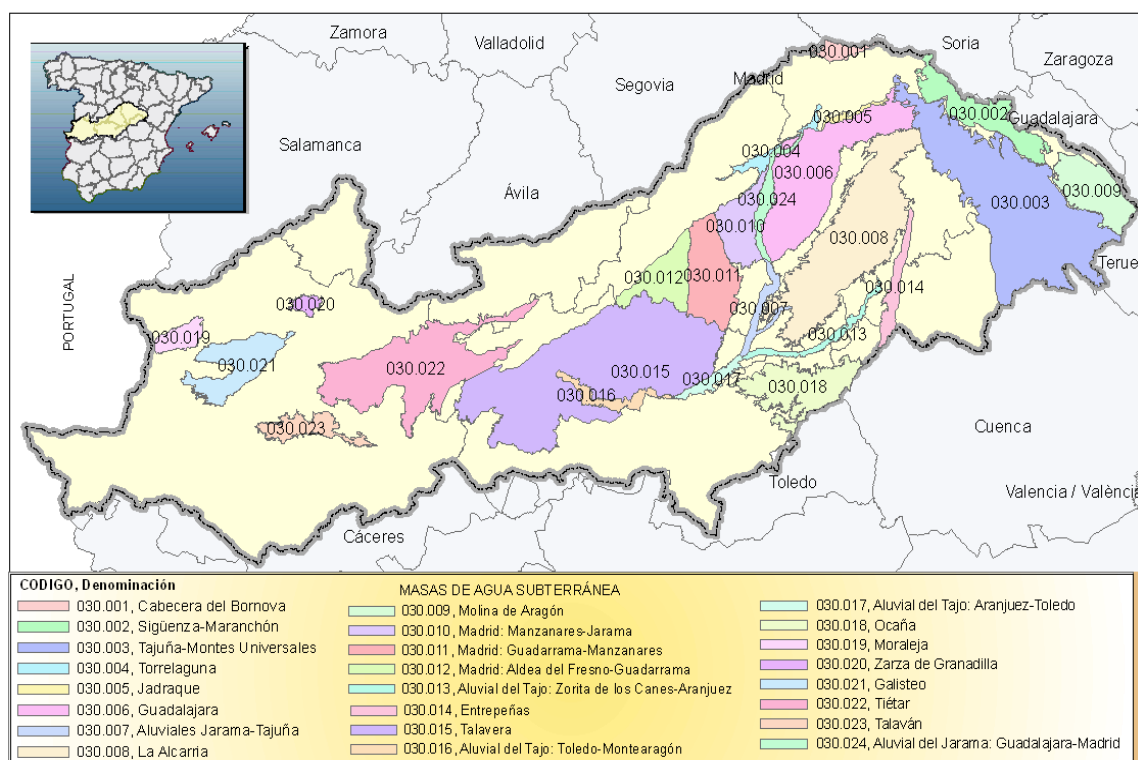


Figura 6. Demarcación Hidrográfica del Tajo. Masas de agua subterráneas.

En la actualidad se están completando los trabajos sobre la afección del cambio climático en los recursos hídricos naturales. El Plan hidrológico en su versión final estimará los recursos correspondientes a los escenarios climáticos previstos de acuerdo con estos trabajos.

2.2.2 MARCO BIÓTICO

Los ecosistemas de España se encuadran biogeográficamente en tres regiones: Eurosiberiana, Mediterránea y Macaronésica, dentro de las cuales se definen hasta catorce pisos bioclimáticos y catorce provincias de botánicos. En la Demarcación del Tajo se da principalmente la región Macaronésica. En el inventario de las distintas especies animales y vegetales asociadas a dichos ecosistemas, destacan las especies endémicas. Los ríos, ramblas, torrentes y zonas húmedas juegan un papel importantísimo como corredores, refugio y albergue de toda la diversidad biótica continental existente en el ámbito territorial.

El marco biótico de la parte española de la Demarcación del Tajo, debido a su distinta geología, geomorfología y climatología, se caracteriza por presentar un gran número de ecosistemas que incluyen diferentes hábitats y especies. Estos ecosistemas, bien diferenciados, ocupan emplazamientos desde las altas cumbres de las sierras del Sistema Central hasta los valles fluviales encajados del Alto Tajo o las llanuras aluviales de Toledo y Cáceres.

La vegetación de la cuenca responde fielmente al gradiente oeste-este, donde la influencia atlántica es mayor en el oeste (y por tanto el ombroclima es húmedo) y menor en el este, a la influencia altitudinal y lito-edáfica, y al uso del territorio. Algunas de las comunidades más características son: abedulares hercínicos gredenses, alisedas (alisedas mesótrofas continentales, alisedas hercínicas y alisedas oretanas), loreas, saucedas (sauceadas negras continentales oligótrofas, saucedas blancas, saucedas salvifolias, mimbreras calcófilas mediterráneas y saucedas mixtas), fresnedas (fresnedas silicícolas y fresnedas calcícolas), alamedas, tamujares, brezales (brezales hidrófilos), tarayales subhalófilos y formaciones antrópicas.

La gran diversidad de relieves y de vegetación permite la existencia de una fauna rica y variada. En la cuenca del Tajo se pueden observar, dentro del grupo de los vertebrados, unos 66 mamíferos, 198 aves nidificantes, 26 reptiles, 18 anfibios y 29 peces, entre ellos numerosas especies emblemáticas y de gran valor en el ámbito autonómico, estatal e internacional

En la cuenca se presentan los siguientes ecotipos por sistemas de explotación:

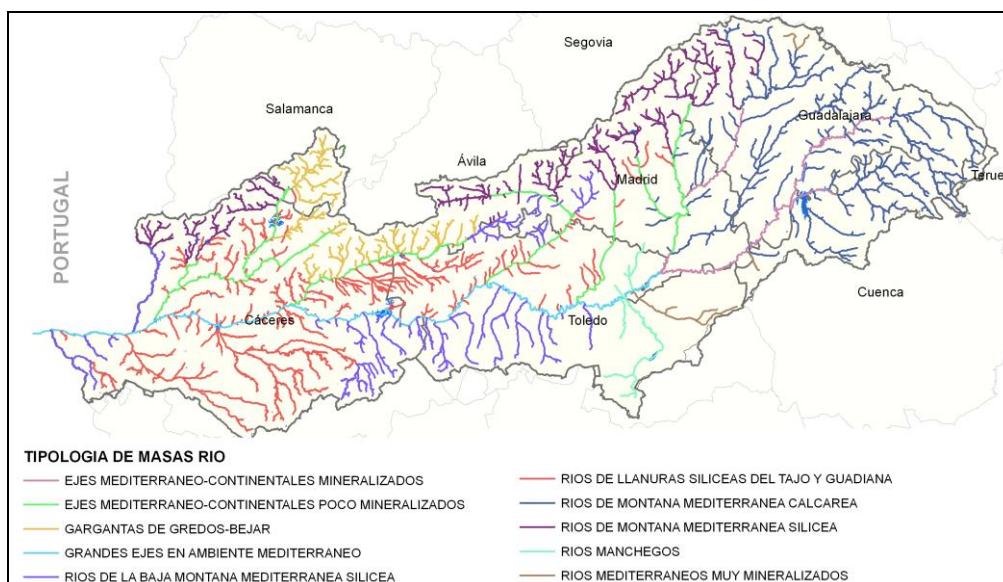
[illegible]

Figura 7. Ecotipos en la Demarcación Hidrográfica del Tajo

2.3 MARCO INSTITUCIONAL

En materia de aguas, la Constitución Española establece el reparto de competencias entre la Administración General del Estado y las comunidades autónomas de la siguiente manera:

Las atribuidas a la Administración General del Estado son:

- La legislación, ordenación y concesión de recursos y aprovechamientos hidráulicos cuando las aguas discurran por más de una comunidad autónoma.
- Legislación básica sobre protección del medio ambiente, sin perjuicio de las facultades de las comunidades autónomas de establecer normas adicionales de protección.
- Obras públicas de interés general o cuya realización afecte a más de una comunidad autónoma.

Las atribuidas a las comunidades autónomas son:

- Los proyectos, construcción y explotación de los aprovechamientos hidráulicos, canales y regadíos de interés de la comunidad autónoma; las aguas minerales y termales.
- La pesca en aguas interiores, el marisqueo y la acuicultura, la caza y la pesca fluvial.

El texto refundido de la Ley de Aguas establece los principios rectores sobre el Dominio Público Hidráulico, la Administración Pública del Agua, la planificación hidrológica, el régimen económico-financiero, infracciones y obras hidráulicas.

Con la entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua y su transposición a la legislación nacional, el ámbito de planificación hidrológica se ha visto ampliado a toda la Demarcación hidrográfica, entendiéndose como tal la zona terrestre y marina compuesta por una o varias cuencas hidrográficas vecinas y las aguas de transición, subterráneas y costeras asociadas a dichas cuencas.

La integración de las competencias en materia de aguas resulta especialmente compleja teniendo en cuenta las atribuciones encomendadas a cada una de las administraciones implicadas. En particular, en la Demarcación Tajo concurren las de la Administración General del Estado, las de las comunidades autónomas de Aragón, Castilla y León, Castilla-la Mancha, Madrid y Extremadura y las de las corporaciones locales.

Este complejo escenario de competencias en el marco de la planificación hidrológica requiere una coordinación que se realiza mediante el "Comité de autoridades competentes", en adelante CAC, en el que están representados distintos ministerios de la Administración General del Estado, los distintos gobiernos autonómicos con territorio en la Demarcación junto con representantes de las entidades locales y ayuntamientos. En el caso de la Demarcación del Tajo, el Comité de Autoridades Competentes está formado por:

- a) Los órganos de la Administración General del Estado con competencias sobre el aprovechamiento, protección y control de las aguas objeto de esta ley, con un número de representantes que no supere el de las comunidades autónomas.
- b) Los órganos de las comunidades autónomas, cuyo territorio forme parte total o parcialmente de la Demarcación hidrográfica, con competencias sobre la protección y control de las aguas objeto de esta ley, con un representante por cada comunidad autónoma.
- c) Los entes locales, cuyo territorio coincida total o parcialmente con el de la Demarcación hidrográfica, con competencias sobre la protección y control de las aguas objeto de esta ley, representados en función de su población dentro de la Demarcación, a través de las correspondientes federaciones territoriales de municipios.

Las funciones y estructura del Comité se determinaron mediante el RD 126/2007, de 3 de febrero, con el objeto de garantizar la adecuada cooperación en la aplicación de las normas de protección de las aguas. Su creación no afecta a la titularidad de las competencias en las materias relacionadas con la gestión de las aguas que correspondan a las distintas Administraciones Públicas, ni a las que correspondan a la Administración del Estado derivadas de los Acuerdos internacionales, bilaterales o multilaterales.

El organismo responsable de la elaboración del Plan hidrológico de la Demarcación es la Confederación Hidrográfica del Tajo que es un organismo autónomo adscrito al Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, debiéndose coordinar para ello con todas las autoridades competentes.

La gestión de las aguas continentales en la Demarcación corresponde igualmente a la Confederación Hidrográfica del Tajo, que agrupa una serie de unidades administrativas con diferentes funciones:

- Comisaría de Aguas: Gestión del dominio público hidráulico
- Dirección Técnica: Diseño, construcción y explotación de obras hidráulicas
- Secretaría General: Gestión administrativa, financiera y económica
- Oficina de Planificación Hidrológica: Elaboración, aplicación y actualización del Plan Hidrológico de cuenca

Por otra parte, existen una serie de órganos para la gestión, cooperación, participación, consulta y asesoramiento dentro de la confederación:

- Órganos de gobierno: la Junta de Gobierno y el Presidente.
- Órganos de gestión en régimen de participación: la Asamblea de Usuarios, la Comisión de Desembalse, las Juntas de Explotación y las Juntas de Obras.
- Órganos de participación y planificación: el Consejo del Agua de la Demarcación, cuya previsión normativa es introducida por la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, y que sustituye al actual Consejo de Agua de la Cuenca y tiene un papel de especial relevancia en la elaboración de los planes de cuenca.

- Órgano de cooperación: El Comité de autoridades competentes.

2.4 MARCO SOCIOECONÓMICO

En el ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, las actividades económicas aportaron el año 2005 alrededor de 162.335 millones de euros corrientes. Por otra parte, el empleo es algo superior a los 3.763.000 puestos de trabajo. Para el periodo 2000-2005, en términos reales, la economía de dicho ámbito territorial ha crecido a un ritmo del 7 %, algo superior al del conjunto de la economía española.

La tabla siguiente resume los principales indicadores de la economía regional.

	Tasa de Crecimiento anual Periodo 2000-2005			Productividad 2005	Composición 2005
	VAB (%)	Empleo (%)	Productividad (%)	€/trabajador	% sobre VAB
Agricultura, ganadería y pesca	0,41	-1,47	1,90	23,97	1,34
Energía	7,47	6,57	1,11	137,53	2,24
Industria	2,66	-0,83	3,53	46,24	11,31
Construcción	14,90	4,57	9,90	46,70	11,19
Servicios	7,42	4,30	3,00	41,95	73,92
TOTAL	7,37	3,56	3,68	43,13	100,00

Tabla 1. Indicadores de la evolución económica del ámbito territorial de la DH del Tajo. Fuente: elaborada a partir de la Contabilidad Regional del INE. Periodo 2000-2005.

Cerca del 75 % de la actividad económica se concentra en actividades de servicios, la industria y la construcción representan un 11 % cada una.

Cuando se compara la estructura productiva de este ámbito con la española se pone de manifiesto un peso menor de las actividades agrícolas (1,34 frente al 3% nacional), energéticas e industriales (11% del VAB - Valor Añadido Bruto- en el ámbito territorial de la DHT y el 19% en España), mientras que la construcción (11 % frente al 8,6 % nacional) y el sector servicios se encuentran por encima de la media nacional.

En cuanto a las dinámicas de crecimiento experimentadas en los últimos años, destaca la expansión acelerada del sector de la construcción con un crecimiento promedio en los últimos 6 años cercano al 15% anual, concentrado principalmente en la Comunidad Autónoma de Madrid y su zona de influencia. También destaca por su dinamismo el sector de generación de energía y el sector servicios con un crecimiento anual cercano al 7,5%. La industria presenta una tasa de crecimiento moderado (2,66 %), mientras que la agricultura apenas ha crecido.

En los últimos 6 años se ha producido un crecimiento importante del empleo en la región, a un ritmo superior al de la economía española (3,56% anual, frente al 2,7%) que ha sido aún más acelerado en los sectores de la construcción, servicios y energía. A contracorriente de esta tendencia expansiva general, la capacidad de la agricultura para generar oportunidades de empleo ha disminuido notablemente, mientras que la industria disminuye ligeramente.

En conjunto, cuando se combinan las tendencias de aumento de la producción y el empleo se observa sin embargo un crecimiento moderado de la productividad del trabajo de un 3,68 %.

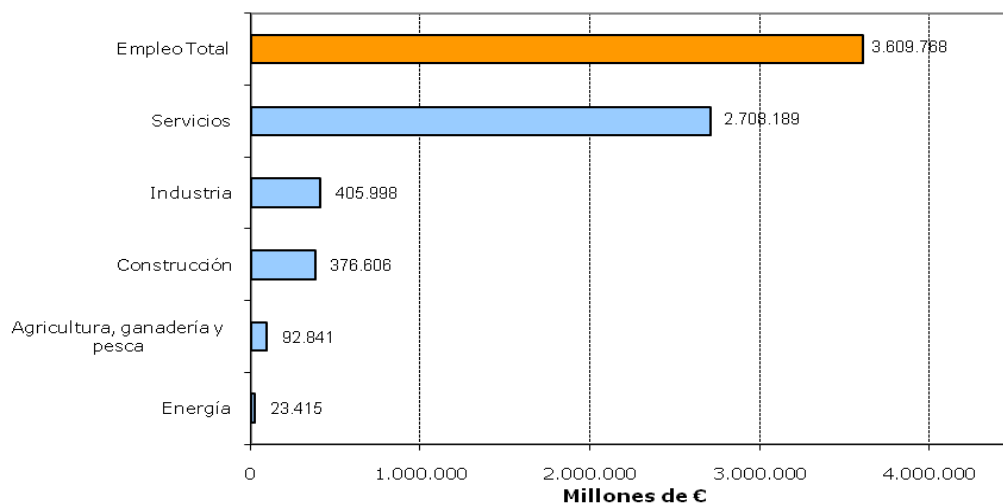


Figura 8. Estimación empleo DH Tajo. Distribución por sectores de actividad. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

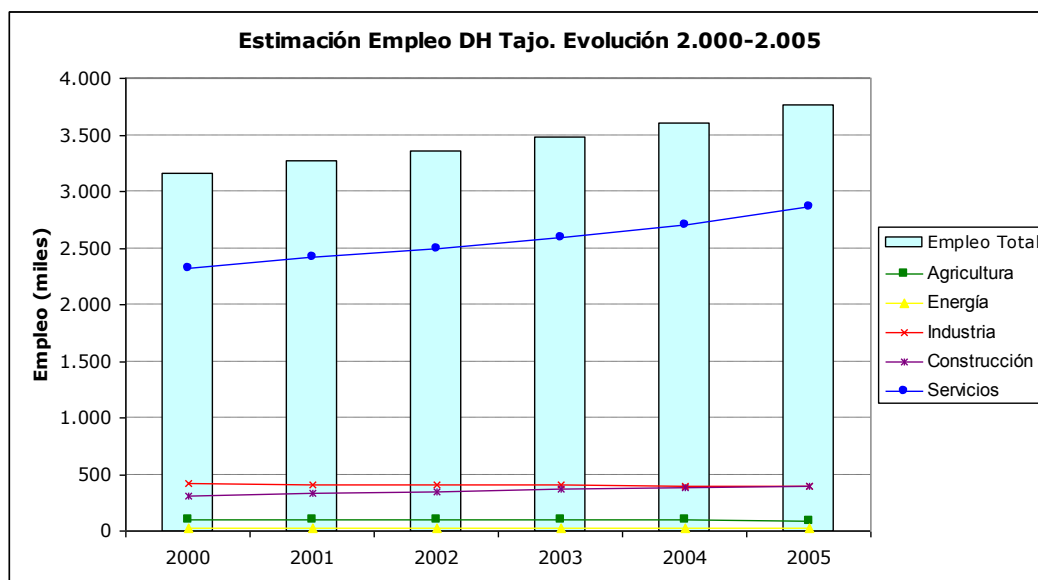


Figura 9. Evolución empleo DH Tajo. 2000-2005. Total y por sectores. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

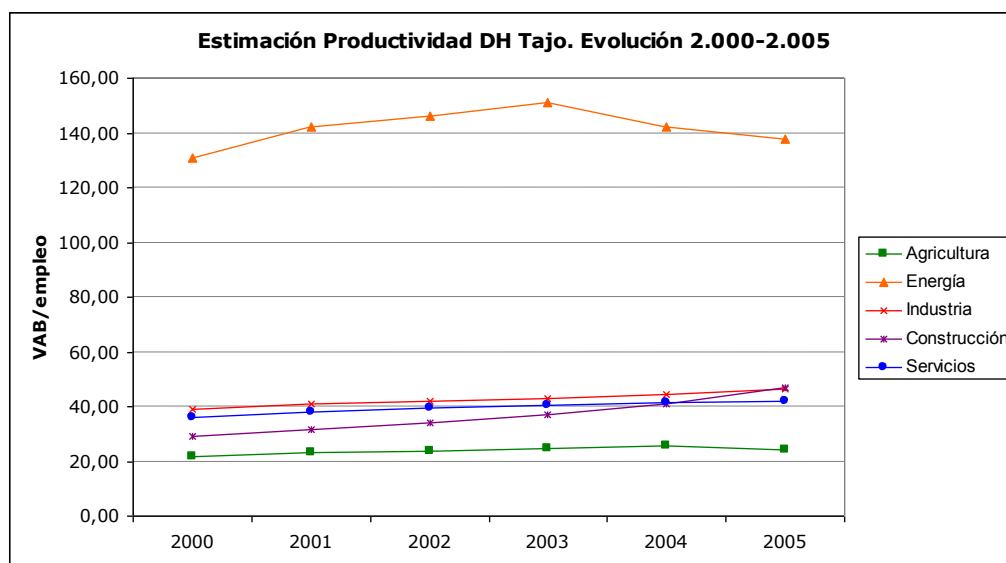


Figura 10. Estimación productividad DH Tajo. Evolución 2000-2005 por sectores. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

2.5 PARTE INTERNACIONAL DE LA CUENCA

Aunque el proceso de elaboración del Plan de cuenca del que forma parte este documento se circunscribe exclusivamente a la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, éste no puede ser ajeno a la parte portuguesa de la Demarcación. Se encuentra incluida en la Región Hidrográfica del Tajo - RH5 -, que es una región hidrográfica internacional bajo la jurisdicción de la Administração de Região Hidrográfica do Tejo, I.P. (ARH Tejo) con un área total en territorio portugués de 25.665 km² y una población de 3.245.043 habitantes. Se compone de la cuenca hidrográfica del Tajo y de las cuencas costeras, incluyendo las respectivas aguas subterráneas y costeras adyacentes, así como el acuífero Tajo-Sado, según el Decreto-Ley nº 347/2007, de 19 de octubre.

La parte portuguesa de la Demarcación Hidrográfica del Tajo se encuentra incluida en la Administração de Região Hidrográfica do Tejo, I.P., pudiéndose consultar en su página web (www.arhtejo.pt) el documento "Questões Significativas da Gestão da Água (GSiGA)".

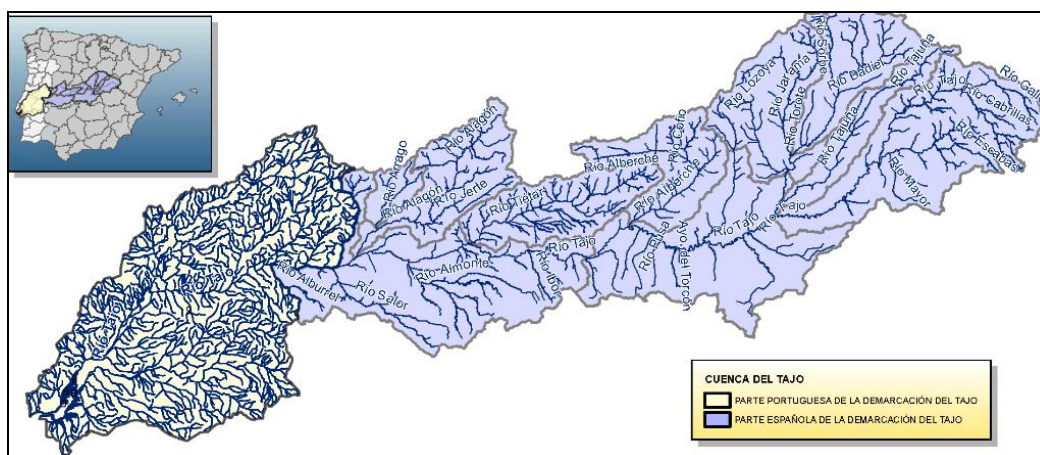


Figura 11. Cuenca del Tajo, con diferenciación de la parte portuguesa y la española

La delimitación entre la parte española y portuguesa de la Demarcación viene dada por los ríos Tuelto y Erjas (dirección Norte-Sur) hasta su desembocadura en el río Tajo, que continúa con 47 km de tramo fronterizo (dirección E-O) hasta la desembocadura del río Sever, que a su vez hace de delimitación (dirección sureste-noroeste). El Tajo desemboca en el Océano Atlántico, formando el estuario del Mar de la Paja, cuya parte septentrional se encuentra protegida legalmente mediante la Reserva Natural del Estuario del Tajo⁴. El Tajo prosigue hacia Lisboa y atraviesa el puente Vasco da Gama⁵. Las principales ciudades por las que pasa son Castelo Branco, Abrantes, Santarém y Lisboa.

La superficie de la parte portuguesa de la cuenca supone más del 28% de la parte continental de Portugal, comprendiendo íntegramente los Distritos de Santarém y Castelo Branco y una parte significativa de los Distritos de Lisboa, Leiria, Portalegre, Guarda, Évora y Setúbal. Se encuentran total o parcialmente incluidos 94 Concelhos, con una superficie superior a 30.000 km², donde residen cerca de 3,5 millones de habitantes (más de un tercio de la población de Portugal). Tiene 16 subcuencas hidrográficas principales correspondientes a los afluentes más importantes del río Tajo, una pequeña subcuenca hidrográfica endorreica, un conjunto de cauces de menor dimensión y sumándose las pequeñas cuencas que vierten directamente en el Océano Atlántico entre la Costa da Caparica y el Cabo Espichel ("ribeiras a Sul do Tejo").

La parte del río Tajo en Portugal se divide en: Tejo 1 -entre el embalse de Cedillo (frontera con España) y el barranco de Belver (cerca de Gavião)-, Tejo 2 -hasta el puente de Santarém- y Tejo 3, hasta el puente de Vila Franca de Xira, inicio del estuario. La zona del estuario se divide en: Foz -estuario propiamente dicho, aguas abajo del puente de Vila Franca de Xira-, Riberas del Gran Lisboa -riberas que drenan en el estuario principalmente en la parte norte- y Estuario Sur -riberas al sur del estuario.

⁴ La Reserva Natural del Estuario del Tajo, con una superficie de 14.560 hectáreas fue creada en 1916. Contiene zonas húmedas, lodos, salinas, saladares, islotes y terrenos agrícolas que, cada invierno, dan cabida a cerca de 80.000 aves.

⁵ El puente Vasco da Gama es en la actualidad el viaducto más largo de Europa, con 17,2 km de longitud, 10 de los cuales salvan el río. Tiene una anchura de 30 metros, y una distancia máxima entre apoyos de 420 metros. Construido en 1998 une las ciudades de Montijo, en la ribera izquierda, y de Sacaven, en la derecha, integradas en el área metropolitana de Lisboa y supone una alternativa al puente 25 de Abril para el tráfico que circula entre el norte y el sur de Portugal por Lisboa.

La industria transformadora tiene una presencia muy fuerte en la región hidrográfica, pero es en dos sectores donde son más visibles las asimetrías, entre las subregiones de la Gran Lisboa y de la Península de Setúbal, por un lado, y el resto del territorio por el otro.

Igualmente relevantes son las actividades relacionadas con el turismo con buenas perspectivas de crecimiento, especialmente cuando se les asocia con áreas de mejora de los recursos locales y regionales, como sucede con la pesca en aguas de interior.

Para la mayoría de los concejos de la región hidrográfica incluidos en el área metropolitana de Lisboa, el sector primario y las industrias relacionadas con la transformación son la base fundamental de su economía.

Los usos del agua más relevantes en cuanto al volumen total de agua utilizada, en el ámbito de los usos consuntivos, son aquellos en los que el agua constituye un factor importante de producción – la industria transformadora y la agricultura – que representan el 18% de consumo en la RH del Tajo.



Figura 12. Parte portuguesa de la Cuenca del Tajo.

En la AHR Tejo se encuentran delimitadas 425 masas de agua superficiales y 12 masas de agua subterráneas. Aún con carácter provisional, se encuentran identificadas 51 masas de agua como fuertemente modificadas y 7 como artificiales.

La cooperación entre España y Portugal en las demarcaciones hidrográficas compartidas utiliza las estructuras existentes derivadas del *Convenio sobre Cooperación para la Protección y el Aprovechamiento sostenible de las Aguas de las Cuenas hidrográficas hispano-portuguesas*, también llamado **Convenio de Albufeira**. Este convenio tiene como objeto *definir el marco de cooperación entre las partes para la protección de las aguas superficiales y subterráneas y de los ecosistemas acuáticos y terrestres directamente dependientes de ellos, y para el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos de las cuencas hidrográficas hispano-portuguesas*.

Para alcanzar los objetivos, las partes establecen un mecanismo de cooperación cuyas formas son las siguientes:

- Intercambio de información regular y sistemático sobre las materias objeto del Convenio así como las iniciativas internacionales relacionadas con éstas.
- Consultas y actividades en el seno de los órganos instituidos por el Convenio
- Adopción, individual o conjuntamente, de las medidas técnicas, jurídicas, administrativas u otras, necesarias para la aplicación y desarrollo del Convenio.

En el marco del convenio y su órgano técnico, la Comisión para la Aplicación y el Desarrollo del Convenio (CADC), existen cuatro grupos de trabajo. Estos grupos tratan en concreto, (1) el régimen de caudales, sequías y situaciones de emergencia, (2) intercambio de información, (3) seguridad de infraestructuras y avenidas, y (4) Directiva Marco del Agua y calidad de las aguas. Cada uno de estos grupos puede crear subgrupos para temas concretos y puntuales. Existe, además, dentro la CADC una subcomisión que abarca los temas relacionados con la participación pública. Estos grupos de trabajo, con delegaciones técnicas de Portugal y España se reúnen con una periodicidad mínima de dos veces al año para tratar los temas mencionados.

Las partes han definido en el seno de la Comisión el régimen de caudales necesarios para garantizar el buen estado de las aguas y los usos actuales y previsibles. Cada parte realizará en su territorio la gestión de sus infraestructuras hidráulicas de manera que se garantice el cumplimiento de los caudales fijados, habiéndose llegado a los siguientes acuerdos:

1. La constitución de un secretariado técnico permanente de naturaleza tanto técnica, administrativa como promocional cuyas funciones son; asegurar la eficacia y eficiencia en el desempeño de las funciones de la CADC, promover su desarrollo, establecer contactos con homólogos internacionales, elaborar documentos técnicos de elevado valor añadido, asegurar la tramitación rápida de los expedientes, promover actividades con elevada visibilidad y transparencia.

Los objetivos del secretariado técnico son:

- Definir las metodologías de elaboración de los Planes de Gestión de las Demarcaciones Hidrográficas compartidas
 - Adecuar el régimen de caudales de los planes para compatibilizarlo con el del Convenio
 - Poner en funcionamiento un manual de procedimientos
 - Asentar las bases para un proceso de participación pública binacional
2. La modificación del régimen de caudales: se establecen caudales mínimos para las cuencas compartidas. Existen cuatro compromisos respecto a los caudales mínimos, cada uno de ellos con unas excepciones. Estos compromisos hacen referencia a la aportación total del año hidrológico, a la aportación trimestral, a la aportación semanal y al caudal medio diario.

3 USOS DEL AGUA

En este apartado se analiza la situación actual y se estima la situación futura respecto al cumplimiento de los objetivos de la planificación en lo que se refiere a los usos y a la atención de las demandas. Las estimaciones de las situaciones futuras se realizan teniendo en cuenta las previsiones de evolución de los factores determinantes correspondientes al escenario tendencial.

La asignación de recursos estará sometida a unas restricciones ambientales (régimen de caudales ambientales) y geopolíticas (Convenio de Albufeira) que se detallan en el apartado 3.2 "Restricciones al uso del agua".

3.1 USOS Y DEMANDAS

La demanda de agua es el volumen de agua en cantidad y calidad que los usuarios están dispuestos a adquirir para la satisfacer un determinado objetivo de producción o consumo. Estas demandas pueden ser consuntivas o no consuntivas.

Como demandas no consuntivas se consideran los caudales utilizados por las centrales hidroeléctricas, así como los caudales detraídos de los cursos de agua para la acuicultura o la navegación y para actividades náuticas.

Las estimaciones de las demandas actuales y previsibles en los escenarios tendenciales en los años 2015 y 2027 se resumen en:

	2005		2015		2027	
	hm ³	% Total	hm ³	%Total	hm ³	%Total
Demanda Urbana						
Domestica	550,075		746,577		965,849	
Industrial conectado a la red	187,803		236,727		285,653	
Serv. Institucional-municipal	48,923		62,909		76,886	
Total Urbana	786,801	29,74%	1.046,213	33,65%	1.328,388	39,17%
Sector Agrario						
Demanda de Riego						
Pública	993,183		1.090,216		1.090,216	
Privada Superficial	558,587		543,256		543,256	
Privada Subterránea	135,000		135,000		135,000	
Total Demanda de Riego	1.686,770	63,75%	1.768,472	56,89%	1.768,472	52,15%
Ganadería	25,822	0,98%	24,327	0,78%	24,327	0,72%
Total Sector Agrario	1.712,592	64,73%	1.792,799	57,67%	1.792,799	52,87%
Industrial no conectada redes	62,203	2,35%	85,552	2,75%	85,552	2,52%
Uso Cons.Generación Energía	184,200	3,18%	184,200	5,93%	184,200	5,43%
TOTAL	2.645,796		3.108,764		3.390,939	

Tabla 2. Resumen de demandas DH Tajo. Horizontes 2005, 2015 y 2027.

La demanda consuntiva total en 2005 es de unos 2.645,796 hm³/año. La principal demanda es la agraria con 1.712,592 hm³/año (64,73%), seguida por la demanda urbana con 786,801 hm³/año (29,74%). La demanda industrial no conectada a redes y la demanda de energía eléctrica representan 146,03 hm³/año (5,53 %).

Las demandas futuras se estiman teniendo en cuenta las previsiones de evolución de los factores determinantes indicadas en el apartado anterior.

3.2 RESTRICCIONES AL USO DEL AGUA

3.2.1 RESTRICCIONES AMBIENTALES

En el TRLA (Artículo 59 punto 6) se indica "Los caudales ecológicos o demandas ambientales no tendrán el carácter de uso a efectos de lo previsto en este artículo y siguientes, debiendo considerarse como una restricción que se impone con carácter general a los sistemas de explotación. En todo caso, se aplicará también a los caudales medioambientales la regla sobre supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones recogida en el párrafo final del apartado 3 del artículo 60. Los caudales ecológicos se fijarán en los

Planes Hidrológicos de cuenca. Para su establecimiento, los organismos de cuenca realizarán estudios específicos para cada tramo de río".

El caudal ecológico se define en el Artículo 3 del Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) como *"caudal que contribuye a alcanzar el buen estado o buen potencial ecológico en los ríos o en las aguas de transición y mantiene, como mínimo, la vida piscícola que de manera natural habitaría o pudiera habitar en el río, así como su vegetación de ribera"*. En el RPH, además de recoger los requisitos del TRLA, en el Artículo 18 se indica al tratamiento de los caudales ecológicos en los planes hidrológicos.

Los estudios para la caracterización de los caudales ecológicos comprenden:

- Régimen de caudales ecológicos en ríos permanentes y temporales o efímeros, contemplado:
 - Distribución temporal de caudales mínimos: el régimen de crecidas y las tasas de cambio admisibles en la totalidad de las 309 masas tipo río de la demarcación por métodos hidrológicos, de los que se ha modelizado la idoneidad del hábitat mediante métodos hidrobiológicos en 32 masas de agua.

Se ha estudiado un régimen menos exigente en sequías prolongadas, basado en permitir el mantenimiento, como mínimo, de un 25% del hábitat potencial útil. Dicho porcentaje se ha de obtener en las simulaciones hidrobiológicas y por lo tanto es posible caracterizarlo en 32 masas de las masas de la Demarcación. Dicho porcentaje será exceptuado en las zonas de la Red Natura 2000, entendidas en su declaración con dependencia del agua.
 - Distribución temporal de caudales máximos se han calculado para los tramos permanentes simulados con infraestructuras de regulación.
 - Tasa de cambio aceptable del régimen de caudales respecto al régimen de crecidas, incluyendo caudal punta, duración y tasa de ascenso y descenso, así como la identificación de la época del año más adecuada desde el punto de vista ambiental.
- Requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas.

De toda la cuenca se han seleccionado 20 tramos como estratégicos, denominados como tal porque con el control y la implantación a lo largo del tiempo de dichos caudales obligará al mantenimiento de un régimen adecuado en el resto de los caudales ecológicos de la cuenca del Tajo.

Los criterios de selección de la red estratégica han sido varios:

- Pertenecer a la red principal / afluentes importantes, ya que controlando los caudales ecológicos en el eje y afluentes principales, se controlarán las masas de agua más relevantes de la cuenca con presiones significativas.
- Masas con importantes elementos de regulación, ya que si los tramos no tienen infraestructuras de regulación los problemas teóricamente serán menores y la capacidad de incidir en su mantenimiento también será menor.
- Zona protegida (Red Natura 2000)
- Necesidad de aplicar las sentencias judiciales, como es el caso del río Cuervo, en el que existe una sentencia del caudal ecológico mínimo que debe circular por el cauce.
- Factibilidad de su seguimiento, al existir infraestructuras de control.

En la siguiente figura se muestra la distribución de las masas de agua seleccionadas como estratégicas y la relación con el resto de masas de agua de la cuenca.

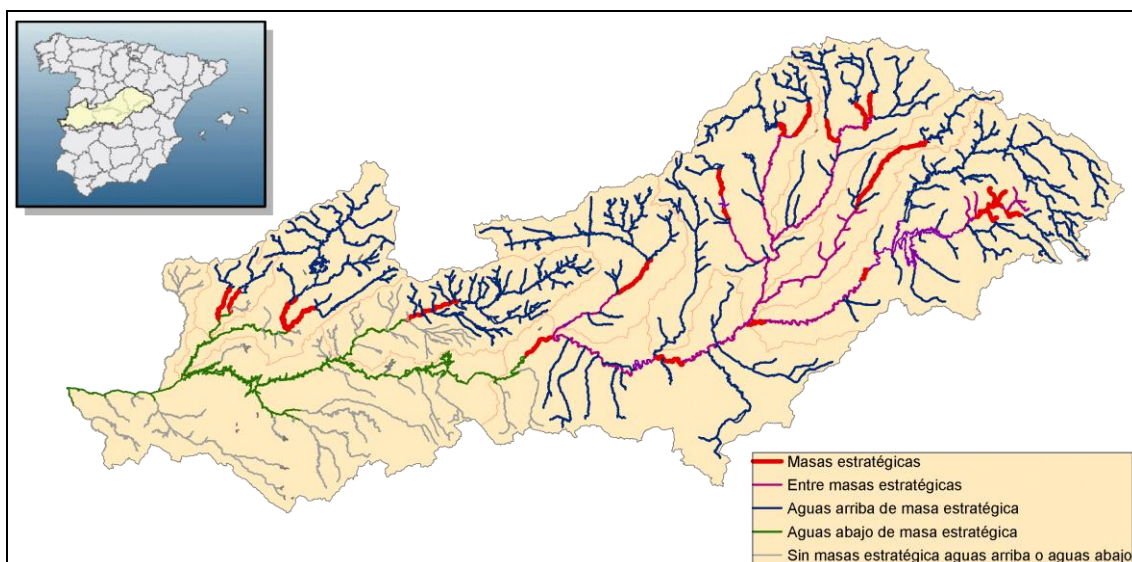


Figura 13. Representación de las masas estratégicas y su relación con el resto de las masas de agua de la cuenca

La distribución de los caudales mínimos se ha calculado a nivel trimestral, comparando los valores de los índices hidrológicos e hidrobiológicos. A modo de adelanto del estudio se muestran a continuación los valores provisionales para cada tramo:

RÍO	CÓDIGO	Propuesta provisional de la distribución trimestral de caudales mínimos (m³/s) en puntos estratégicos				
		OCT- DIC	ENE - MAR	ABR - JUN	JUL - SEP	MEDIA
R. Alagón desde E. Valdeobispo hasta el R. Jerte	0902021	2,91	2,75	1,32	0,40	1,85
Río Alberche desde Río Perales hasta Ayo. Tordillos	0505021	1,44	1,28	1,16	0,93	1,20
R. Arrago desde E. Borbollón hasta Ayo. Patana	0802021	0,35	0,52	0,27	0,15	0,32
Río Bornoba desde E. Alcorlo hasta Río Henares	0320011	0,17	0,22	0,27	0,14	0,20
Río Cañamares desde E. Palmaces hasta Río Henares	0323011	0,07	0,08	0,11	0,07	0,08
Río Cuervo aguas abajo de E. de La Tosca	0145011	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Río Guadiela desde E. Molino de Chinchá hasta R. Alcántud	0134010	1,44	1,46	1,46	1,41	1,45
Río Jarama aguas abajo del embalse de el Vado	0424021	0,40	0,52	0,57	0,32	0,45
R. Jerte desde Gta.Oliva hasta R. Alagón.	0913010	1,07	0,96	0,91	0,50	0,86
Río Lozoya desde E. Atazar hasta Río Jarama	0443021	0,82	0,90	1,12	0,52	0,84
Río Manzanares desde E. Santillana hasta E. El Pardo	0430021	0,52	0,59	0,63	0,26	0,50
Río Manzanares desde E. El Pardo hasta Arroyo de la Trofa	0428021	0,82	0,93	0,97	0,49	0,80
R. Rivera de Gata desde E. Rivera de Gata hasta R. Arrago	0805021	0,28	0,25	0,15	0,10	0,19
Río Sorbe desde E. de Beleña hasta Río Henares.	0316011	0,53	0,68	0,41	0,41	0,51
Río Tajo desde E. Almoguera hasta E. Estremera	0105021	10,41	10,22	10,83	10,02	10,37
Río Tajo en Aranjuez	0101021	10,90	10,70	11,34	10,50	10,86
Río Tajo en Toledo, hasta confluencia del R.Guadarrama	0607021	14,46	13,93	15,00	13,03	14,10
Río Tajo desde R. Alberche hasta la cola del E.Azután	0602021	16,67	16,36	16,50	14,15	15,92
Río Tajuña desde E.Tajera hasta R.Ungria	0202011	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
R. Tietar desde E. Rosarito hasta A. Sta Maria.	0703021	0,85	1,00	0,60	0,35	0,70

En la cuenca del Tajo se ha de contemplar la disposición adicional primera de la ley 52/1980, de 16 de octubre, de regulación del régimen económico de la explotación del acueducto Tajo-Segura "Las dotaciones se computarán de acuerdo con lo establecido en el artículo 8 de la presente ley y garantizando en el Tajo, antes de su confluencia con el Jarama (en Aranjuez), un caudal no inferior a seis metros cúbicos por segundo, siendo reguladas las operaciones de desembalse por la comisión de desembalse de la Confederación Hidrográfica del Tajo".

El estudio de los requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas se ha basado en los criterios propuestos en la "Guía para la Determinación del Régimen de Caudales Ecológicos" (GDRCE), elaborada por la Subdirección General de Planificación y Uso Sostenible del Agua del MMA y MRM. Se ha realizado un primer estudio con la selección de los humedales de mayor interés y se ha tratado, mediante la aplicación de una serie de criterios de valoración, determinar el **momento** (M) y el **tipo** (T) de estudio a realizar en los

humedales, resultando destacados la Laguna Grande de El Tobar y la laguna de Somolinos, para los que se ha realizado una caracterización específica.

3.2.2 RESTRICCIONES GEOPOLÍTICAS

En el Convenio para la Cooperación, la Protección y el Aprovechamiento Sostenible de las Aguas de las Cuencas Hidrográficas Luso-Españolas (Convenio de Albufeira) se establecen una serie de compromisos referentes al aporte de volúmenes mínimos al país situado aguas abajo. En el convenio actual se han fijado unos volúmenes mínimos en Cedillo tanto anuales, como trimestrales y semanales:

a) Caudal integral anual:	2.700 hm ³
b) Caudal integral trimestral:	
1 de octubre al 31 de diciembre	295 hm ³
1 de enero al 31 de marzo	350 hm ³
1 de abril al 30 de junio	220 hm ³
1 de julio al 30 de septiembre	130 hm ³
c) Caudal integral semanal:	7 hm ³

De las masas de agua subterráneas existentes en la Demarcación del Tajo no existe ninguna en la que parte de su superficie se encuentre compartida por algún otro Estado miembro de la CEE. En el Sector Bajo de la Cuenca, la Masa de Moraleja (033.019), aunque su límite suroccidental queda próximo a la frontera con Portugal, éste no llega a alcanzarla.

3.3 ATENCIÓN DE LAS DEMANDAS: BALANCES

Tras el análisis de los recursos, demandas y restricciones se procede a la determinación del balance que se realiza conforme se indica en la IPH.

En dichos balances los caudales ecológicos se consideran como una restricción que se imponen con carácter general a los sistemas, respetando la supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones. La satisfacción de las demandas se realizará siguiendo los criterios de prioridad establecidos en la IPH, desde una perspectiva de sostenibilidad en el uso del agua.

Para la simulación de los sistemas de explotación la Confederación Hidrográfica del Tajo ha elaborado y ajustado un modelo que trabaja con los siguientes elementos: recursos hídricos superficiales, recursos hídricos subterráneos, unidades de demanda, caudales ecológicos, caudales mínimos especificados en el Convenio de Albufeira, embalses de regulación y conducciones de transporte principales. En estos modelos también se recogen las normas de explotación de los embalses y demás infraestructura hidráulica, así como las restricciones descritas en el Plan Especial de Sequía (PES). Los modelos se basan en los que sirvieron para la realización de los balances de los distintos sistemas en el Plan Hidrológico precedente.

Las series de aportaciones consideradas son las correspondientes al periodo 1.940/2.005. Los resultados obtenidos se han verificado para el periodo 1.980/2.005. Hay que tener en cuenta que la satisfacción de la demanda la determina el periodo más crítico que se simula, que en este caso se corresponde con la primera mitad de la década de los 90.

Las demandas consideradas en el balance no son todas las descritas en los apartados anteriores ya que se han despreciado aquellas que por su reducida importancia no tienen incidencia en los resultados de los sistemas de explotación de la cuenca.

Los datos de caudales ecológicos son los correspondientes al Plan hidrológico vigente.

En el horizonte 2.015 se han incorporado las actuaciones en curso o previstas, las más importantes son:

- Mancomunidades de Entrepeñas-Buendía y Guadiela.
- Ampliación Picadas I.
- Toma Real Acequia del Tajo para CYII.
- Conducción Alcorlo-Moherdando.
- Trasvase Sorbe-Bornova.
- Segundo anillo de abastecimiento a Madrid.
- Campos de pozos del Guadarrama.
- Incremento de los recursos derivados a Madrid desde el Alberche hasta 219,8 hm³/año. Modernización de los riegos del Alberche.
- Plan de Reutilización de Madrid.

- Ampliación del Sistema Picadas para el abastecimiento de Toledo y su zona de influencia.
- Conexión de los embalses del Torcón.
- Nuevas infraestructuras para el abastecimiento del Alto Tiétar. Recrecimiento del embalse de los Morales.
- Modernización de la zona regable de Rosarito.
- Obras asociadas a la Mancomunidad del embalse de Trujillo.
- Abastecimiento de Cáceres desde el embalse de Portaje.

Más información sobre estas actuaciones se puede encontrar en el epígrafe 6.2.1. "Actuaciones en curso. Atención a la demanda".

En el momento actual sólo puede darse una primera aproximación a los resultados de estos balances, sin embargo resultan suficientemente válidos para detectar las situaciones donde se pueden presentar problemas en la satisfacción de las demandas. A continuación se muestran las unidades de demandas donde se prevén incumplimientos de las garantías de la IPH:

Unidades de demanda urbana:

- Cofio
- Tiétar cabecera
- Guadyerbas cabecera
- Garganta de Alardos
- Rosarito Caraba
- Garganta Caraba
- Bajo Tiétar
- Cabecera Alagón
- Hervás
- Cabecera Baños
- Cabecera Jerte
- Aguas arriba de Borbollón
- Aguas arriba de Rivera de Gata
- Mdad Comarca de Trujillo
- Aguas arriba del Salor
- Mdad. Río Ayuela
- Erjas
- Sever

Unidades de demanda agraria

- Regadíos Privados Jarama Cabecera
- Regadíos Privados Alberche cabecera
- Regadíos Privados Torcón
- Regadíos Privados Pusa
- Regadíos Privados Tiétar cabecera
- Regadíos Privados ag arrib Rosarito
- Zona regable del Tiétar M.D. (I)
- Zona regable del Tiétar M.D. (II)
- Zona regable del Tiétar M.D. (III)
- Zona regable del Tiétar M.I. (I)
- Zona regable del Tiétar M.I. (II)
- Regadíos Privados Alardos
- Regadíos Privados Rosarito Santa María
- Regadíos Privados Santa María
- Regadíos Privados Santa María Caraba
- Regadíos Privados Caraba
- Regadíos Privados Caraba Torrejon Tiétar
- Regadíos Privados Bajo Tiétar
- Regadíos Privados Alagón cabecera
- Regadíos Privados Jerte cabecera
- Regadíos Privados ag arrib Borbollón
- Regadíos Privados ag arrib Rivera de Gata
- Zona Regable Árrago sectores IA y IB
- Zona Regable Árrago sector IIA
- Zona Regable Árrago sector IIIA
- Zona Regable Árrago sector IIB
- Zona Regable Árrago sector IIIB
- Regadíos Privados Almonte
- Zona Regable del Salor
- Regadíos Privados Salor
- Zona Regable Casas de Don Antonio
- Regadíos Privados Erjas
- Regadíos Privados Sever

3.4 ANÁLISIS DE RECUPERACIÓN DE COSTES DE LOS SERVICIOS DE AGUA

3.4.1 SERVICIOS DEL AGUA

Los servicios relacionados con el agua son todas las actividades relacionadas con la gestión de las aguas que posibilitan su utilización, tales como:

- Embalses y transportes en alta
- Aguas subterráneas

- Abastecimiento urbano
- Recogida de aguas residuales urbanas
- Tratamiento de aguas residuales urbanas
- Distribución de agua de riego
- Control de vertidos

La prestación de los servicios del agua en la Demarcación Hidrográfica del Tajo está caracterizada por la participación de diversos agentes, que disponen de diferentes instrumentos para la recuperación de costes.

Servicio	Agentes (competentes o financiadores de infraestructuras)	Instrumentos de "Recuperación de Costes"
Embalse y transporte en alta (aguas superficiales)	Confederación Hidrográfica del Tajo, Sociedad Estatal Aguas del Tajo y otros	Canon de Regulación Tarifa de Utilización
Aguas subterráneas	Confederación Hidrográfica del Tajo, colectivos de riego y usuarios privados (autoservicios)	Las fijadas por los ayuntamientos y por las Comunidades de Regantes
Abastecimiento urbano	Ayuntamientos, Mancomunidades, Comunidades Autónomas y otros	Tarifas de abastecimiento
Recogida de Aguas Residuales Urbanas	Ayuntamientos, Mancomunidades, Comunidades Autónomas y otros	Tasa de alcantarillado
Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas	Ayuntamientos, Mancomunidades, Comunidades Autónomas y otros	Tarifas del servicio
Distribución de agua de riego	Comunidades de Regantes y otros colectivos de riego	Derramas y tarifas/cuotas de los colectivos de riego (que incluyen el importe del pago del Canon y Tarifa a los Organismos de Cuenca)
Control de vertidos	Organismos de Cuenca	Canon de Control de Vertidos

Fuente.- Grupo de Análisis Económico del MMAMRM y elaboración propia

3.4.1.1 SERVICIOS GESTIONADOS POR LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA

La Confederación Hidrográfica del Tajo gestiona diversas tasas en concepto de los servicios prestados:

- Gastos de dirección e inspección de obras
- Explotación de obras y servicios
- Redacción de proyectos, confrontación y tasación de obras y proyectos
- Informes y otras actuaciones
- Canon de ocupación y utilización de bienes del Dominio Público Hidráulico
- Canon de regulación del agua
- Tarifa de utilización del agua
- Canon de control de vertidos
- Canon por explotación de saltos de pie de presa

Las más significativas son las correspondientes al canon de regulación y tarifa de utilización del agua, que son liquidadas por los beneficiarios de las obras de regulación de las aguas superficiales o subterráneas realizados total o parcialmente con cargo al Estado, para compensar la aportación del mismo y atender a los gastos de explotación y conservación de tales obras o beneficiarios de otras obras públicas hidráulicas realizadas íntegramente a cargo del Estado, y por la disponibilidad o uso del agua.

El canon de regulación tiene por objeto aquellas mejoras producidas por la regulación de los caudales de agua sobre los regadíos, abastecimiento de poblaciones, aprovechamientos industriales o usos e instalaciones de cualquier tipo que utilicen los caudales.

La tarifa de utilización del agua tiene por objeto el aprovechamiento o disponibilidad del agua hecha posible por obras hidráulicas específicas realizadas por el Organismo de cuenca.

Por su parte, el canon de control de vertidos se impone por la realización de vertidos al dominio público hidráulico.

La CHT obtiene ingresos de transferencias de distintos organismos (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Unión Europea, Corporaciones Locales,...)

En este apartado cobran especial importancia las obras financiadas con cargo al Fondo de Cohesión y al fondo estructural FEDER.

El FEDER tiene por objeto reducir las diferencias que existen entre los niveles de desarrollo de las regiones europeas y para que las regiones menos favorecidas se recuperen del retraso que sufren. El Fondo de Cohesión es un instrumento estructural que ayuda a reducir las disparidades económicas entre los Estados miembros, financiando hasta un 85% de los gastos subvencionables de proyectos de gran envergadura en el ámbito del medio ambiente.

3.4.1.2 SERVICIOS URBANOS: ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO Y ALCANTARILLADO

Los servicios de potabilización y distribución urbana de agua son servicios de carácter local, pero regulados por diversas leyes de las Comunidades Autónomas para la ordenación y desarrollo de los servicios del agua.

En los servicios de recogida e intercepción de aguas residuales a través de las redes de alcantarillado de los distintos núcleos urbanos –redes de saneamiento urbanas– las infraestructuras son realizadas y gestionadas por las propias autoridades locales bien directamente, o bien a través de concesiones a empresas privadas u otras formas de gestión contempladas por el ordenamiento local. Estos servicios son competencia de la entidad local, en virtud de la legislación existente (Artículo 26.1 Ley de Bases de Régimen Local) que puede prestar el servicio conjuntamente o por separado del anterior y en idénticas condiciones.

Los servicios de depuración y vertido de las aguas residuales la gestión y competencia de estos servicios se encuentra, del mismo modo que el de distribución urbana de agua, dentro del ámbito local. No obstante, dadas las sinergias, economías de escala y, sobre todo, los elevados costes a los que se enfrentan los municipios con la gestión de estos servicios, la intervención de las autoridades autonómicas es muy elevada.

3.4.1.3 SERVICIOS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA RIEGO

Los servicios de distribución de agua para riego en la agricultura se prestan a través de diferentes tipos de entidades específicas. La gestión de aguas para riego se realiza mayoritariamente por entidades de riego en común. Los usuarios de aguas explotan en común las infraestructuras necesarias para la prestación de servicios con aguas superficiales y con aguas subterráneas. Las entidades se ocupan de la asignación y distribución del agua, así como de la conservación de las obras necesarias para efectuar el reparto.

Existen grandes diferencias entre los distintos tipos de entidades de usuarios. La modalidad de derecho de uso del agua que tengan los usuarios de riego determina el tipo de entidad existente. Estas variables tienen incidencia en el coste del uso del agua para riego. También hay explotaciones agrarias donde usuarios individuales disponen de sus propios pozos que explotan de forma individual. Esta forma de gestión es poco representativa en el territorio de la Demarcación.

Desde 1879, con la promulgación de la Ley de Aguas de 13 de julio de ese año, por imperativo legal los usuarios del agua y otros bienes de dominio público hidráulico que disfruten de una misma toma o concesión deberán constituirse en Comunidades de Usuarios. Cuando el destino del agua es el riego, se denominan Comunidades de Regantes. Este requisito está recogido en la Ley de Aguas de 1985.

Las formas de cobro utilizadas en las entidades de riego son las siguientes:

- Una cantidad anual por superficie, independiente de la cantidad de agua utilizada, que cubre todos los costes de las comunidades. Es más habitual en comunidades tradicionales.
- Cantidades fijas por unidad de superficie o “derramas” que suelen cubrir los gastos de mantenimiento, vigilancia, administración, y el resto de gastos fijos, pero no los variables. Además de esas cantidades fijas, que dan derecho al riego, se pagan otras cantidades variables en función del número de horas riegos y, en pocos casos, del volumen de agua utilizada.
- Cobro por riego aplicado, también con independencia de la cantidad aplicada en cada riego. Esta forma de cobro se utiliza en algunas comunidades que utilizan agua superficial.
- Cobros por utilización de un caudal teórico durante un tiempo. Se utiliza en la mayoría de entidades que gestionan aguas subterráneas.
- En las entidades que disponen de riego por goteo se suele facturar por volumen de agua utilizada. Es el único caso en el que se factura por el agua realmente utilizada.

3.4.2 COSTES DE LOS SERVICIOS DEL AGUA

El coste total de los servicios de agua en la Demarcación Hidrográfica del Tajo se estima en 563 millones de Euros al año (para el año 2005), lo que equivale a un 0,35% del PIB de la Demarcación⁶. De este importe la mayor parte (83% del total) corresponde a los servicios de agua urbanos (distribución urbana y saneamiento), la distribución del agua para riego supone un 7,6% del total y el suministro de agua “en alta” (extracción de aguas subterráneas, captación de aguas superficiales y transporte) supone un 5,5% del total.

⁶ El PIB estimado para la Demarcación Hidrográfica del Tajo es de 160.465 millones de € para el año 2005. Los datos se han calculado a partir de la Contabilidad Regional de España del INE.

Los costes relacionados con los servicios del agua por sectores son los siguientes:

	Coste total de los servicios
Uso urbano	467.627.744 €
Uso agrario	42.807.139 €
Extracción de aguas subterráneas	21.759.912 €
Captación	31.178.696 €
Total (euros/año)	563.373.491 €

3.4.3 INGRESOS POR LOS SERVICIOS DEL AGUA

Los **ingresos por la prestación de los servicios urbanos del agua** ascienden a unos 443.650.000 euros en el año 2005. El importe medio de los pagos por los servicios del agua urbana se han cifrado en 61,83 Euros por habitante y año, equivalente a 0,62% del gasto medio por persona en la Demarcación.

El **precio medio del agua para** uso urbano es de 0,97 €/m³ (Encuesta AEAS 2004). Los precios que pagan los hogares por el agua incluyen las partidas de abastecimiento (extracción, embalse, depósito, tratamiento y distribución) y saneamiento (recogida y depuración). Los diferentes precios de los servicios del agua que se observan en los diferentes municipios se deben a diversas razones, entre los que figuran los tipos y la calidad de los servicios prestados, las inversiones realizadas y el origen de las aguas.

El **pago medio de los regantes** por los servicios de agua de riego es de 0,038 €/m³ en el año 2002. Los pagos por servicios de los Colectivos de Riego con aguas subterráneas dependen en gran medida del nivel piezométrico de los acuíferos. Los valores son de 0,10 €/m³.

Los **pagos por los servicios de los Colectivos de Riego** con aguas de origen superficial resultan de la suma de los costes en alta (Canon de Regulación y Tarifa de Utilización del Agua) y en baja (Energía, Redes, Guardería, Administración y Otros). Los valores son de 0,02 €/m³.

3.4.4 RECUPERACIÓN DE COSTES

A la hora de determinar el grado de recuperación del coste de los servicios de agua hay que considerar que muchas de las infraestructuras con que se prestan estos servicios son multifuncionales, ya que satisfacen otros usos aparte del suministro del agua (p.ej. la regulación de caudales, la protección contra avenidas o el uso recreativo). Ello conlleva que sólo parte de los costes de estas infraestructuras puede repercutirse vía tarifas.

Por otra parte, muchas infraestructuras han sido financiadas a cargo de los presupuestos públicos a fondo perdido o, debido al tiempo transcurrido desde su construcción, ya han sido amortizadas, de modo que sus costes no se repercuten en las actuales tarifas.

En el año 2005, la **Confederación Hidrográfica del Tajo** repercutió a los usuarios la totalidad de los costes repercutibles a los mismos, que suponen un porcentaje del 88,12% de los costes del organismo considerados en el cálculo de la tarifa de utilización y canon de regulación. Sin embargo, la consideración de las inversiones no sujetas a recuperación de costes hace que este porcentaje se reduzca el 55% de los costes totales.

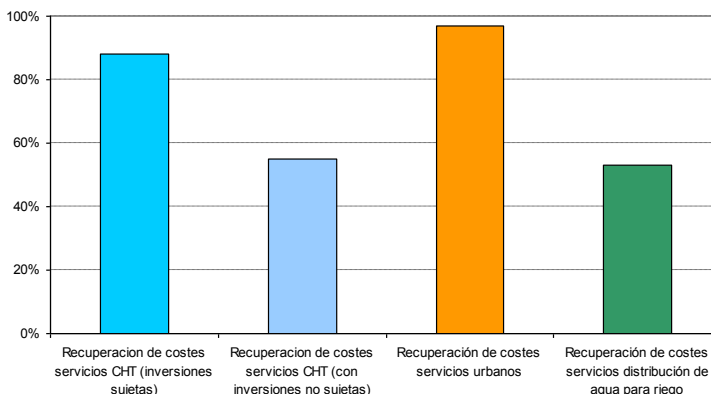


Figura 14. Recuperación de costes de los servicios del agua en la Demarcación Hidrográfica del Tajo. Año 2005

La recuperación de costes de los **servicios urbanos** en la Demarcación Hidrográfica del Tajo fue de cerca del 97% en el año 2005, siendo casi el 100% la recuperación de costes en el saneamiento y algo menores en el abastecimiento (alrededor del 95%).

La recuperación de costes de los **servicios de distribución de agua** para el regadío de la Demarcación del Tajo alcanzó el 53,5% en el año 2005, siendo del 33,4% para el caso del regadío de aguas superficiales.

4 EVALUACIÓN DEL ESTADO

En este apartado se analiza la situación actual y se estima la situación futura respecto al cumplimiento de los objetivos de la planificación en lo que se refiere al cumplimiento de objetivos medioambientales. El cumplimiento de dichos objetivos se realiza tanto para las masas de agua como para las zonas protegidas.

4.1 ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

4.1.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo fundamental de la Directiva Marco del Agua es alcanzar el buen estado de todas las aguas en el año 2015, mediante el uso sostenible del recurso. Para ello la legislación establece una serie de objetivos medioambientales.

Los objetivos para las masas de agua superficial son:

1. Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua
2. Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar un buen estado a más tardar en el 2015. El buen estado de las aguas superficiales se alcanza cuando tanto el estado ecológico como el químico son buenos. El estado ecológico es una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos superficiales. Se clasifica empleando indicadores biológicos, hidromorfológicos, químicos y fisicoquímicos. Su evaluación se realiza comparando las condiciones actuales con las que habría en condiciones naturales (condiciones de referencia). El estado químico depende de las concentraciones de las sustancias contaminantes definidas como prioritarias.
3. Reducir progresivamente la contaminación procedente de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.

Los objetivos para las masas de agua subterránea son:

1. Evitar o eliminar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua subterránea.
2. Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua subterránea y garantizar el equilibrio entre extracción y recarga con el objeto de alcanzar un buen estado a más tardar en el 2015. El buen estado se alcanza si tanto el estado cuantitativo como el químico son buenos. El estado cuantitativo es la expresión del grado en que una masa de agua está afectada por las extracciones. El estado químico depende de la conductividad y de las concentraciones de contaminantes.
3. Invertir las tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concentración de cualquier contaminante derivado de la actividad humana, con el fin de reducir progresivamente la contaminación de las aguas subterráneas.

Los objetivos para las zonas protegidas:

1. Cumplir las exigencias de las normas de protección que resulten aplicables en una zona y alcanzar los objetivos ambientales particulares que en ellas se determinen.

Para poder alcanzar estos objetivos medioambientales, el primer paso consiste en realizar un diagnóstico de la situación actual con objeto de identificar los incumplimientos y las causas que impiden el logro de dichos objetivos. En función de estos análisis se podrán establecer las medidas necesarias para alcanzar el buen estado de las masas de agua en el año 2015.

Las presiones correspondientes al escenario tendencial, así como las correspondientes a la situación resultante de la aplicación de los programas de medidas, se estimarán teniendo en cuenta las previsiones de los factores determinantes de los usos del agua.

Las masas de agua de la cuenca del Tajo están afectadas por numerosas presiones, resultado de una gran densidad de población y de una actividad humana intensa, comparada con otras cuencas españolas.

La problemática de calidad ecológica de la cuenca del Tajo se centra en los grandes ejes y sus afluentes cercanos. Una de las mayores presiones que los ríos de la cuenca soportan son las grandes presas, que representan barreras insalvables y segmentan la red fluvial impidiendo la continuidad natural, de forma que muchos de los grandes ejes se convierten en una sucesión de tramos represados, de lo que es un

buen ejemplo el propio Tajo. Otra particularidad de la cuenca del Tajo es la detracción de caudales con destino a otras cuencas.

Como resultado de una actividad humana de aprovechamiento del agua muy diversa y prolongada en el tiempo, se encuentran multitud de azudes asociados a simples extracciones para riego o abastecimiento, o a infraestructuras hidráulicas como molinos o minicentrales hidroeléctricas. En la mayoría de los casos estos saltos artificiales alteran también la continuidad y dinámica naturales de los ríos.

Cabe destacar la alta densidad de zonas urbanas en la Comunidad de Madrid: Madrid núcleo y su conurbación, con las infraestructuras de transporte que llevan asociadas, ejercen una fuerte presión sobre las masas de agua de su territorio. Ejemplo de ello son los ríos Manzanares, Jarama, Guadarrama, Henares, que presentan impactos importantes a su paso por dicha zona, o la Presa del Rey que tiene sus sedimentos contaminados.

El alto número de vertidos, en su mayoría urbanos, junto con la importancia de otras presiones difusas como las debidas a la explotación agraria intensiva, resultan también en una merma de la calidad de las aguas. Como vertidos industriales que ejercen gran presión sobre las aguas, hay ejemplos relevantes como el río Cuerpo de Hombre aguas abajo de Béjar.

Algunas especies alóctonas problemáticas, como el cangrejo rojo *Procambarus clarkii* cuyas poblaciones desplazan al cangrejo autóctono, están expandidas por la casi totalidad de la cuenca. Hay que destacar igualmente los peces invasores como la perca sol *Lepomis gibbosus* etc. y especies de vegetación como el estramonio, que ocupa las riberas, y el helecho de agua *Azolla filiculoides*, para el cual se están tomando medidas de erradicación en este momento. Sin embargo el mejillón cebra, especialmente problemático en otras cuencas, no se ha detectado en la del Tajo. El jacinto de agua ha sido detectado puntualmente y erradicado.

A continuación se muestra una tabla con el número orientativo de presiones localizadas en el inventario:

PRESIONES		NÚMERO
FUENTES PUNTUALES	Vertidos	2.587
	Vertederos	367
FUENTES DIFUSAS	Fuentes difusas	-
EXTRACCIONES	Extracciones	2.850
MORFOLÓGICAS	Presas	254
	Azudes	469
	Canalizaciones	31
	Protección de márgenes	28
	Coberturas de cauces	2
	Dragados de ríos	-
	Extracción de áridos	-
	Recrecimiento de lagos	0
	Modificación conexiones	1
	Puentes con efecto azud	14
	Incorporación de trasvases	11
REGULACIONES	Incorporación de desvíos hidroeléctricos	25
OTRAS INCIDENCIAS ANTROPOGÉNICAS	Otras incidencia antropogénicas	-
USOS DEL SUELO	Explotaciones forestales en zona de policía	90
	Suelos contaminados	3

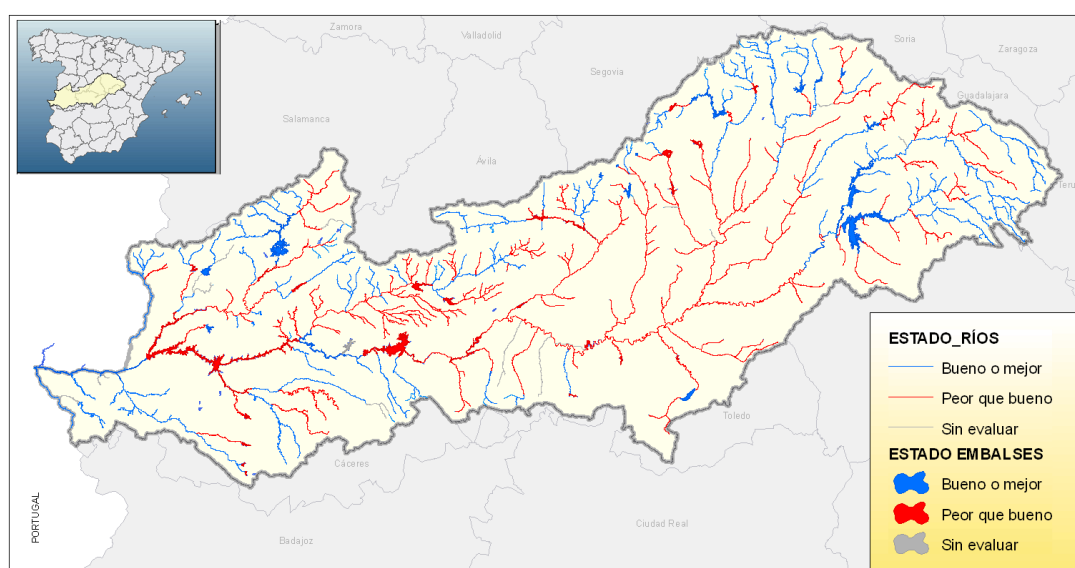
4.1.2 ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES

El estado de las masas de agua se realiza conforme a lo indicado en la IPH. Como resumen, se indica en la tabla que aparece a continuación, el **número** de masas de agua naturales y artificiales o muy modificadas (ríos y lagos) con estado bueno o mejor y peor que bueno, así como el número de masas de agua sin evaluar. Se indica entre paréntesis el **porcentaje** de masas de agua naturales y artificiales o muy modifica-

das (ríos y lagos) con estado bueno o mejor y peor que bueno, así como el porcentaje de masas de agua sin evaluar. El cálculo de este porcentaje se ha realizado en base al **total de masas de agua naturales y artificiales o muy modificadas existentes** en la demarcación.

	Bueno o mejor	Peor que bueno	Sin evaluar	Nº total
Ríos naturales	115 (60%)	65 (34%)	11 (6%)	191
Ríos artificiales o muy modificados	9 (15%)	46 (78%)	4 (7%)	59
Lagos naturales	-	-	7 (100%)	7
Lagos artificiales o muy modificados	33 (49%)	31 (46%)	3 (4%)	67

Tabla 3. Clasificación del estado o potencial ecológico de las masas de agua superficiales (% sobre el total)



4.1.3 ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS

El estado de las masas de agua subterránea (MAS) ha quedado determinado por el peor valor de su *estado cuantitativo* y de su *estado químico*.

Para determinar el **estado cuantitativo** de las masas de agua subterránea se han utilizado las variaciones experimentadas en el nivel piezométrico medido en diferentes puntos de control distribuidos por las masas de agua subterránea, así como el grado de explotación de la masa subterránea, al contrastar los recursos hídricos anuales que, como media, se recargan en los acuíferos y la cuantificación de los volúmenes de agua que en la actualidad tiene registrados, y concedida su explotación, la Confederación Hidrográfica del Tago. Dicho estado se clasifica como *bueno o malo*, en función de que las oscilaciones del nivel piezométrico se mantengan interanualmente en equilibrio, o de que hayan ido experimentando, en el tiempo, un descenso acentuado y mantenido de los niveles de agua en los acuíferos, en un sector amplio de los mismos.

El estudio y análisis de la **evolución del nivel piezométrico** experimentada en las diferentes masas de agua subterránea de la Demarcación del Tago se ha realizado en base a los datos de los niveles de agua controlados en la *red de piezometría* que la CHT tiene establecida en la cuenca. En la actualidad se cuenta con un total de 153 piezómetros (78 de la red inicial y 75 que han sido perforados entre los años 2006 a 2008), cuya situación en las MAS se refleja en la figura adjunta. Está prevista la perforación de 54 piezómetros más, hasta el año 2010.

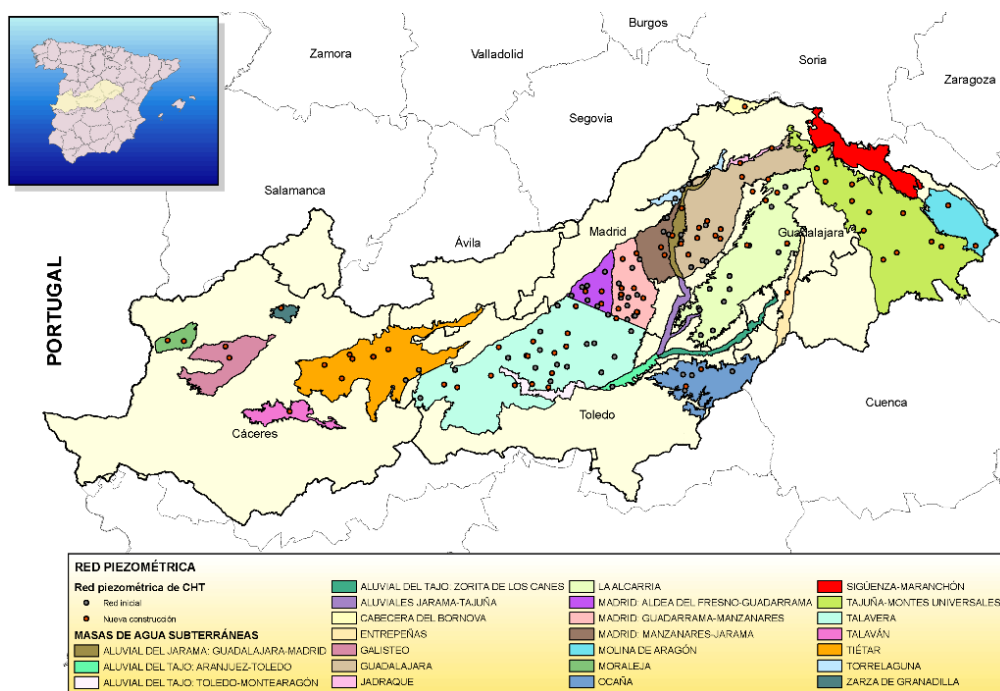


Figura 15. Red Piezométrica de la Confederación Hidrográfica del Tajo

Para determinar el ***estado químico*** (*cualitativo*) de las masas de agua subterránea, la DMA propone que se tengan en cuenta dos parámetros: la conductividad y las concentraciones de contaminantes en el agua.

Para la determinación del estado químico de las MAS del Tajo sólo se ha utilizado, como indicador, la *concentración de nitratos* existentes en el agua. Dicho estado se clasifica como *bueno o malo*, en función de que la cantidad de nitratos en el agua sea inferior o superior a los 50 mg/l, aunque esta concentración mayor se detecte en un solo punto de la masa de agua subterránea, tal y como sugiere la DMA.

El hecho de no haber utilizado el indicador de la *conductividad eléctrica* del agua, para analizar el estado químico del agua, ha sido debido al comprobar que, en el caso de las aguas subterráneas de las MAS del Tajo, cuando el parámetro de la conductividad se encuentra más elevado, en realidad se debe a una mayor concentración de elementos químicos naturales en el agua, tal y como, más frecuentemente, pueden ser los sulfatos, cloruros y sodios, procedentes de la disolución de los yesos y sales que se encuentra en algunos sectores de las formaciones sedimentarias de relleno de la Depresión del Tajo. Por tanto, en el caso de las MAS del Tajo, este parámetro es un reflejo del estado natural del agua, y no de su grado de contaminación.

En el cuadro resumen que se adjunta, se anotan:

- Volumen de los recursos hídricos que anualmente, como media, se infiltran en la masa de agua subterránea, de acuerdo con las cifras evaluadas en el Plan Hidrológico del Tajo (año 1998).
- Número de datos con los que se ha contado – de piezometría y calidad – para valorar el estado de cumplimiento de los objetivos medioambientales de cada masa de agua.
- Volúmenes de extracciones de agua que tiene concedidas y registradas la CH Tajo.
- En la columna “Volumen concesional TTMM” se incluye el volumen de agua concedido, por la CHT, en el conjunto de los TTMM que se encuentran, en parte o en todo, dentro de la masa subterránea

Resumen de las características de las MAS del Sector Alto de la Cuenca del Tajo

Cod. MAS CH Tajo	Cod. MAS Comi.Euro.	Nombre MAS	Área MAS (ha)	Acuífero	Recursos renovables hm³/año	Redes de Control		Registro de Pozos CHT		Cumplimiento Objetivos Medioambientales	
						Nº Piezóme-tros	Nº Pun-tos Muestreo	Nº de puntos Concesión	Volu. Concesio-nesTT.MM. (m³/año)	Estado Químico	Estado Cuantitativo
030.001	30619	Cabecera del Bornova	12.844	Carbonatado Mesozoico	—	0+1	0	0		Bueno	Bueno
030.002	30635	Sigüenza-Maranchón	73.685	Carbonatado Mesozoico	—	0	1 (0)	28	8.588.600,00	Bueno	Bueno
030.003	30633	Tajuña-Montes Universales	360.251	Carbonatado Mesozoico	545	6+6	4 (0)	160	9.199.817,00	Bueno	Bueno
030.005	30626	Jadraque	6.845	Carbonatado Mesozoico	4,16	1+1	2 (0)	27	465.335,40	Bueno	Bueno
030.006	30637	Guadalajara	187.350	Detrítico Ter-ciario	34	12+7+18 (5)	13 (6)	1219	61.880.571,33	Malo (por sectores)	Bueno
030.008	30623	La Alcarria	255.270	Carbonatado Terciario	122	17+18 (6)	17 (6)	790	18.840.881,61	Malo (por sectores)	Bueno
030.009	30634	Molina de Aragón	72.453	Carbonatado Mesozoico	38	2	0	41	1.943.484,00	Bueno	Bueno
030.014	30632	Entrepeñas	26.954	Carbonatado Mesozoico	80	0+1	0	54	3.682.981,80	Bueno	Bueno
Total								2.319	104.601.671,14		

122

Cálculos del PH Tajo 1998

3+6+32 (4)

Red de CHT estudiada+ Red de reciente construcción (2008) + Red antigua del IGME (puntos con medidas hasta fechas más recientes)

6 (3)

Puntos con analítica (puntos con nitratos > 50 mg/l)

Cuadro 1. Resumen de las características de las MAS del Sector Medio de la Cuenca del Tajo

Cod. MAS CH Tajo	Cod. MAS Comi. Euro.	Nombre MAS	Área MAS (ha)	Acuífero	Recursos renovables hm³/año	Redes de Control		Registro de Pozos CHT		Cumplimiento Objetivos Medioambientales	
						Nº Piezómetros	Nº Puntos Muestreo	Nº de puntos Concesión	Volu. Concesiones TT.MM. (m³/año)	Estado Químico	Estado Cuantitativo
030.004	30625	Torrelaguna	14.618	Carbonatado Mesozoico	8,84	7 + 10 (3)	3 (0)	154	4,54	Bueno	Bueno
030.007	30639	Aluvial 3 Jarama-Tajuña	20.701	Aluvial Cuaternario	—	0	0	316	21,09	Malo	Bueno
030.010	30627	Madrid: Manzanares-Jarama	53.859	Detrítico Terciario	32,3	3 + 3 + 32 (4) + 11	2 (0)	438	64,81	Bueno	Malo
030.011	30630	Madrid: Guadarrama-Manzanares	84.769	Detrítico Terciario	50,8	23 + 3 + 68 (4) + 7	6 (3)	811	103,06	Malo (por sectores)	Malo
030.012	30631	Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama	45.540	Detrítico Terciario	27,3	9 + 1 + 13 (0) + 5	5 (2)	464	44,14	Bueno	Bueno
030.013	30624	Aluvial 1 del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez	20.197	Aluvial Cuaternario	—	1	0	320	12,08	Malo	Bueno
030.015	30629	Talavera	449.680	Detrítico Terciario	269,8	26 + 4 + 10 (1) + 6	20 (11)	2.934	87,06	Malo (por sectores)	Bueno
030.016	30628	Aluvial 5 del tajo: Toledo-Monteraragón	21.598	Aluvial Cuaternario	—	1	0	427	7,06	Malo	Bueno
030.017	30622	Aluvial 4 del tajo: Aranjuez-Toledo	14.781	Aluvial Cuaternario	—	0	1 (1)	227	14,64	Malo	Bueno
030.018	30636	Ocaña	94.630	Carbonatado Terciario	55	3 + 2 + 1	3 (3)	652	15,35	Malo	Bueno
030.024	30638	Aluvial 2 Jarama: Guadajara-Madrid	22.875	Aluvial Cuaternario	—	1 + 18	2 (1)	197	2,46	Malo	Bueno
Total								6.940	376,29		

55	Cálculos del PH Tajo 1998
269,8	Cálculos obtenidos en base al coeficiente de infiltración utilizado en el Modelo Matemático del Acuífero Detrítico de Madrid (Martínez Alfaro, 1999)

3 + 2 + 32 (4) + 11	Red de CHT estudiada + Red de reciente construcción (2008) + Red antigua del IGME (puntos con medidas hasta fechas más recientes) + Red CYII
6 (3)	Puntos con analítica (puntos con nitratos > 50 mg/l)

Cuadro 2. Resumen de las características de las MAS del Sector Bajo de la Cuenca del Tajo

Nombre MAS	Área MAS (ha)	Acuífero	Recursos renovables hm³/año	Redes de Control		Registro de pozos CHT		Cumplimiento Objetivos Medioambientales	
				nº de piezómetros	nº puntos de muestreo	nº ptos. concesión	Vol. Captación (m³/año)	Estado Químico	Estado Cuantitativo
Moraleja	21.274	Detrítico Terciario	9	2	2 (1)	45	234.580,20	Malo (por sectores)	Bueno
Zarza de granadilla	9.125	Detrítico Terciario	3	1	2 (1)	12	49.508,00	Malo (por sectores)	Bueno
Galisteo	73.206	Detrítico Terciario	30	2	6 (1)	173	616.483,00	Malo (por sectores)	Bueno
Tiétar	209.159	Detrítico Terciario	169	6+5 + 4 (4)	10 (3)	1040	21.995.952,01	Malo (por sectores)	Bueno
Talaván	34.916	Detrítico Terciario	8	1	1	78	272.989,00	Bueno	Bueno
						1348	23.169.512,21		

30 Estudio de detalle de los recursos hidráulicos y la explotación de las UU.HH de Salamanca y Extremadura

6 +5+ 4 (4) Red de CHTestudiada+ Red de reciente construcción (2008) + Red antigua del IGME (puntos con medidas hasta fechas más recientes)

10 (3) Puntos con analítica (puntos con nitratos > 50 mg/l)

4.2 CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS DE LAS ZONAS PROTEGIDAS

4.2.1 RELACIÓN DE ZONAS PROTEGIDAS

Como cumplimiento al artículo 6 de la DMA y al 24 del RPH se ha realizado un registro de las zonas protegidas existentes en la Demarcación que será incluido en el Plan hidrológico. Las zonas protegidas son aquellas que han sido declaradas objeto de una protección especial en virtud de una norma comunitaria específica relativa a la protección de sus aguas superficiales o subterráneas o a la conservación de los hábitats y las especies que dependen directamente del agua

Las zonas protegidas incluidas en el registro son:

- **Zonas de captación de agua para abastecimiento:** aquellas zonas en las que se realiza una captación de agua destinada a consumo humano, siempre que proporcione un volumen medio de al menos 10 metros cúbicos diarios o abastezca a más de 50 personas, así como, en su caso, los perímetros de protección delimitados. Están registradas un total de 864 tomas de agua de origen superficial para abastecimiento de población –según las concesiones activas y los puntos de control de calidad- y 589 captaciones de origen subterráneo. En estas captaciones no está realizado el perímetro de protección.

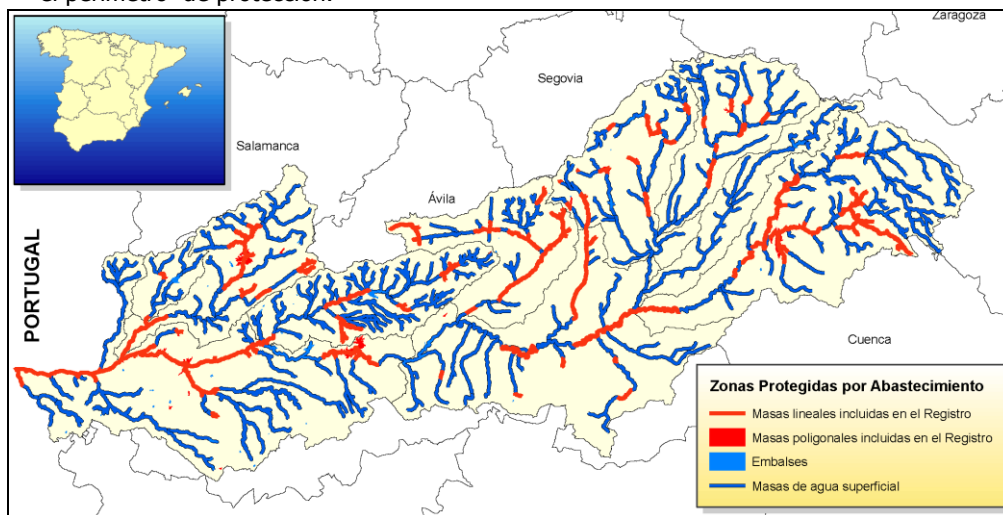


Figura 16. Masas de agua superficiales a incluir en el Registro de Zonas protegidas por abastecimiento

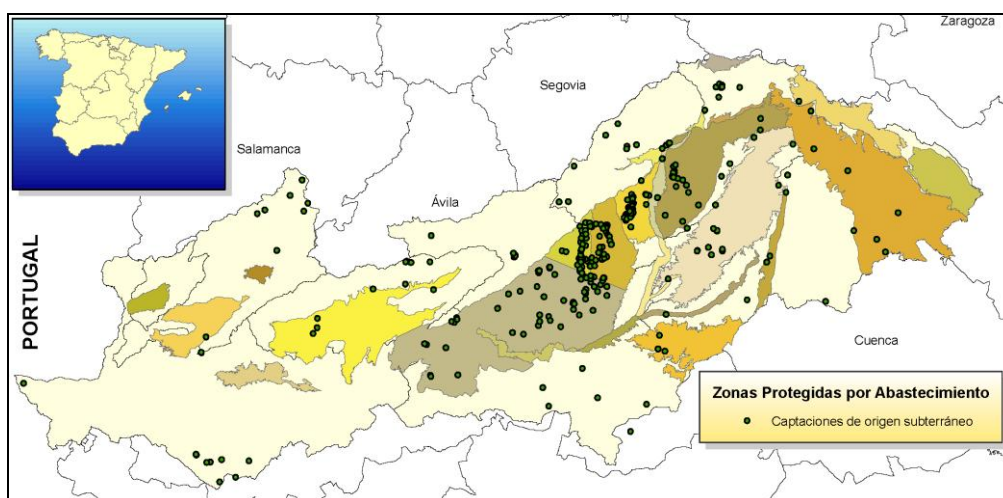


Figura 17. Masas de agua subterráneas y puntos de captación de aguas subterráneas para abastecimiento

- **Zonas de futura captación de agua para abastecimiento:** aquellas zonas que se vayan a destinar en un futuro a la captación de aguas para consumo humano y que hayan sido identi-

cadras como tales en el Plan hidrológico. En su delimitación se aplicarán los mismos criterios que para las zonas de captación actuales. Por el momento no se han identificado zonas que vayan a ser destinadas a la captación de aguas para consumo humano.

- **Zonas de protección de especies acuáticas económicamente significativas:** zonas declaradas para dar cumplimiento a la Directiva 78/659/CEE⁷ del Consejo, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces. En la cuenca del Tajo existen 15 tramos declarados de interés piscícola.

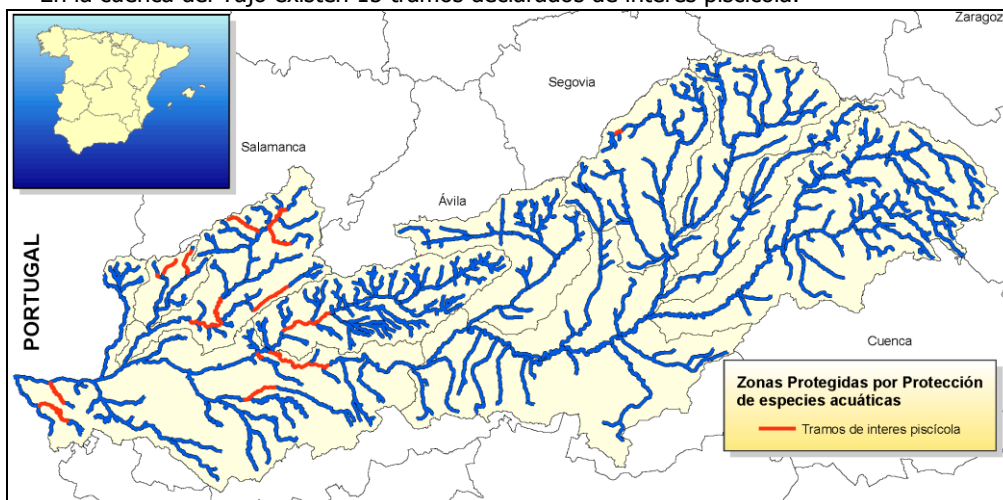


Figura 18. Tramos de interés piscícola en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo

- **Masas de agua de uso recreativo, incluidas las zonas declaradas aguas de baño:** en el caso de las aguas de baño se considerarán las zonas incluidas en la lista de aguas de baño elaborada conforme a lo dispuesto en la Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006 relativa a la gestión de la calidad de aguas de baño y por la que se deroga la Directiva 76/160/CEE. Según la información declarada a la Unión Europea, en la actualidad hay 24 zonas de baño declaradas en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo que son declaradas a Europa en informes trienales.

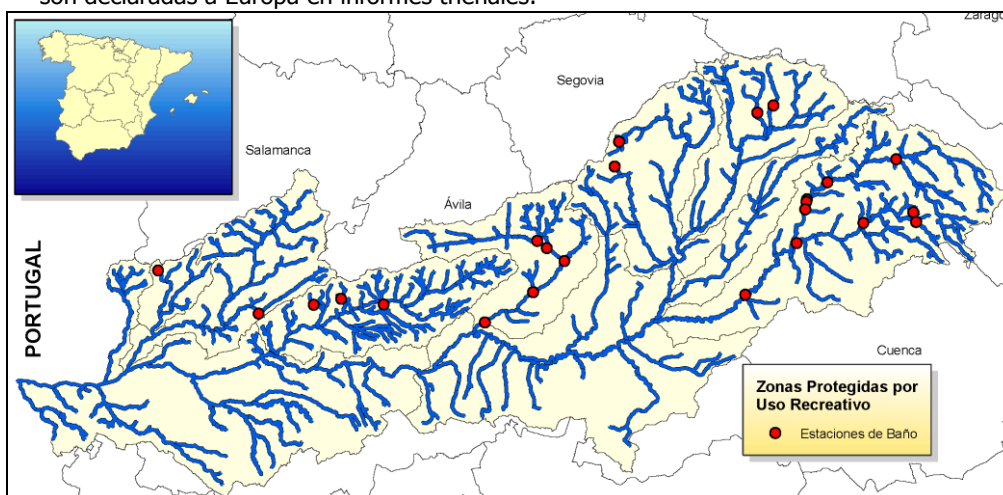


Figura 19. Zonas de baño en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo

- **Zonas vulnerables:** Son zonas protegidas aquellas zonas que hayan sido declaradas vulnerables en aplicación de las normas sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

Estas zonas son designadas por las comunidades autónomas en sus respectivos ámbitos, de acuerdo con el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.

⁷ Esta directiva ha sido sustituida por la Directiva 2006/44/CE.

En la Demarcación Hidrográfica del Tajo, se encuentran en la comunidad de Castilla-La Mancha, en las provincias de Cuenca, Guadalajara y Toledo (declaradas mediante la Resolución de 10 de febrero de 2003 de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente).

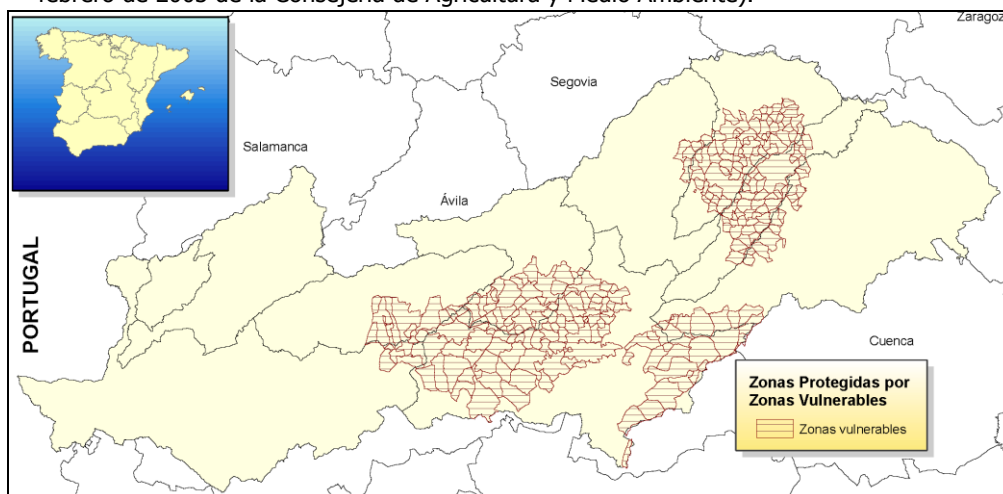


Figura 20. Zonas declaradas vulnerables en la cuenca del Tajo

- **Zonas sensibles:** en las cuencas hidrográficas intercomunitarias, estas zonas son las declaradas por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino mediante la Resolución de 10 de julio de 2006, de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad.

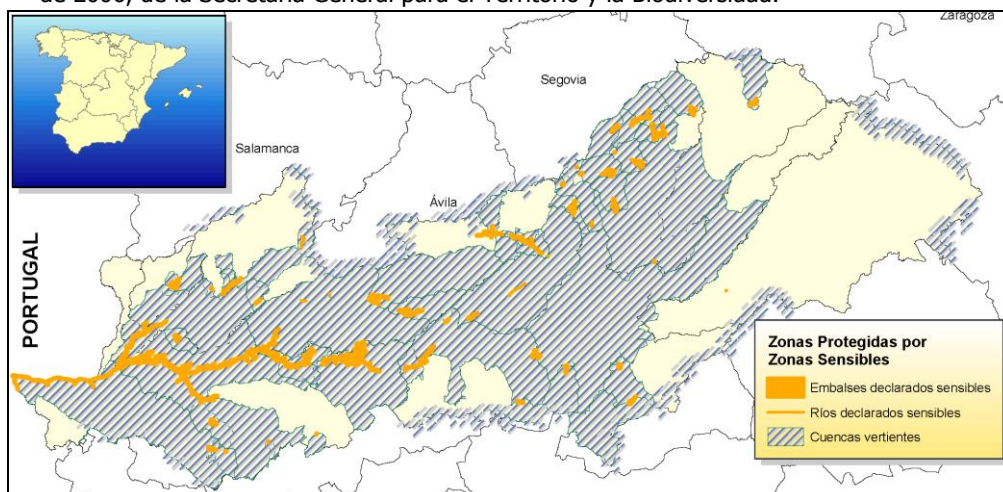


Figura 21. Zonas sensibles declaradas en la cuenca y sus correspondientes subcuencas vertientes

- **Zonas de protección de hábitat o especies:** LICs, ZEPAs, zonas especiales de conservación integrados en Red Natura. La DMA establece en su Anexo IV que se han de considerar estas zonas cuando el mantenimiento o la mejora del estado de las aguas constituya un factor importante para su protección.

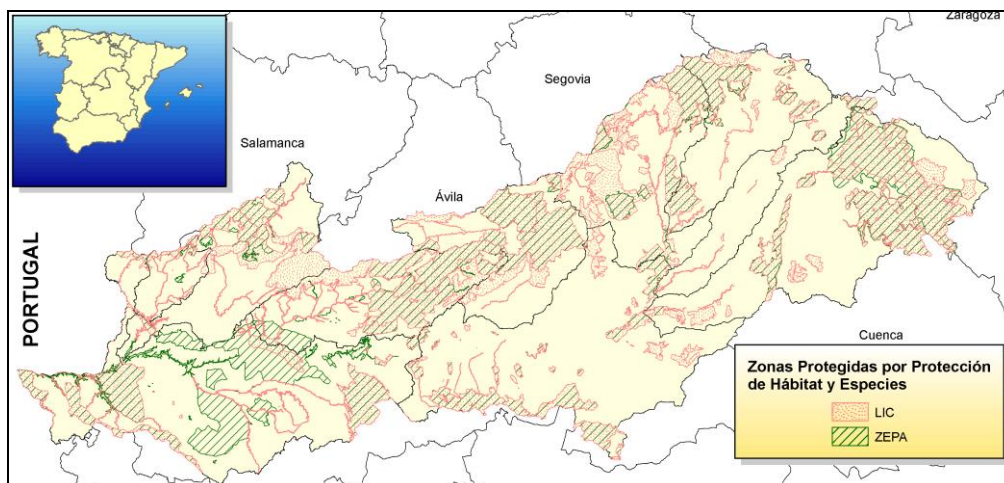


Figura 22. Zonas LIC y ZEPA seleccionadas

- **Perímetros de protección de aguas minerales y termales:** zonas protegidas comprendidas en los perímetros de protección de aguas minerales y termales aprobados de acuerdo con su legislación específica.
- **Reservas naturales fluviales:** este apartado hace referencia a una nueva figura que aparecerá en el próximo Plan hidrológico. Hasta la fecha no aparece ningún listado definitivo, por lo que la información que se obtenga será provisional hasta la aprobación del Plan, momento en el que tendrá que realizarse una revisión. Deberán incluirse aquellos tramos fluviales de interés ambiental seleccionados en función de las poblaciones faunísticas, de las formaciones vegetales ribereñas y de otros valores medioambientales.

El Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino ha elaborado un Catálogo Nacional de Reservas Naturales Fluviales basado en la selección de un conjunto de tramos fluviales en los ríos españoles que sean especialmente interesantes, desde un punto de vista ambiental, por su escasa o nula intervención humana. Se trata de una primera aproximación ya que el catálogo aún no ha sido aprobado.

En este Catálogo además "se propone la protección de un conjunto de tramos fluviales de ríos de las cuencas intercomunitarias españolas que, en atención a sus valores socio-ambientales, paisajístico, recreativos y culturales requieran una protección urgente, con la que sea posible conservar los valores que en la actualidad aglutinan".

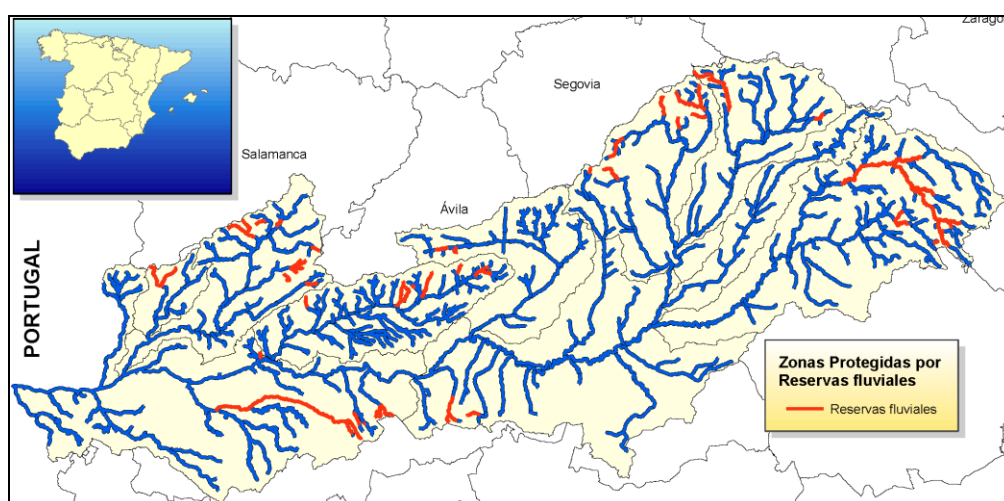


Figura 23. Tramos propuestos para ser designados Reservas Fluviales

- **Protección especial:** las zonas, cuencas o tramos de cuencas, acuíferos o masas de agua declarados de protección especial y recogidos en el Plan hidrológico. Al igual que en el apartado anterior

se ha de realizar un trabajo provisional con la información disponible hasta que se apruebe el Plan Hidrológico. Se trata de zonas que han sido declaradas objeto de una protección especial en virtud de una norma comunitaria relativa a la protección de sus aguas superficiales o subterráneas o a la conservación de los hábitats y las especies que dependen directamente del agua. Según el grado de conservación de estas zonas, podrían ser consideradas como zonas de referencia.

- **Zonas húmedas:** Ramsar, Inventario nacional de zonas húmedas. Humedales de importancia internacional incluidos en la Lista del Convenio Ramsar, de 2 de febrero de 1971, así como las zonas húmedas incluidas en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas de acuerdo con el Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario Nacional de Zonas Húmedas

En el registro se deben indicar las masas de agua, tanto superficial como subterránea, vinculadas con la zona protegida. Asimismo se recogerán los motivos de la inclusión de la zona húmeda en el Inventario Nacional, así como los planes y medidas de conservación.

En la actualidad, en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, aparecen incluidas en la Lista del Convenio de Ramsar las lagunas de Puebla Beleña, situadas en la provincia de Guadalajara y los humedales del macizo de Peñalara, en la comunidad de Madrid.

Con respecto a las Zonas Húmedas que aparecen incluidas en el Inventario Nacional, hay que decir que éste aún no ha sido aprobado. Únicamente la Comunidad de Madrid ha declarado un inventario de zonas húmedas que deberían ser protegidas.

Castilla-La Mancha tiene un Plan de protección de humedales y un listado de humedales protegidos pero no ha realizado un inventario definitivo para incluir en el Inventario Nacional. Extremadura tiene un listado preliminar de zonas húmedas a incluir en el inventario pero tampoco es definitivo. En Castilla y León y en Aragón no hay ninguna zona húmeda que pertenezca al ámbito de la cuenca del Tajo.

Se ha trabajado con estos listados para elaborar el registro de zonas húmedas que debería incluir el Plan Hidrológico. Además, se han incluido aquellas zonas húmedas que fueron propuestas en el Informe del artículo 5 de la DMA para ser consideradas como masas de agua en el caso de que no estuvieran incluidas en los listados de sus respectivas Comunidades Autónomas: La Laguna Grande del Tobar, La Laguna de Taravilla y la Laguna de Somolinos.

En la siguiente figura se pueden ver las zonas húmedas, de las que se destacan las zonas RAMSAR:

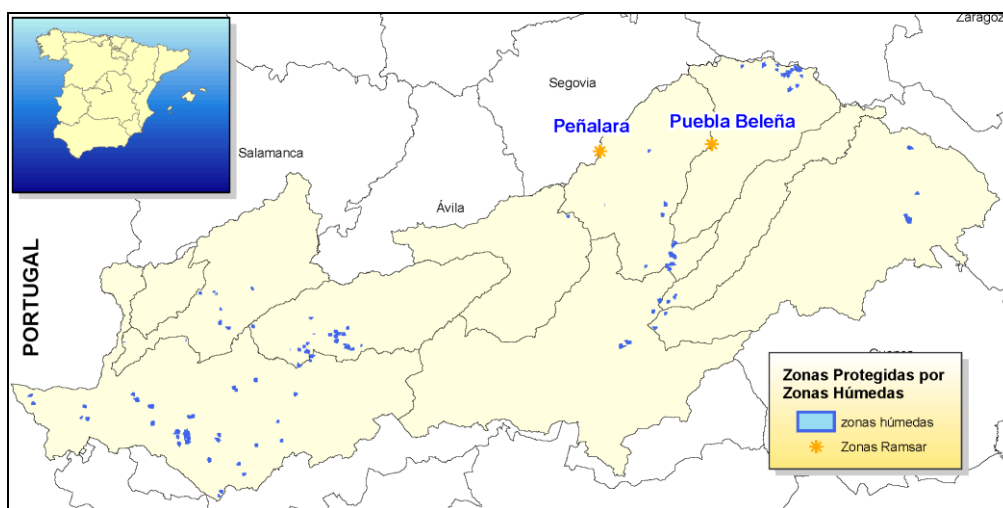


Figura 24. Zonas húmedas y Zonas Ramsar incluidas

4.2.2 EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS

Durante el año 2006 se han detectado incumplimientos en 12 de las estaciones que controlan **los puntos de abastecimiento**. En la siguiente figura se puede ver la localización de estas estaciones:

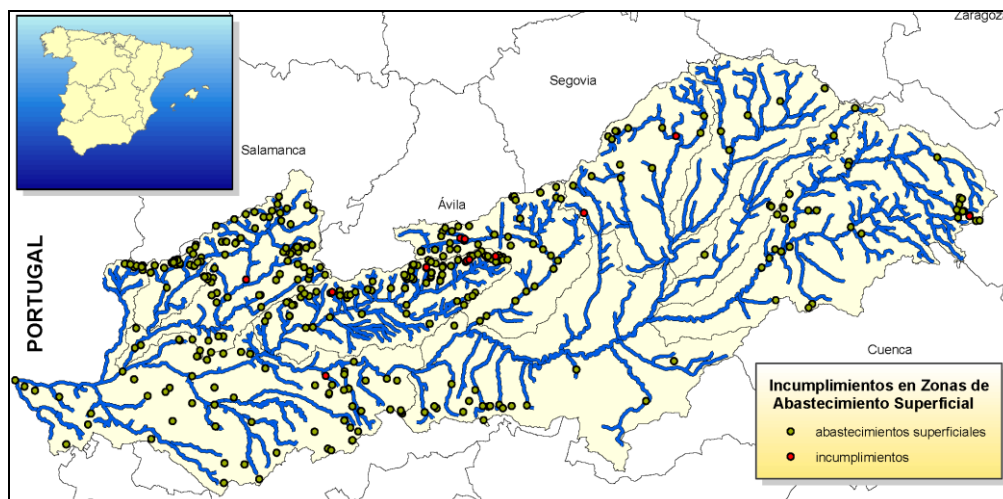


Figura 25. Estaciones de control en captaciones de agua potable con incumplimiento detectado en el año 2006

En los tramos declarados de interés piscícola durante el año 2006 se han detectado 3 incumplimientos, 2 de ellos se han repetido en años anteriores (Río Tajo –entre Presa de Valdecañas y Presa de Torrejón, Río Tiétar –entre Puente de la ctra. de Robledillo a Talayuela y Puente de la Bazagona-) mientras que el tramo correspondiente al río Jerte –entre Puente de Rebollar y Ctra. de Plasencia a Trujillo- es la primera vez que incumple. Todos los tramos que cumplen objetivo obtienen en el año 2006 la calidad “salmonícola”.

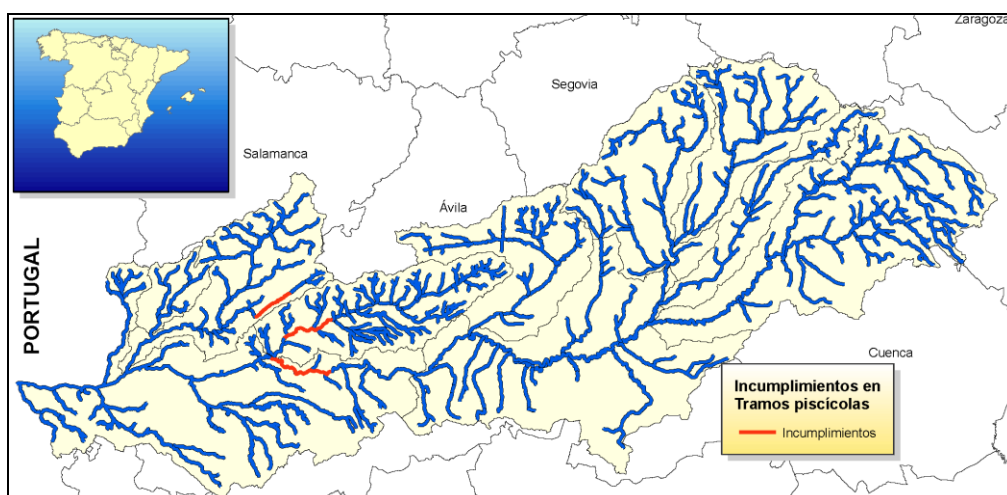


Figura 26. Incumplimientos en tramos piscícolas en 2006 en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tago

En cuanto a las **zonas declaradas de baño** se producen en el año 2006 incumplimientos en cinco estaciones. La localización de estas estaciones se puede ver en la siguiente figura:

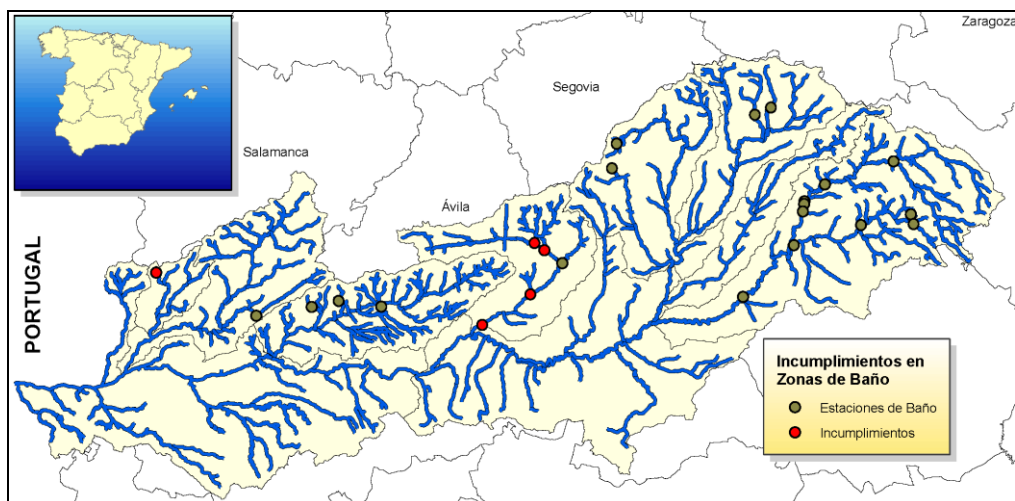


Figura 27. Incumplimientos detectados en zonas de baño en el año 2006

En la categoría de **zonas vulnerables** a la contaminación por nitratos de origen agrario se han detectado los incumplimientos que se reflejan en la siguiente figura:

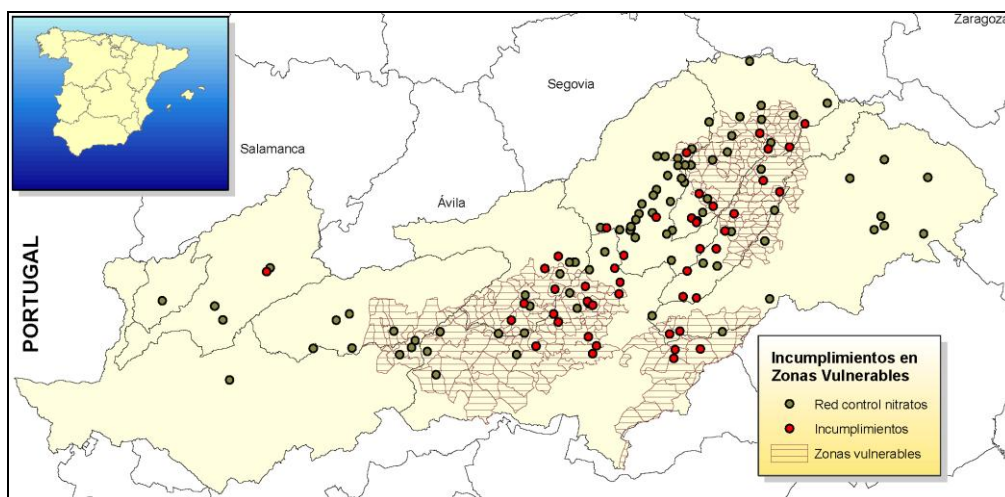


Figura 28. Incumplimiento en zonas vulnerables por nitratos

5 TEMAS IMPORTANTES

5.1 IDENTIFICACIÓN DE TEMAS IMPORTANTES

Se entiende por tema importante en materia de gestión de aguas a los efectos del Esquema de Temas Importantes (ETI) las cuestiones que ponen en riesgo el cumplimiento de los objetivos de la planificación. Dichas cuestiones se pueden agrupar en cuatro categorías:

- Cumplimiento de los objetivos medioambientales
- Atención de las demandas y racionalidad del uso
- Seguridad frente a fenómenos meteorológicos extremos
- Conocimiento y gobernanza

Para ordenar, priorizar y seleccionar las cuestiones importantes se han tenido en cuenta indicadores que cuantifican la repercusión global de las mismas en el ámbito de la Demarcación, así como los resultados de los procesos de participación pública.

En el anexo A se detalla el procedimiento seguido para la selección junto con la evaluación cualitativa y cuantitativa de los temas importantes.

El análisis de dichas cuestiones se expone en un formato de fichas que permiten una visión rápida y concreta de los temas importantes. La relación de fichas se incluye en el anexo B del presente documento y los aspectos que se desarrollan para cada cuestión son esencialmente:

- Caracterización y localización del problema.
- Autoridades competentes con responsabilidad en la cuestión.
- Principales efectos sobre las masas de agua superficiales y subterráneas.
- Descripción de elementos significativos del problema e información gráfica sobre el mismo.
- Caracterización cuantitativa del problema.
- Evolución y Tendencias observadas.
- Objetivos que se pretenden alcanzar con la planificación.
- Sectores y actividades generadoras del problema.
- Medidas para solucionar los problemas:
 - Medidas actualmente marcha y las posibles alternativas analizadas en el Plan de cuenca.
 - Caracterización económica, social y ambiental de las medidas.
 - Sectores y actividades afectados por las medidas previstas.

En los apartados siguientes se presenta un resumen de las principales cuestiones agrupándolas de la forma en que se ha expuesto.

5.2 CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

Como ya se ha puesto de manifiesto, a fecha de redacción del presente documento se está elaborando un nuevo estudio sobre presiones e impactos (**impress 2**) tomando como base una nueva propuesta de masas de agua, si bien con los datos disponibles en la actualidad, se aprecia que las presiones que mayores impactos generan dentro de la Demarcación son las fuentes puntuales y difusas, ocasionando riesgo de incumplimiento en algunos tramos de los ríos Jerte, Cuerpo de Hombre, Manzanares, Guadarrama, Tajo, y alguna garganta vertiente al río Tiétar como la de Cuartos. También es reseñable la situación de las cuencas bajas del río Jarama y Guadarrama.

El estudio realizado sobre el estado ecológico, ha venido a confirmar la posibilidad de incumplimientos de los objetivos medioambientales en dichas masas, así como en otras, pudiéndose resumir que las cuestiones importantes relativas al cumplimiento de los objetivos de la Demarcación, son:

- Problemas de contaminación del recurso tanto en ríos como en embalses. A este respecto merece especial consideración la zona del entorno metropolitano de la ciudad de Madrid, con influencia en diversos ríos
- Problemas de implantación de caudales ecológicos
- Alteración de márgenes
- Problemas puntuales en alguna masa de agua subterránea.

En función de ello, como temas importantes de índole medioambiental que se han estudiado en la Demarcación, son los siguientes:

- Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Tajo
- Cumplimiento de los objetivos medioambientales en los ríos Jarama, Guadarrama y Manzanares
- Mejora y mantenimiento de la calidad en los embalses de los ríos Alberche y Tajo
- Cumplimientos de los objetivos medioambientales en las masas de agua subterránea por nitratos
- Protección del acuífero detrítico de Madrid
- Alteración de márgenes y riberas en varias masas de agua en la cuenca del Tajo
- Implantación y concertación de caudales ecológicos en la cuenca del Tajo
- Fluctuaciones de nivel en el tramo medio del río Tajo

5.3 ATENCIÓN DE DEMANDAS Y RACIONALIDAD DEL USO

5.3.1 SATISFACCIÓN DE LAS DEMANDAS

El principal problema ligado a la atención de la demanda estriba en la insuficiencia de recursos hídricos disponibles para cubrir la demanda solicitada. El nuevo régimen de caudales ecológicos previsto en el Reglamento de Planificación Hidrológica, los nuevos criterios de garantía para asignación de recursos, la disminución de los recursos disponibles y el objetivo de alcanzar el buen estado de las masas de agua en 2015 supone una disminución significativa de los recursos disponibles que agravan la situación de déficit en algunos sistemas de explotación.

Del balance hídrico realizado se desprende que **la mayoría de unidades de demanda cumplen las garantías establecidas en la IPH**. No obstante, se pueden extraer los siguientes problemas en la satisfacción de la demanda.

En el abastecimiento urbano destacan los problemas de la Mancomunidad del Sorbe, Guadyerbas y la Mancomunidad de Trujillo. Los problemas de la Mancomunidad del Sorbe se solucionan en 2015 con la conexión con el embalse de Alcorlo y el trasvase Sorbe-Bornova, sin embargo en este horizonte los abastecimientos de Guadyerbas y la Mancomunidad de Trujillo siguen sin garantizarse. La demanda de Hervás queda garantizada al incorporarse a la Mancomunidad de la Depuradora de Baños. El resto de demandas no garantizadas son demandas sin regular situadas en las cabeceras de los ríos y correspondientes a núcleos sin mancomunar.

En las fichas de temas importantes se abordan los abastecimientos de la Mancomunidad del Sorbe, de la Mancomunidad de Trujillo y del alto Tiétar. Además se han incluido los de Madrid, Toledo y su zona de influencia y Cáceres por su importancia y por las distintas actuaciones y medidas a acometer para poder garantizar sus demandas en horizontes futuros. También se trata el problema de los sistemas de abastecimiento de los pequeños núcleos no mancomunados, que son los que presentan mayores problemas de garantía.

En cuanto a los regadíos hay tres zonas en donde se concentran los mayores problemas: el sistema Tiétar, el sistema Árrago y el sistema Henares. En el primero de ellos, con la modernización de la zona regable y el aumento de capacidad de la presa de Rosarito se garantizará la demanda de la zona regable estatal, aunque seguirá habiendo problemas en los riegos privados de la zona. En el Henares, se hacen necesarias más medidas, además de las previstas para garantizar la demanda de la Mancomunidad del Sorbe, para la mejora de la garantía de los regadíos.

Además de los sistemas anteriormente mencionados, presentan problemas las zona regables estatales de Tajuña, Sálor y Casas de Don Antonio. De los riegos privados con regulación no se garantizan los de Pusa, Torcón y Sálor. El resto de regadíos no garantizados son riegos privados sin regulación situados en la cabecera de distintos ríos.

5.3.2 CAUDALES ECOLÓGICOS

Aunque la demanda ambiental o régimen de caudales ecológicos es una restricción previa a la asignación de recursos, en el momento actual existen una serie de masas de agua donde no se cumplen estas condiciones. La consecución de este régimen requiere de un proceso de concertación con los distintos sectores

y servicios del agua, puesto que la implantación del régimen de caudales implica la necesidad de recortar las demandas y/o modificar el régimen de explotación.

Debido a la gran regulación a la que están sometidas las masas de aguas situadas en los tramos afectados por las infraestructuras hidráulicas (existen 254 presas y un número muy superior de azudes) y a la demanda creciente de recursos hídricos, (agrícola, hidroeléctrica, industrial, urbano, etc), se hace necesario el establecimiento de un régimen de caudales ambientales que garantice un caudal circulante mínimo con una variación estacional similar a su estado natural, la conservación de los ecosistemas acuáticos y ribereños y permitan una recuperación de aquellos ecosistemas que hayan sufrido un deterioro en su estado.

5.3.3 CUMPLIMIENTO DE ACUERDOS CON OTROS PAÍSES

La Cuenca del Tajo comprende una parte española y una portuguesa, que tal y como se describe en el punto 2.5 se coordina por los medios establecidos en el Convenio de Albufeira.

5.3.4 INTERRELACIÓN CON OTRAS CUENCAS

Se tiene mediante el Acueducto Tajo-Segura⁸, con derivación de caudales excedentarios a la Demarcación Hidrográfica del Segura⁹ y, con un volumen mucho menor a partir de los abastecimientos a las mancomunidades de Algodor y del Girasol (Demarcación Hidrográfica del Guadiana).

5.3.5 RECUPERACIÓN DE COSTES DE LOS SERVICIOS DEL AGUA

En el punto 3.4- se analiza la recuperación de costes. En el mismo se muestra que en el año 2005, la **Confederación Hidrográfica del Tajo** trasladó a los usuarios la totalidad de los costes repercutibles a los mismos, que suponen un porcentaje del 88,12% de los costes del Organismo considerados en el cálculo de la tarifa de utilización y canon de regulación. Sin embargo, la consideración de las inversiones no sujetas a recuperación de costes hace que este porcentaje se reduzca el 55% de los costes totales.

La recuperación de costes de los **servicios urbanos** en la Demarcación Hidrográfica del Tajo fue de cerca del 97% en el año 2005, siendo casi el 100% la recuperación de costes en el saneamiento y algo menores en el abastecimiento (alrededor del 95%).

La recuperación de costes de los **servicios de distribución de agua** para el regadío de la Demarcación del Tajo alcanzó el 53,5% en el año 2005, siendo del 33,4% para el caso del regadío de aguas superficiales.

5.4 FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS

5.4.1 AVENIDAS E INUNDACIONES

En la Demarcación se suceden recurrentemente avenidas e inundaciones normalmente en los periodos de invierno y primavera, aunque pueden ocurrir episodios de avenidas puntualmente en otras épocas. Los principales problemas que provocan son:

- Daños humanos
- Daños materiales
- Contaminación por arrastres de suelos contaminados

Las zonas donde existe mayor riesgo son:

- Confluencia de ríos con caudales importantes.
- Zonas con fuerte presión antrópica en donde el Dominio Público Hidráulico esté ocupado
- Zonas de cabecera en donde no existen estructuras de regulación y/o laminación que "suavicen" los hidrogramas de avenidas.
- Zonas donde exista influencia importante por el deshielo.

⁸ Ley 21/1971, de 19 de junio (Jefatura del Estado), sobre el aprovechamiento conjunto Tajo-Segura.

⁹ Además de su propósito original, el acueducto Tajo-Segura también se utiliza para suministrar agua al Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y se tiene previsto que próximamente pueda abastecer algunas poblaciones deficitarias de Castilla-La Mancha dentro de la cuenca del Guadiana (conducción a la Llanura Manchega, en construcción)

Como casos de **confluencias de cauce** se encuentran las uniones de los ríos Henares y Tajuña, Jarama y Tajo (zona de Aranjuez) y el Henares con Jarama.

Por otro lado, muchas de las zonas identificadas como potencialmente peligrosas son debido a la **ocupación de las zonas de dominio público hidráulico (DPH)** o de las zonas de inundación. Esto ocurre en varias zonas de la Demarcación destacando:

- En el río Alagón, en Coria, existen edificaciones en zonas de DPH.
- En el río Alberche, en la zona de Escalona.
- En el río Guadarrama.
- En el río Jarama, en la zona de San Fernando de Henares, existen edificaciones cercanas al cauce.

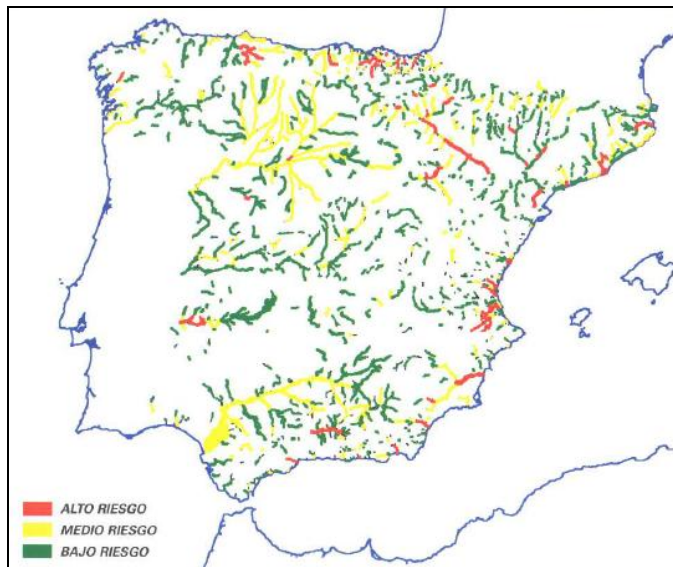


Figura 29. Zonas con riesgo de inundación establecidas por la Comisión Técnica de Emergencia por Inundaciones (CTEI). 1986

Además, existen varias poblaciones en las que debido a su enclave son susceptibles de ocurrir episodios de avenidas con un riesgo elevado de sufrir daños tanto personales como materiales. El caso más notable es Aranjuez en la que el paso del río Tajo puede provocar inundaciones importantes, situación agravada por la cercanía de la confluencia del río Jarama. Otras poblaciones importantes con riesgo son Alcalá de Henares, Guadalajara y Talavera de la Reina.

Por otro lado, existen tramos de ríos que son proclives a sufrir inundaciones, como el río Manzanares desde El Pardo hasta su desembocadura en el Jarama, situación influenciada por el elevado grado de antropismo de la cuenca que provoca altos caudales circulantes, el río Jarama desde la zona de Paracuellos hacia aguas abajo, valle del Tiétar (sobre todo provocando pérdidas en zonas de riego), el río Salor en Almonte (principalmente daños en campos) y en el río Tajuña en la zona de Masegoso de Tajuña.

El Reglamento de Planificación Hidrológica establece que el Plan Hidrológico recopilará las medidas más relevantes de prevención y mitigación de inundaciones y avenidas ya previstas por las autoridades competentes. Asimismo, incluirá información sobre la cartografía de riesgo de inundaciones disponible y sobre los planes de gestión de inundaciones.

La nueva Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2007 relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, establece un esquema de actuación por aproximaciones sucesivas en tres fases de actuación: evaluación preliminar del riesgo potencial significativo, elaboración de mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación y realización de planes de gestión del riesgo de inundación. Este trabajo será desarrollado próximamente por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino para la Demarcación Hidrográfica del Tajo y será integrado en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.

Según este trabajo, en general, el fenómeno de las avenidas e inundaciones tiene poca importancia dentro del ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Tajo (ver Figura 29), aunque existen zonas concretas donde su incidencia es destacable. En algunos de los casos las pérdidas humanas y materiales han sido importantes.

En la actualidad la Dirección General de Protección Civil del Ministerio del Interior está elaborando el "Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas" (CNIH) en cada una de la Demarcaciones Hidrográficas, en donde se registran cada uno de los episodios registrados, obteniendo información de tipo hidrológico, geográfico y de daños (en los casos en los que ha sido posible).

En la cuenca del Tajo los trabajos se iniciaron en 1997 y se acabaron en 2001,. Se han registrado un total de 156 episodios, de los que a continuación se ofrecen algunos de los datos más interesantes:

Cauces	Provincia	Nº de episodios
Afluentes varios	Cuenca	1
	Madrid	1
	Toledo	1
Alagón	Cáceres	8
	Salamanca	1
Albalate	Cuenca	1
Albares	Guadalajara	1
Alberche	Ávila	5
	Madrid	2
	sin dato	1
	Toledo	15
Alberche y Tajo	Toledo	1
Algodor	Madrid	1
	Toledo	3
Almoguera	Guadalajara	1
Ambroz	Cáceres	1
Aradóniga	Guadalajara	1
Arrago	Cáceres	3
Arroyo Ardoz	Madrid	1
Arroyo Boquerón	Cáceres	1
Arroyo Camarmilla	Madrid	1
Arroyo Culebras	Madrid	1
Arroyo de Bárrago	Toledo	1
Arroyo de Canencia	Madrid	1
Arroyo de Gargüeña	Madrid	1
Arroyo de la Gargüera	Cáceres	1
Arroyo de la Higuera	Cáceres	1
Arroyo La Cañada	Madrid	1
Henares	Guadalajara	8
	Madrid	9
	sin dato	1
Jarama	Madrid	41
	Toledo	1
Jerte	Cáceres	4
La Portiña	Toledo	1
La Vega	Guadalajara	1
Las Parras	Toledo	1
Lluvias in situ	Madrid	6
	Toledo	1
Lozoya	Madrid	2
Manzanares	Madrid	10
Martín Román	Madrid	1
	Toledo	1
Mayor	Guadalajara	1
Meaques	Madrid	1
Ontígola	Madrid	1
Overo	Toledo	1

Cauces	Provincia	Nº de episodios
Arroyo Luche	Madrid	1
Arroyo Merdero	Cáceres	1
Arroyo Parras	Toledo	1
Arroyo Portiña	Toledo	2
Arroyo Valtoron	Madrid	1
Arroyos	Ávila	2
	Madrid	1
	Salamanca	1
	Toledo	3
Arroyuelo de la Elipa	Madrid	1
Barbales	Guadalajara	1
Barranco de Valdelascasas	Madrid	1
Camarmilla	Madrid	1
Cornicabral	Toledo	1
Cuervo	Cuenca	3
Escabas	Cuenca	1
Garganta de Cascarones	Cáceres	1
Garganta de Gámbara	Cáceres	1
Garganta de Lanzahíta	Ávila	1
Garganta Sierra Cabrera	Cáceres	1
Gaznata	Ávila	1
Gevalo	Toledo	2
Guadames	Guadalajara	1
Guadarrama	Madrid	4
Guadiela	Cuenca	1
	Guadalajara	3
Guayerbas	Cáceres	1
	Toledo	1
Papacochinos	Toledo	1
Rivera de Gata	Cáceres	2
Salor	Cáceres	1
Tajo	Desconocido	2
	Cáceres	16
	Cuenca	1
	Guadalajara	7
	Madrid	57
	sin dato	3
	Toledo	40
Tajuña	Guadalajara	1
	Madrid	6
Tiétar	Ávila	8
	Cáceres	8
	Salamanca	1
	Toledo	2
Torote	Madrid	1
Otros	sin dato	1
Ramacastaña	Ávila	1

*Datos extraídos del "Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas"

En los resultados se aprecia que existen varios cauces que tienen un riesgo evidente de sufrir inundaciones:

- El Alagón a su paso por la provincia de Cáceres

- El río Alberche a su paso por la provincia de Toledo, es decir, cerca de su desembocadura.
- El río Jarama a su paso por la provincia de Guadalajara.
- El río Tiétar en su recorrido por Ávila y Cáceres
- El río Henares tanto en Madrid como en Guadalajara
- El río Manzanares.
- El río Tajo debido a su longitud engloba numerosos episodios de avenidas, aunque destacan de forma muy importante la zona de Madrid (Aranjuez), Toledo (principalmente Talavera de la Reina) y en menor medida la zona de Bajo Tajo en Cáceres.

Estos episodios de avenidas, en los que han existido daños personales o población evacuada, son los siguientes (son los episodios en donde se han registrado daños personales, no obstante pueden existir más episodios con algún afectado que no ha sido registrado):

	Dic-1657	mar-1783	ene-1856	Dic-1876	feb-12	jun-30	dic-35	oct-65	ene-79	dic-89	ago-90	may-94	jun-95	ago-95	dic-95	dic-96	nov-97	dic-97	ago-99	Total
Evacuados									110	350		8	200		220	307	17	77	41	1.330
Fallecidos	1	3	5	1	1	1	7	70			1	1	1	9	1					102
Heridos														5	1					6

En lo que respecta a daños materiales, dentro del CNIH aparecen los siguientes datos de daños a viviendas para cada uno de los episodios inventariados:

	dic-1498	dic-1729	jun-1733	ene-1747	sep-1830	feb-1841	dic-1876	sep-1877	mar-1888	sep-1893	ene-1915	dic-1927	jun-1930	dic-1935	ene-1936	nov-1956	1960	ene-1970	feb-1978	dic-1996	nov-1997	dic-1997	ago-1999	Total
Alcalá de Henares																		1						1
Almoharín																					12			12
Aranjuez			1		3	5	2		1		1													13
Arenas de San Pedro																					2			2
Azután			5																					5
Brihuega								30																30
Candeleda															2									2
Fuente el Saz de Jarama																						42		42
Garrovillas							4																	4
Herradón de Pinares																							70	70
Madrid													4											4
Molinos, Los																						1		1
Mombeltrán												2												2
Navaluenga																						8		8
Plasencia	2																							2
San Esteban del Valle														2	4									6
San Fernando de Henares																1	1							2
Santa Olalla			103																					103
Sierra de Fuentes																					2			2
Talavera de la Reina																			1					1
Torremocha																					3			3
Valdetorres de Jarama									60											5		15		80
Villafranca de los Caballeros																				7				7
Total	2	1	108	3	5	2	4	30	1	60	1	2	4	2	6	1	1	1	1	12	19	66	70	402

Por otro, los datos de caudales medidos (en m³/s) han sido los siguientes, indicándose la ubicación de la estación de aforos:

	ene-1856	dic-1876	1922	nov-1926	feb-1939	ene-1941	mar-1943	abr-1943	mar-1947	sep-1949	nov-1961	nov-1965	feb-1978	ene-1979	ene-1985	feb-1986	ene-1988	jun-1988	dic-1989
--				1.504		3.130													
Alcalá de Henares									540										
Alcántara	7.000	15.800				11.000													
Algete																			428
Aranjuez						2.500													1.073
Arenas De San Pedro																202	386		412
Bazagona															2.021			956	
Burquillo, El							1.420												
Cedillo													11.000						
Espinillos									572										192
Estremera										1.000									
Fratel													7.957						
Galisteo														4.040					307
Humanes																			165
Madrid (P.Sindical)									149										
Mejorada del Campo									1.998		494								918
Orusco									112										
Presa la Tosca												250							
Priego					52														
Puente de San Juan			2.120																
Talavera									7.320										
Velilla de San Antonio								314											
Zorita de los Canes						16.824													

5.4.2 SEQUÍAS

La sequía es un período natural transitorio, anormalmente seco, suficientemente prolongado para dar lugar a una escasez de agua y debe diferenciarse de la aridez, que es una situación permanente. La sequía requiere la aplicación de medidas temporales (Planes de Sequía, Planes de Emergencia, etc.), mientras que el déficit permanente, precisa de acciones a largo plazo integradas en la Planificación Hidrológica, bien sobre la oferta de recursos (nuevas infraestructuras, uso conjunto aguas superficiales subterráneas), o bien sobre gestión de la demanda (ahorro, reducción, régimen disciplinario, información, etc.).

La sequía es un fenómeno recurrente en la Demarcación que compromete la disponibilidad de recursos hídricos para atender las demandas y las necesidades ecológicas. La sequía es también difícilmente predecible, pero planes y medidas específicas pueden ayudar a minimizar sus impactos socio-económicos y ambientales.

Hay que distinguir entre dos tipos de sequías, la meteorológica que ocurre cuando el régimen de lluvias es menor al normal, y la hidrológica que sucede al existir aportaciones menores a las habituales. Como es lógico, la segunda es consecuencia de la primera, aunque en cuencas con una capacidad de regulación importante (grandes acuíferos, embalses con regulación hiperanual,...) puede que sequías meteorológicas no se traduzcan necesariamente en hidrológicas.

En la Demarcación Hidrográfica del Tago, la precipitación media en el total de la cuenca del Tago es de 648 mm (38.177 hm³), en el período 1940-2006, valor ligeramente inferior al de la media del territorio nacional. La serie de precipitaciones presenta una desviación típica de 151 mm y un coeficiente de variación de 0,23.

El valor mínimo de la serie corresponde al año 2004-2005 (337 mm), mientras que el máximo se produjo el año 1955-1956, con un valor de 961 mm.

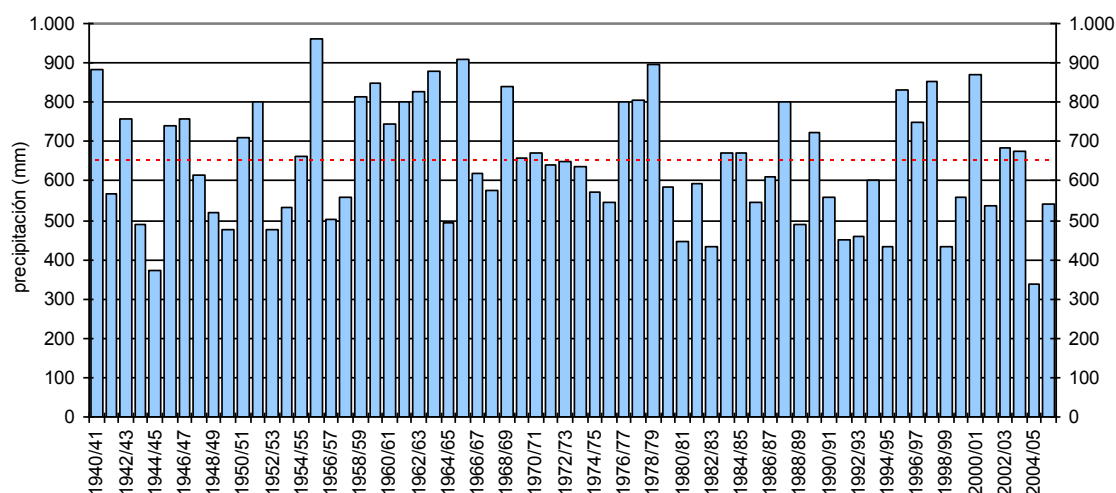


Figura 30. Evolución de la precipitación media anual en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Tajo en el período 1940-1941 a 2005-2006.

Como se puede apreciar es frecuente la presentación de ciclos secos hiperanuales con precipitaciones inferiores a la media.

De este modo, en líneas generales para esta Demarcación, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La serie histórica de precipitaciones medias anuales presenta un grado apreciable de variabilidad, con un valor del coeficiente de variación de 0,23 y un cociente entre los valores máximo y mínimo de 2,85.
- Los años secos se presentan con una frecuencia algo superior a los húmedos y con menor intensidad, aunque esta tendencia no está muy marcada en la cuenca. De este modo, la precipitación en el conjunto de los años secos es un 18% inferior a la media, mientras que en los húmedos la excede en un 21%.
- La duración de los ciclos es bastante variable con un promedio, ya sean secos o húmedos, ligeramente superior a los tres años.
- No existe una correlación clara entre la duración de los ciclos y su intensidad.
- Entre las sequías más importantes acaecidas en la cuenca destaca la que tuvo lugar entre los años 1990-1991 a 1994-1995, tanto por su duración (5 años) como por su intensidad, ya que la precipitación media apenas alcanzó los 500 mm anuales. Tres de los cinco años que duró esta sequía se encuentran entre los siete más secos de la serie histórica.
- Otras sequías destacables son las de 1943-1944 a 1944-1945 (2 años con un precipitación media de 429 mm) o la de 1979-1980 a 1982-1983 (4 años con una precipitación media de 514 mm).
- En todo caso la sequía del final del periodo marca el mínimo en la serie histórica, si bien en un orden de magnitud comparable al año 1944-1945.

En lo referente a las sequías hidrológicas en esta Demarcación, la aportación media en régimen natural para el período analizado en el total de la cuenca del Tajo es de 11.908^{10} hm^3 . La serie presenta una variabilidad muy alta, con una desviación típica de 6.114 hm^3 y un coeficiente de variación de 0,51.

El valor mínimo de la serie corresponde al año 1991-1992 (2.989 hm^3), mientras que el máximo se produjo el año 1978-1979, con un valor de 24.865 hm^3 .

En el siguiente gráfico se observa la evolución de la aportación media anual en la cuenca en el período 1940-1941 a 2005-2006.

¹⁰ Correspondiente al periodo 1940-2006

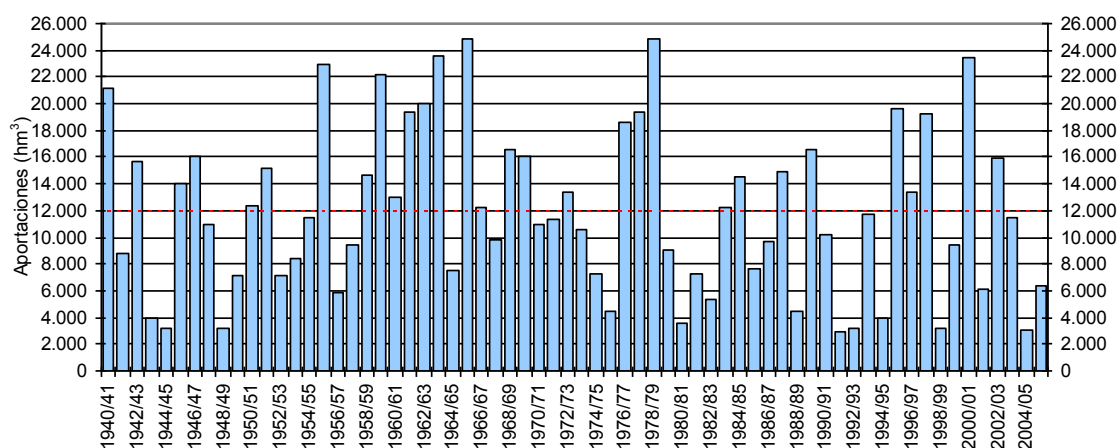


Figura 31. Evolución de la aportación anual en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Tago en el período 1940-1941 a 2005-2006.

- La serie histórica de aportaciones anuales presenta un alto grado de variabilidad, muy superior al de las precipitaciones, con un valor del coeficiente de variación de 0,52 y un cociente entre los valores máximo y mínimo de 8,3.
- Al igual que lo que ocurría en la serie de precipitaciones anuales, se detecta una frecuencia de presentación de años secos ligeramente superior a los húmedos y con intensidad algo menos acentuada. La aportación en el conjunto de los años secos es un 39% inferior a la media, mientras que en los húmedos la excede en un 45%.
- La duración media de los ciclos en función de las aportaciones es algo inferior a la resultante siguiendo el criterio meteorológico, situándose en el entorno de los dos años.
- Tampoco en este caso existe una correlación clara entre la duración de los ciclos y su intensidad.
- Las sequías hidrológicas más importantes coinciden en su período de presentación con las meteorológicas; destacando la acaecida entre los años 1.990-91 a 1.994-95 con una aportación media anual 53,4% de la media de la serie. Dentro de estos cinco años merece resaltarse el "mini-ciclo" comprendido entre 1.991/92 y 1.992/93, ya que son los dos años más secos de la serie histórica. Las aportaciones al año siguiente aumentaron sensiblemente, aunque fueron ligeramente inferiores a la media.
- Otras sequías destacables son las de 1.943-44 a 1.944-45, en la que la aportación no llegó al 30% de la media, o la de 1.979-80 a 1.982-83 (aportación del 53% de la media).
- Otras sequías hidrológicas de menor intensidad están algo desplazadas temporalmente respecto de las meteorológicas.

Desde el punto de vista de la distribución espacial de las aportaciones, se desprende la gran variabilidad en la aportación específica por km² entre unas zonas y otras; de este modo entre las zonas del Tiétar y Alagón se contabiliza más de la tercera parte de la aportación total de la cuenca, mientras que en superficie apenas representan un 15%. En el otro extremo, zonas como el Tago entre Bolarque y Aranjuez, Tajuña o Margen Izquierda, que totalizan el 22% de la extensión de la cuenca y sólo contribuyen con algo más del 6% de la aportación.

Al final del periodo estudiado, en el 2005, en el ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Tago, existe una situación de sequía en toda la Demarcación. A pesar de este intenso déficit de precipitaciones, los efectos socioeconómicos hasta la fecha de esta sequía pueden calificarse de moderados, gracias a la situación de reservas en embalses al comienzo del año hidrológico 2.004-05 y a las aportaciones recibidas en los meses de octubre y noviembre de 2004 y en la primavera de 2.006. Por ello, el año 2.004-05 se pudo superar sin grandes dificultades en los abastecimientos y con restricciones moderadas en las zonas regables de Rosarito (14.500 ha) y del Árrago (9.000 ha), que oscilaron alrededor del 30% de la demanda en un año normal. Ha habido algunas incidencias en sistemas de abastecimiento, como en el de la Mancomunidad de Aguas del Sorbe, donde ha sido necesario utilizar suministros alternativos, pero sin consecuencias para el usuario. La reducción de caudales en el río Tago agua arriba de la central nuclear de Trillo obligó a controlar con todo rigor el caudal circulante que debe ser superior al necesario para la refrigeración de dicha central.

En la serie histórica de 60 años de aportaciones en régimen natural elaborada para la redacción del Plan de Cuenca sólo hay cinco datos con aportación inferior a 3.500 hm³, lo que da una idea de la magnitud de la sequía que se ha experimentado en el año hidrológico 2.004-05 en la cuenca.

5.5 CONOCIMIENTO Y GOBERNANZA

En la Demarcación Hidrográfica del Tajo existen problemas de conocimiento y gobernanza como los que se muestran a continuación:

- Cuestiones relacionadas con el conocimiento de recursos y usos del agua:
 - Incertidumbre en la estimación de recurso. Existencia de distintas fuentes de datos que ofrecen cálculos sobre los recursos naturales.
 - Usos y volúmenes detraídos no bien conocidos.
- Cuestiones relacionadas con la redes de control:
 - Incertidumbre en los aspectos cualitativos. Escasez de puntos en las redes de control y falta de conocimiento sobre indicadores biológicos. .
 - Problemas de control sobre vertidos.
- Eficiencias de sistemas de riego y retornos en el uso agrícola.
- Industrias conectadas a la red de abastecimiento urbano.
- Existencia de aprovechamientos sin derecho o de derechos múltiples.
- Cesiones de uso no documentadas.
- Carencia de un soporte de información consolidado.
- Profundización de estudios en las masas de agua subterránea.
- Determinación de los criterios para la recuperación de costes y metodología para la recuperación de los mismos.
- Mejora de la protección de aguas subterráneas.
- Criterios de asignación de aguas regeneradas en la Demarcación.
- Limitada capacidad administrativa.
- Problemas en cuanto a definición y conflictos de competencias sobre ciertas zonas de la Demarcación, conflictos por regadíos, etc.
- Fomento de la educación ambiental y gestión y planificación hidrológica.
- Establecimiento de niveles de referencia en el sistema de embalses Entrepeñas-Buendía.

6 ESTRATEGIAS DE ACTUACIÓN Y SECTORES INVOLUCRADOS

Una vez identificadas las principales cuestiones que deberán ser tratadas en el Plan Hidrológico, se analizan en este apartado las estrategias de actuación en curso y previstas, así como las alternativas posibles para poder alcanzar los objetivos de la planificación y los sectores involucrados en cada una de las alternativas.

Primeramente es necesario identificar qué administraciones son las responsables de actuar para la resolución de los problemas detectados. Posteriormente se indican las actuaciones que ya están en marcha, así como los planes y programas previstos por las distintas administraciones con competencias. Finalmente, para los casos en que las medidas en vigor o previstas no sean suficientes para lograr el buen estado de las masas de agua y la atención de las demandas, se han de plantear posibles alternativas para alcanzar los objetivos, teniendo en cuenta que durante la elaboración del Plan podrán introducirse otras alternativas con un grado de detalle mayor que el que se presenta ahora.

En la mayoría de los casos, las soluciones y alternativas que se deberán considerar abarcarán un amplio espectro competencial que requieren de una coordinación eficaz a través del Comité de Autoridades Competentes.

Los planes y programas en curso y previstos, así como las diferentes alternativas de actuación que se propongan van a tener una repercusión sobre determinados sectores que deben ser estudiados junto a cada alternativa, plan o programa.

6.1 ADMINISTRACIONES CON COMPETENCIAS

Según el ámbito territorial de las cuestiones planteadas y de las causas que provocan un estado deficiente, que implica que se deba actuar para subsanarlo, las competencias y responsabilidades recaerán en distintas administraciones. Como se ha visto en el apartado 2.3 de este documento, en la Demarcación del Tajo concurren competencias de la Administración General del Estado, la Autonómica y las Corporaciones Locales.

El Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino tiene competencias mediante:

- La Dirección General del Agua.
- Dirección General para la Biodiversidad, que propone la legislación básica de protección de la naturaleza y coordina toda la información relativa a la aplicación de las Directivas Aves y Hábitat.
- Secretaría General de Medio Rural: Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos con competencia, entre otras, en actividades de desarrollo y coordinación en los sistemas de producción agrícola integrada o sostenible compatibles con el medio ambiente, la Dirección General de Ganadería, y la Dirección General de Desarrollo Sostenible del Medio Rural con competencias, entre otras, sobre actividades medioambientales vinculadas a la actividad agraria y la coordinación y seguimiento de la integración del medioambiente en la agricultura.

Ministerio de Sanidad y Consumo:

- Determinación y aplicación de límites de determinadas sustancias en las aguas de abastecimiento humano.
- Encargado de la recopilación y traslado a la Comunidad Europea de toda la información relativa a la Directiva sobre calidad de aguas de baño.

Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación

- Acuerdos internacionales

Las siguientes administraciones de comunidades autónomas, que desarrollan sus competencias mediante sus siguientes consejerías y organismos públicos autonómicos correspondientes:

- Comunidad Autónoma de Aragón
- Comunidad Autónoma de Castilla y León
- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
- Comunidad Autónoma de
- Junta de Extremadura

En los apartados siguientes se desarrollan los planes, programas y actuaciones que llevan a cabo las distintas administraciones para solucionar los temas importantes descritos en el capítulo 5 y en el anexoII.

6.2 ACTUACIONES EN CURSO

Para solucionar las cuestiones planteadas en el capítulo 5 las distintas autoridades competentes tienen ya en marcha diferentes planes y programas. En este apartado también se incluye un resumen de las principales actuaciones actualmente en marcha dentro del ámbito de la Demarcación.

6.2.1 ATENCIÓN DE LA DEMANDA

Plan de Choque de Modernización de Regadíos:

Debido, entre otras circunstancias, al nuevo marco legal existente tras la aplicación de la Directiva Marco del Agua y del Texto Refundido de la Ley de Aguas, surgió la necesidad de que el Plan Nacional de Regadíos sufriera una reorientación para adaptarse a la nueva situación. De este modo, se ha llevado a cabo la revisión del PNR, materializada en el Real Decreto 287/2006, de 10 de marzo, conocido como Plan de Choque de Modernización de Regadíos, en el que se establece una prioridad de las obras en función de su sostenibilidad económica, social y medioambiental. En ningún caso, la inversión pública prevista en este Plan, 2.049 millones de €, se destinará a nuevos regadíos.

Los nuevos criterios adoptados se pueden resumir en tres ejes principales:

- Necesaria coordinación entre las Administraciones implicadas en la política del agua en la que se ponen en común acciones a emprender en la distribución en alta junto a las de distribución en baja.
- Eficiencia en el consumo de agua, obteniendo el máximo rendimiento de las producciones a la vez que ahorrando porcentajes de utilización de recursos hídricos muy elevados.
- Impulsar la innovación tecnológica, obligando tanto al control exhaustivo del agua utilizada, como al manejo automatizado de las redes de riego por parte de las comunidades de regantes.

Dentro de las actuaciones a llevar a cabo, dentro de la DH del Tajo se incluyen las siguientes:

- **Modernización de la zona regable del Canal de Estremera:** consiste en la modernización y ampliación de la zona regable, con un 85% en la Comunidad de Madrid y un 15% en la Comunidad de Castilla-La Mancha. Las actuaciones a llevar a cabo son la instalación de tuberías de presión, instalación de hidrantes con contadores necesarios para garantizar una cobertura mínima de 7,5 ha/hidrante, 3 puntos de toma directa desde el río Tajo y construcción de 5 estaciones de bombeo. El gestor de la actuación será Aguas de la Cuenca del Tajo S.A. y la inversión total será en torno a 32,37 millones de € y se espera obtener un ahorro de unos 8,48 hm³ al año.
- **Modernización de regadíos del Canal Bajo del Alberche:** consiste en la mejora de la eficiencia del riego mediante la implantación de riego a presión en los sectores VII a XI (5.033 ha) y entubamiento de las acequias de los sectores I a VI. El gestor de la actuación será la Dirección General del Agua del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y la inversión total será de en torno a 50 millones de € y se espera obtener un ahorro de unos 25 hm³ al año.
Dentro del estudio de alternativas realizado para esta actuación se plantea la mejora de la eficiencia del riego obteniendo una reducción del consumo de 21,66 hm³ respecto a lo reflejado en el PHT vigente y una reducción de la superficie de riego hasta los 7.618 ha, frente a las 9.177 ha actuales.
- **Alagón:** consiste en el diseño y dimensionado de las obras e infraestructuras necesarias para llevar a cabo la mejora y modernización del sistema de riego por acequias y canales abiertos en la Comunidad de Regantes. Para ello se realizará la instalación de tuberías de PVC para diámetros menores de 400 mm y de PRFV para mayores de 400 mm. Enterrada 219 km y sobre acequia para gravedad, 198 km. Además se ejecutará la sustitución de 103 km de acequia antigua por una nueva prefabricada de hormigón. El gestor de la actuación será SEIASA Meseta Sur y la inversión total será de en torno a 17,5 millones de € y se espera obtener un ahorro de unos 27,74 hm³ al año.
- **Modernización de Regadíos de la Zona Regable del Alagón, 2ª Fase de modernización de las acequias principales:** consiste en la Mejora la eficiencia en el riego a través de la sustitución de acequias principales para enlazar con los sectores modernizados por la SEIASA de la Meseta sur mejora eficiencia riego. El gestor de la actuación será la Dirección General del Agua del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y la inversión total será de en torno a 215 millones de € y se espera obtener un ahorro de unos 70 hm³ al año.

- **Jerte:** consiste en la instalación de un sistema de riego por goteo en la C.R. de Barrado. Cambio del sistema de riego actual al de riego localizado en la C.R. de 'El Torno'. Cambio del sistema de riego por gravedad al de localizado por turnos en la C.R. de 'El Piornal'. El gestor de la actuación será SEIASA Meseta Sur y la inversión total será de en torno a 10 millones de € y se espera obtener un ahorro de unos 1,66 hm³ al año.
- **Modernización de los riegos del Árrago. Rehabilitación general del Canal III-A:** consiste en el revestimiento del canal III-A, instalación de compuertas de regulación y reparación de camino de servicio. El gestor de la actuación será la CH del Tajo y la inversión total será de en torno a 6,88 millones de € y se espera obtener un ahorro de unos 2 hm³ al año.
- **Modernización de la Zona Regable de Rosarito:** consiste en la mejora de la eficiencia en el riego, facilitando la explotación del canal. Así, se ha de acometer la regulación de los canales mediante balsas (aumento del volumen del embalse de Rosarito) y compuertas, así como la instalación de módulos en las tomas. El gestor de la actuación será la Dirección General del Agua del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y la inversión total será de en torno a 15 millones de € y se espera obtener un ahorro de unos 5 hm³ al año.

Plan Nacional de Regadíos:

Dentro del Plan Nacional de Regadíos se señalan las distintas actuaciones que se plantean realizar siguiendo los objetivos de mejora de los regadíos existentes y el desarrollo de los actualmente en proceso de ejecución.

Así, se explicitan el desarrollo de las zonas regables de:

- La Sagra-Torrijos (en situación actual no está aún ejecutada)
- Ambroz (en situación actual a pesar de tener más 3.000 ha de superficie regable no se riegan más de 500 ha)

Además se enumeran una serie de zonas regables de interés social:

Zona regable	Provincia	Superficie a transformar (ha)
Calvache	Cuenca	250
Tradicional del Tajo	Cuenca	700
Almoguera MI	Cuenca-Guadalajara	1000
Guadiela	Cuenca	500
Río Cañamares	Guadalajara	200
Atance	Guadalajara	300
Cogolludo	Guadalajara	600
Alto y medio Tajuña	Guadalajara	250

Mejora en abastecimientos:

- Cabecera:
 - **Abastecimiento de la futura Mancomunidad de los núcleos colindantes con los embalses de Entrepeñas y Buendía.** Gestor: Confederación Hidrográfica del Tajo. Actuación encaminada a crear una red de abastecimiento de una serie de poblaciones que lindan con los embalses de Entrepeñas y Buendía, asegurando la garantía de dicho abastecimiento.
 - **Ampliación, adecuación y mejora de la red de abastecimiento de agua de la Mancomunidad de la Guadiela.** Actuación que por un lado amplía el número de poblaciones abastecidas por la Mancomunidad, aumentando la garantía y la calidad del recurso, y por otro renueva y mejora la red existente, reduciendo en una disminución de las pérdidas.
- Henares:
 - **Conexión del embalse de Alcorlo con la ETAP de Mohernando para el abastecimiento a la Mancomunidad del Sorbe.** Gestor: Aguas de la Cuenca del Tajo. Actuación que cubre la necesidad de ampliar el volumen y garantía de abastecimiento de agua a los municipios de la Mancomunidad de Aguas del Sorbe a través de los recursos del embalse de Alcorlo. La ejecución de obra ronda los 40 millones de €. Se encuentra en ejecución.
 - **Obras para la conexión de las cuencas de los ríos Sorbe y Bornova.** Gestor: Aguas de la Cuenca del Tajo. Actuación que contempla la unión mediante un túnel del río Sorbe, aguas arriba del embalse de Beleña con el embalse de Alcorlo, en el río Bornova. Con esta actuación se persigue el aumento del volumen regulado para el abaste-

cimiento de la Mancomunidad de Aguas del Sorbe. Actuación en información pública. La ejecución de obra ronda los 84 millones de €.

- Tajo Izquierda:
 - **Proyecto de ampliación y mejora del abastecimiento a las poblaciones de la Sagra Este (Toledo).** Gestor: Aguas de la Cuenca del Tajo. Actuación que persigue el aporte de recursos desde el embalse de Almodovar a la zona de la Sagra, completando y reforzando el sistema Picadas, obteniéndose un aumento de la garantía. Los costes de inversión rondan los 80 millones de €. Se encuentra en ejecución.
 - **Ampliación del abastecimiento a Mancomunidad Cabeza del Torcón, Mancomunidad La Milagra, San Martín de Montalbán, Polán y Guadamur.** Gestor: Confederación Hidrográfica del Tajo. Actuación que permitirá el abastecimiento de las poblaciones de la mancomunidad de La Milagra y San Martín de Montalbán desde el embalse de El Torcón.
 - **Abastecimiento de agua a Torrijos, Fuensalida, La Puebla de Montalbán y su zona de influencia.** Gestor: Confederación Hidrográfica del Tajo. Actuación que persigue el abastecimiento de 8 municipios a partir de la ampliación de la red de abastecimiento a Torrijos, Fuensalida, La Puebla de Montalbán y su zona de influencia. De este modo se mejora la garantía del abastecimiento al igual que la calidad del recurso, proveniente del embalse de Picadas. La ejecución de obra ronda los 40 millones de €.
 - **Ampliación del abastecimiento de agua a la Mancomunidad de Algodor (Toledo).** Gestor: Confederación Hidrográfica del Tajo. En esta actuación se pretende mejorar la red que abastece la Mancomunidad completándola y sustituyendo elementos ya deteriorados, implicando un ahorro en pérdidas, aunque no está cuantificado. Se encuentra en ejecución. La ejecución de obra ronda los 86 millones de €.
 - **Conexión entre los embalses de Torcón I y Torcón II.** Gestor: Confederación Hidrográfica del Tajo. Actuación que conecta ambos embalses permitiendo una mayor regulación de los recursos con el consiguiente aumento de la garantía al abastecimiento de los municipios (Mancomunidad de El Torcón, San Martín de Montalbán,...).
- Madrid (Jarama-Guadarrama):
 - **Segundo Anillo principal de distribución de agua potable de la Comunidad de Madrid - 1ª y 2ª Fase.** Gestores: Aguas de la Cuenca del Tajo y Canal de Isabel II. Actuación que mejora la gestión de la red de abastecimiento del área metropolitana de Madrid. La ejecución de obra ronda los 40 millones de €.
 - **Arteria Aductora del Campo de Pozos de Guadarrama (varias fases).** Gestores: Aguas de la Cuenca del Tajo y Canal de Isabel II. Actuación que persigue la aportación de recursos complementarios del acuífero detrítico de Madrid a la red de abastecimiento del Canal de Isabel II. Ya está finalizada.
 - **Conexión Real Acequia del Tajo - Sistema de Madrid.** Gestor: Canal de Isabel II. Actuación que pretende la conexión de la Real Acequia del Tajo con la red de abastecimiento de Madrid para el aporte de recursos a este último. Ya está finalizada.
 - **Conexión Almodovar-Mondéjar - Sistema de Madrid.** Esta actuación consiste en la conexión de la red que abastece a la Mancomunidad del Tajuña (Almodovar-Mondéjar) con el sistema de abastecimiento de Madrid, permitiendo el paso de recursos a éste último.
- Alberche:
 - **Ampliación y mejora del abastecimiento a municipios de la zona Alberche.** Gestor: Aguas de la Cuenca del Tajo. Actuación que pretende el abastecimiento a una serie de poblaciones del sistema Alberche que carecen actualmente de recursos, tanto en cantidad como en calidad, creando una red de abastecimiento partiendo de la ETAP de Valmojado. Actuación sin ejecutar todavía.
- Tiétar:
 - **Abastecimiento a poblaciones del Alto Tiétar desde el Alberche. 1ª y 2ª Fase.** Gestor: Confederación Hidrográfica del Tajo. Actuación que pretende paliar la falta de garantías que sufren las poblaciones del Alto Tiétar y Alto Alberche. De este modo, en una primera fase se realizan una serie de infraestructuras para abastecer una serie de localidades, mientras en la segunda se abastece al resto incluyendo la obra de recrecimiento de la presa de Los Morales. La ejecución de la primera fase ronda los 21 millones de euros, mientras la segunda fase se estima en unos 10,5 millones de euros.
 - **Abastecimiento a la nueva Mancomunidad del Campo Arañuelo.** Administración promotora: Confederación Hidrográfica del Tajo. Actuación que conforma todas las in-

fraestructuras de la nueva Mancomunidad del Campo Arañuelo que permite una explotación más eficaz y asegura una mayor calidad del recurso de las poblaciones implicadas. La inversión prevista está en torno a 25 millones de €.

- Alagón:
 - **Proyecto de las obras de mejora integral del abastecimiento en la comarca de Las Hurdes.** Actuación que persigue la mejora del abastecimiento de la zona de las Hurdes, mejorando las garantías de suministro y la calidad. La ejecución de las obras se estima en algo más de 4,4 millones de €.
 - **Mejora del abastecimiento a Hervás.** Actuación que pretende mejorar la calidad del abastecimiento de Hervás, además de mejorar la red para la disminución de las pérdidas. La ejecución de las obras se estima en algo más de 3 millones de €. Las obras no están aún en ejecución.
- Bajo Tajo:
 - **Proyecto de mejora del abastecimiento a Cáceres.** Administración promotora: Confederación Hidrográfica del Tajo. Obra que permite el aporte de los recursos del embalse de Portaje al abastecimiento de Cáceres, suplementando los recursos aportados por el embalse de Guadiloba cuya irregularidad merma la garantía. La inversión prevista está en torno a 65 millones de €.
 - **Nueva Mancomunidad de aguas Presa de Santa Lucía: Trujillo, Madroñera, Ibañero y otros.** Actuación en la que se mejora el abastecimiento de una serie de poblaciones creando una infraestructura común de la nueva mancomunidad. Así, se mejora la calidad del recurso, la garantía de los abastecimientos y las pérdidas ocasionadas. La ejecución de las obras se estima en algo más de 38 millones de €.

6.2.2 MEDIOAMBIENTALES

Como actuaciones para el cumplimiento de los objetivos medioambientales, se pueden mencionar las siguientes.

6.2.2.1 ESTRATEGIA NACIONAL DE RESTAURACIÓN DE RÍOS

Gran parte de los ecosistemas fluviales se encuentran en la actualidad fuertemente alterados. Por ello, y en el marco del Programa AGUA, se pretende poner en marcha la recuperación de las masas fluviales para lograr su "buen estado ecológico", compatibilizando todos los usos y actuaciones administrativas con la conservación de sus valores naturales.

La estrategia engloba tres tipos de programas:

- **Programas de Protección:** para los tramos fluviales que aún conservan un buen estado ecológico. En ellos se crearán reservas fluviales acordadas con las Comunidades Autónomas.
- **Programa de Conservación:** encaminado a reducir o anular las causas del deterioro de los ríos, devolver y restablecer su calidad, y mejorar la capacidad de desagüe en muchos pequeños tramos fluviales.
- **Programa de Voluntariado:** elaborado con WWF/Adena, es el instrumento empleado para lograr la participación social en defensa del medio y posibilitar un cambio de actitudes y comportamientos en los propios voluntarios, y en la sociedad en general.

Ejemplos de actuaciones concretas podrían ser:

- Limpieza de residuos
- Plantaciones y siembras
- Tratamientos selviculturales
- Creación de estructuras piscícolas
- Acondicionamiento de sendas

6.2.2.2 PLAN DE CHOQUE TOLERANCIA CERO FRENTE A LOS VERTIDOS

Este Plan comparte con el Plan Nacional de Calidad de las Aguas el objetivo de evitar el vertido de agua sin depurar, procedente de núcleos de más de 2.000 h-eq, a los cauces próximos, mediante la revisión de las autorizaciones de vertidos. En una segunda fase se trabajará en los vertidos de menos de 2.000 h-eq.

6.2.2.3 PLAN NACIONAL DE REUTILIZACIÓN

El objeto del Plan es fomentar la práctica de la reutilización, gracias a las medidas adoptadas en las estaciones depuradoras para el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE, el Plan Nacional de Calidad de las Aguas y los planes autonómicos derivados de éste. De acuerdo con el *Real Decreto 1620/2007, por el que*

se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas, se contempla el empleo del agua regenerada dentro de la misma unidad de demanda urbana en la que se ha producido la depuración.

6.2.2.4 PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y MEJORA DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

La degradación progresiva de los ríos, arroyos y riberas, tiene su origen en causas diversas tales como la alteración del régimen hidrológico por la invasión de los cauces, vertidos, la acumulación de residuos incontrolados, etc. Con el fin de reducir o anular las causas de deterioro, devolver y restablecer la calidad en muchos tramos fluviales y sensibilizar a la población sobre los efectos de determinadas prácticas, se ha puesto en marcha este Programa.

La tipología de los trabajos incluidos dentro del Programa ha sido la siguiente:

- Realización de limpiezas de sedimentos, aterramientos, aumentando la sección del cauce y la capacidad de desagüe.
- Realización de limpiezas de residuos, desbroces, podas y plantaciones, mejorando la calidad del ecosistema fluvial en áreas muy degradadas.
- Realización de pequeñas obras de defensa de márgenes en áreas con desequilibrios en la dinámica fluvial y que suponen riesgos para la población o los bienes materiales.

6.2.3 FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS

6.2.3.1 ACTUACIONES EN MATERIA DE INUNDACIONES:

Con fecha de 23 de octubre de 2007 se aprobó la *DIRECTIVA 2007/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación*. En ella se distinguen tres fases a desarrollar en relación al riesgo de inundaciones consistentes en:

1. Evaluación preliminar del riesgo de inundación
2. Mapas de peligrosidad por inundaciones y mapas de riesgo de inundación
3. Planes de gestión del riesgo de inundación

En la Demarcación las actuaciones desarrolladas por el organismo de cuenca y las comunidades autónomas y su relación con las 3 fases antes comentadas son las siguientes:

Fase 1:

- Documentación referida a la normativa de seguridad en presas. Entre esta normativa destaca los Planes de Emergencia en donde se analiza la zonas de posible inundación y el riesgo que supone en caso de fallo o rotura de la presa. Además, en las Normas de Explotación se analiza los riesgos de inundación asociados a los caudales que se evacuan por los órganos de desagües de las presas.
- Diversos estudios de avenidas realizados en la Demarcación, el último de ellos recientemente licitado para el estudio de definición del DPH y zonas inundables en el Término Municipal de Toledo.

Fase 2:

- Cartografía del riesgo de inundación extraída de los Planes de Emergencia de presas y de las Normas de Explotación.
- Dentro del "Plan de Actuación ante inundaciones en la Comunidad de Madrid" existe una zonificación del riesgo ante una inundación, clasificando los distintos tramos en zonas de riesgo alto, medio y bajo.
- La Comunidad Autónoma de Madrid ha realizado un estudio de zonas inundables en la región, identificando las zonas susceptibles de ser afectadas por episodios de avenidas.

Fase 3:

- Sistemas de gestión de embalses para laminación de avenidas, jerarquía de desembalse, planes de emergencia ...
- Limpieza de cauces, revestimientos o plan de infraestructuras de protección de márgenes, núcleos, etc.
- Planes Territoriales de Protección Civil de las distintas Comunidades Autónomas que están incluidas en la Demarcación, que tienen carácter de Planes Directores, y en donde se han de incluir los planes de inundaciones. Hasta la fecha solo tiene Plan de Inundación Extremadura (*Decreto 57/2007, de 10 de abril, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Riesgo de Inundaciones de la Comunidad Autónoma de Extremadura –INUNCAEX-*).

- Existe como documento previo al Plan de Protección Civil de Inundación de la Comunidad de Madrid un “Plan de Actuación ante inundaciones en la Comunidad de Madrid”, al objeto de coordinar las actuaciones y los medios necesarios para el control de las emergencias por inundaciones.

Desde los Ministerios de Interior y Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, como primera respuesta a esta nueva Directiva, se están llevando a cabo tanto el **Catálogo de Nacional de Inundaciones Históricas** (CNIH) como el **Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables** (SNCZI) respectivamente, como elementos básicos en la planificación territorial para la identificación y gestión adecuada de las zonas inundables.

La elaboración del **CNIH** correspondería con la Fase I indicada en la Directiva ya que se registran todas las avenidas históricas ocurridas en cada una de la Demarcaciones Hidrográficas caracterizándolas en la medida de lo posible desde el punto de vista hidrológico, geográfico y de daños ocasionados, tanto materiales como personales.

Por otro lado, con la elaboración del **SNCZI** se pondrán a disposición todos mapas de peligrosidad de inundaciones (Fase II de la Directiva de Inundaciones) realizados por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y aquellos que aporten las Comunidades Autónomas dentro de sus competencias.

Este Sistema generará y facilitará la consulta de toda la cartografía de zonas inundables disponible en el territorio nacional, de forma que:

- Sea una herramienta básica en la protección del Dominio Público Hidráulico por los Organismos de cuenca y la defensa de las zonas con peligrosidad de inundaciones, sirviéndoles de una herramienta básica para la emisión de informes sobre autorizaciones en el Dominio Público Hidráulico y sus zonas asociadas y la gestión de avenidas en conexión con los Sistemas Automáticos de Información Hidrológica.
- Permita una planificación adecuada de las actuaciones de defensa frente a inundaciones, identificando puntos vulnerables sobre los que se deba actuar prioritariamente.
- Permita a las autoridades de Protección Civil la planificación y gestión de las áreas inundables en el ámbito de sus competencias.
- Permita proporcionar esta información a otras administraciones (especialmente las autoridades urbanísticas y de planificación territorial) y promotores sobre las zonas inundables existentes y el riesgo en el que se incurre al construir en ellas.
- Permita conocer la peligrosidad de cada zona existente, de forma que se le dote de información suficiente para mejorar la transparencia de la gestión de todas las administraciones.

El Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables contendrá todos los estudios de determinación de zonas inundables existentes y los que se desarrollen en los próximos años.

Específicamente contendrá los siguientes elementos cartográficos:

- Base cartográfica formada por ortofotos aéreas, mapas oficiales del Instituto Geográfico Nacional, etc... que permitirán identificar con alto grado de detalle el territorio.
- Cartografía de determinación del Dominio Público hidráulico, zona de servidumbre y policía, así como la zona de flujo preferente .
- Áreas inundables para probabilidades de ocurrencia de 100 y 500 años.
- Áreas inundables derivadas de las normas de explotación de las presas.
- Áreas inundables derivadas de la eventual rotura o funcionamiento incorrecto de las presas.

CUENCA	Dominio Público Hidráulico	Estudios Zonas Inund.	Planificación Protección Civil	Otros estudios	Normas de explotación de presas	Planes de emergencia de presas	TOTAL
Tajo	1.117	1.381			1.279	3.251	7.028
Total nacional	5.613	10.423	4.269	850	6.386	19.490	47.031

*Datos en km de cauces estudiados, extraídos de la web del Ministerio de Ambiente y Medio Rural y Marino.

Los tramos analizados por cada tipo de documentación se representan en las siguientes imágenes:

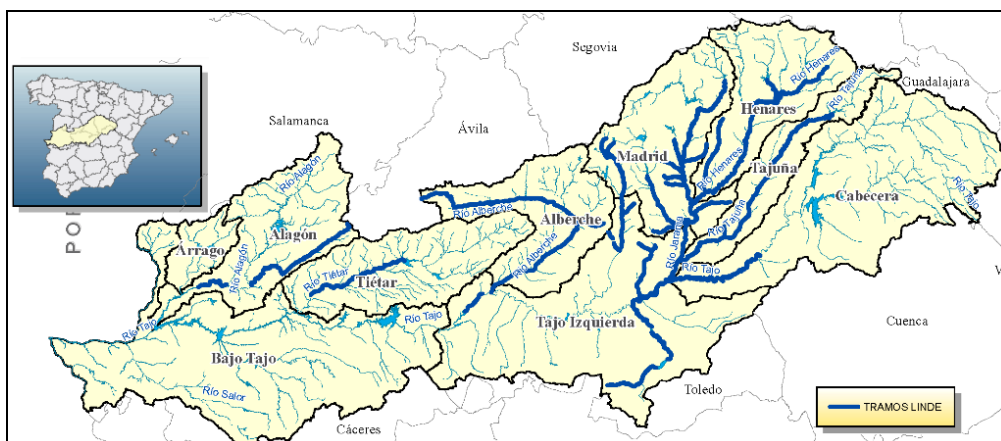


Figura 32. Cauces estudiados por el proyecto LINDE. Fuente Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

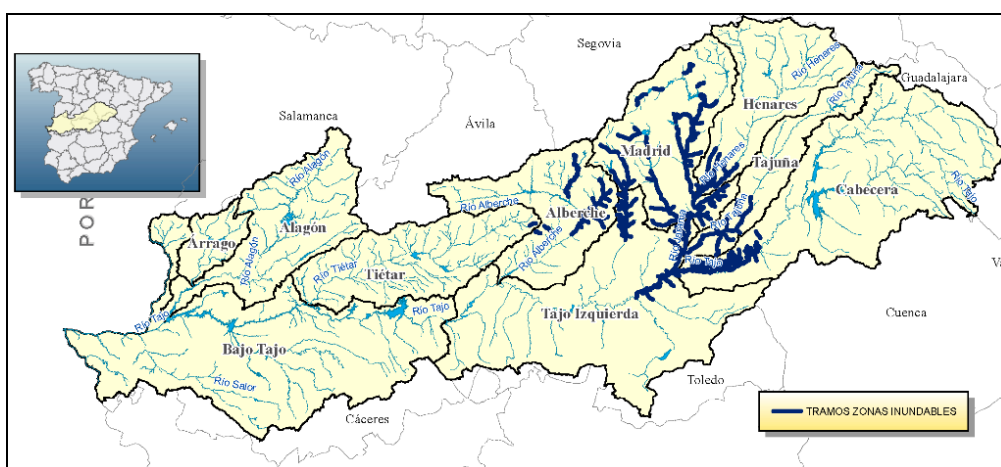


Figura 33. Cauces estudiados por Estudios de Zonas Inundables. Fuente Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

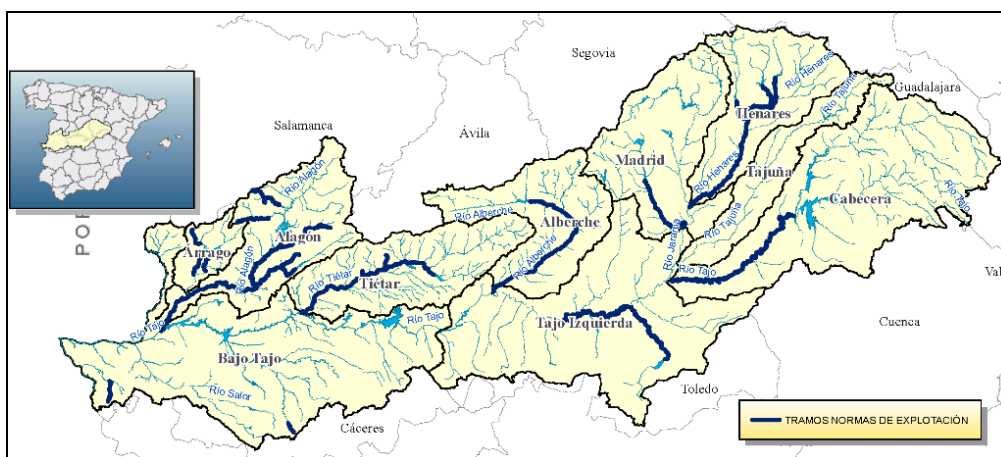


Figura 34. Cauces estudiados por Normas de Explotación de presas. Fuente Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

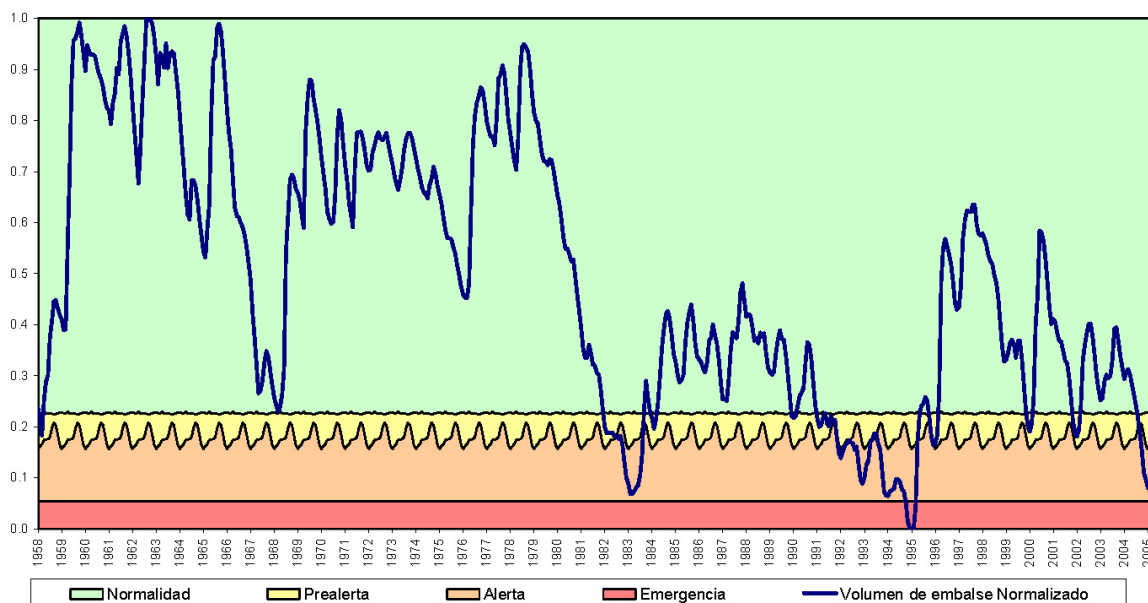


Figura 36. Gráfico de evolución de indicadores en el sistema de Cabecera. Volumen de embalse Entrepeñas + Buendía (PES del Tajo).

Las medidas de mitigación que se activan son de diferente naturaleza y calado según el estado del sistema de explotación y la gravedad del período de sequía:

- Medidas estratégicas:
 - En situación de normalidad, las medidas resultantes de la planificación ordinaria
 - En situación de prealerta, medidas de control e información
- Medidas tácticas: en situación de alerta, medidas de conservación del recurso
- Medidas de emergencia: en situación de emergencia, medidas de restricción

TIPOLOGÍA DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN							
Indicador	1 - 0,5	0,5 - 0,4	0,4 - 0,3	0,3 - 0,2	0,2 - 0,15	0,15 - 0,1	0,1 - 0
Estado	Normalidad	Prealerta		Alerta		Emergencia	
Objetivo	Planificación	Control-Información		Conservación		Restricciones	
Tipo Medida	Estratégicas			Tácticas		Emergencia	

La elaboración, gestión y seguimiento del PES es responsabilidad del Organismo de cuenca. Así pues, tanto para el seguimiento de indicadores de previsión para situación de normalidad, como para la aplicación de medidas operativas en sequía, como en los análisis post-sequía, se utilizan la organización y medios de la propia Demarcación. El Plan Especial configura un sistema de gestión con los siguientes elementos:

- En normalidad, la Oficina de Planificación Hidrológica de la Demarcación será la encargada de hacer un seguimiento de la evolución de los Indicadores de Sequía.
- En prealerta, el seguimiento de la situación se traslada a una Oficina Técnica de la Sequía, que se conforma con técnicos de la Comisaría de Aguas, Dirección Técnica, Secretaría General y Oficina de Planificación Hidrológica.
- Superado el umbral de alerta, la Comisión de Desembalse, a propuesta de la Oficina Técnica de la Sequía, considerará la posibilidad de elevar a Presidencia la necesidad de un Decreto, a aprobar por el Gobierno de la Nación, de situaciones excepcionales, al amparo del artículo 58 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, en el cual se ordene la constitución de la Comisión Permanente de la Sequía, que pasa a asumir el control del cumplimiento de las disposiciones del PES y la comunicación con el Consejo del Agua de la Demarcación y demás Instituciones de las Administraciones Central, Autonómica y Local interesadas o afectadas, así como la difusión y comunicación públicas en general.

El Plan Hidrológico incluirá las medidas del PES, que se sintetizan a continuación. Las medidas a adoptar en el caso de la activación de algunas de las fases de sequía se pueden clasificar en los siguientes apartados:

A.- DE ALTERNATIVAS DE SUMINISTRO

- a.1.- Activación de nuevas captaciones de recursos o rehabilitación de captaciones abandonadas
- a.2.- Sistemas de interconexión de elementos
- a.3.- Localización y explotación de recursos subterráneos adicionales
- a.4.- Empleo de recursos no convencionales
- a.5.- Reordenación de extracciones

B.- DE GESTIÓN DE LA DEMANDA

- b.1.- Modificación de reglas de explotación
- b.2.- Actuaciones de concienciación ciudadana
- b.3.- Restricciones al consumo

C.- DE TIPO NORMATIVO

D.- DE CONTROL DE LA CALIDAD AMBIENTAL

E.- DE GESTIÓN Y SEGUIMIENTO

F.- DE RECUPERACIÓN

De este modo, para cada uno de los sistemas de explotación se han definido una serie de actuaciones a acometer en función de la fase de sequía en la que se encuentre.

Respecto a los Planes de Emergencia para poblaciones o mancomunidades de más de 20.000 habitantes, son las Administraciones públicas – fundamentalmente las locales – responsables de los sistemas de abastecimiento urbano, las competentes para su redacción en concordancia con el marco establecido en el Plan Especial.

Hay que destacar el Plan de Emergencia con el que cuenta el Canal de Isabel II incluido en su Manual de Abastecimiento. Dentro de este Plan se articulan las reglas de gestión incluyendo la incorporación de aguas subterráneas en situaciones de sequía como recurso complementario, así como la introducción en el sistema de recursos de otros sistemas de explotación.

Aparte de estos Planes, se han realizado diversas actuaciones encaminadas a paliar los efectos de la sequía:

- En julio de 2005, la Oficina de Planificación Hidrológica de la C.H.T. redactó el "Protocolo de actuación en sequías en la cuenca del Tajo". En este documento se definían, con carácter provisional hasta la aprobación del Plan Especial de Sequías, un sistema de indicadores hidrológicos referido a la mayoría de los sistemas de explotación.
- REAL DECRETO LEY 10/2005, de 20 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los daños producidos en el sector agrario por la sequía y otras adversidades climáticas. En este RD Ley se incluía la actuación de:
 - Modernización de la Z.R. Canal Bajo del Alberche, T.M. de Talavera de la Reina y otros (Toledo).
 - Mejora y modernización de los regadíos del Valle del Ambroz (Cáceres).
- ORDEN PRE/2500/2005, de 29 de julio, por la que se determinan los ámbitos territoriales afectados por la sequía y se establecen criterios para la aplicación de determinadas medidas previstas en el Real-Decreto-Ley 10/2005. En esta orden se incluyen las siguientes zonas:
 - Zona regable del Tiétar (Rosarito)
 - Zona regable del Árrago (Borbollón y Rivera de Gata)
- DECRETO 97/2005, de 29 de septiembre, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen medidas excepcionales para la regulación del abastecimiento de agua en la Comunidad de Madrid. En este Decreto se fijan una serie de medidas extraordinarias que se dejaron sin efecto por el DECRETO 107/2006, de 30 de noviembre, del Consejo de Gobierno.
- Real Decreto 1265/2005, de 21 de octubre, por el que se adoptan medidas administrativas excepcionales para la gestión de los recursos hidráulicos y para corregir los efectos de la sequía en las cuencas hidrográficas de los ríos Júcar, Segura y Tajo. Así, se decretan las siguientes actuaciones como de emergencia:
 - Conducción Alcorlo-Etap Mohernando (Guadalajara) 1ª Fase 3.994.859,74 €
 - Conexión Mancomunidad Sorbe y mejora abastecimiento núcleos antiguos a Guadalajara 1.421.812,00 €
 - Mejoras del abastecimiento a Anguita, Cifuentes, Mancomunidad Campiña Baja, Miedes de Atienza, Robledillo de Mohemarido, Sigüenza, Valdegrudas 3.644.256,00 €

- Mejora de las conducciones de abastecimiento en Mancomunidad del Pusa, Burguillos, Chueca, Consuegra, Garciotún, la Pueblanueva, Marjaliza, Malpica del Tajo, Nambroca, Urda, Villamuelas 3.809.904,00 €
- Conexión núcleos a red abastecimiento Mancomunidad del Algodor 786.828,00 €
- Abastecimiento Mancomunidad Gévalo 3.500.000,00 €
- Reparación o ampliación depósitos reguladores en Aldeanueva de San Bartolomé, Burujón, Cabañas de la Sagra, Calera y Chozas, Cervera de Los Montes, Lillo, Villanueva de la Sagra, Villanueva de Alcaudete, Yepes 1.463.224,00 €
- Mediante el Real Decreto 287/2006, de 10 de marzo, se regularon las obras urgentes de mejora y consolidación de regadíos. Dentro de las obras englobadas en el RD se encuentran:
 - MD y MI río Alagón
 - Jerte
 - Modernización de regadíos del Canal Bajo del Alberche.
 - Modernización de los riegos de la Zona Regable de Rosarito.
 - Modernización de la Zona Regable del Alagón 2º fase: modernización de las acequias principales.
 - Modernización de los riegos del Árrago. Rehabilitación general del canal III-A.
 - Modernización de la Zona Regable del Canal de Estremera (Madrid).

6.3 ACTUACIONES PREVISTAS

Actualmente en la Demarcación Hidrográfica del Tajo están previstas estrategias de actuación frente a los principales problemas de la misma, en los siguientes ámbitos:

6.3.1 ATENCIÓN DE LA DEMANDA

Se encuentra en elaboración el Plan Nacional de Reutilización, además de los ya en marcha Plan de Reutilización del Agua 205-2010 (Comunidad de Madrid) y el Plan de reutilización de aguas regeneradas de Madrid (Ayuntamiento de Madrid).

6.3.2 MEDIOAMBIENTALES

Como actuaciones fundamentales están el **Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015 (PNCA)** y la **Estrategia Nacional de Reutilización de Aguas**.

El PNCA pretende dar cumplimiento a las directivas 2000/60/CE y 91/271/CEE, complementando las medidas puestas en marcha en el marco de las estrategias nacionales de restauración de ríos y de control de vertidos.

El PNCA ha puesto en marcha dos grandes tipos de actuaciones:

- Aquellas que no se han acometido en el anterior Plan de vigencia 1995-2005, entre las que se incluyen obras declaradas de interés general a cargo de la Administración General del Estado y obras en aglomeraciones urbanas de más de 2.000 h-eq competencia de las comunidades autónomas.
- Actuaciones nuevas como consecuencia de nuevos requerimientos y de la necesidad de garantizar el grado de conformidad alcanzado, entre las que se incluyen actuaciones en aglomeraciones urbanas por las declaraciones de zonas sensibles: actuaciones para cubrir necesidades futuras (tanques de tormenta, remodelaciones de depuradoras actualmente conformes, etc); actuaciones para el cumplimiento de los objetivos medioambientales, que pueden llegar a afectar a aglomeraciones de menos de 2.000 h-eq; y actuaciones de saneamiento.

6.3.3 FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS

6.3.3.1 ESTRATEGIAS DE ACTUACIÓN EN MATERIA DE INUNDACIONES

La nueva *Directiva 2007/60, de 23 de octubre, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación*, que deberá ser transpuesta a la legislación española antes del 26 de noviembre de 2009, establece un esquema de actuación por aproximaciones sucesivas en tres fases de actuación:

- I. Evaluación Preliminar del Riesgo Potencial Significativo para determinar las zonas para las cuales existe un riesgo potencial de inundación significativo o en las cuales la materialización de tal riesgo pueda considerarse probable.

- II. Elaboración de Mapas de Peligrosidad y de Riesgo de Inundación a la escala que resulte más apropiada para las zonas riesgo potencial de inundación significativo. Está previsto que el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino comience a elaborar en el segundo semestre de 2008 los estudios de inundabilidad en la Demarcación Hidrográfica del Tajo, que quedarán integrados en el Sistema Nacional de Zonas Inundables.
- III. Planes de gestión del riesgo de inundación establecidos sobre la base de los mapas anteriores. Estos planes de gestión establecerán objetivos adecuados de gestión del riesgo de inundación para cada zona determinada, centrando su atención en la reducción de las consecuencias adversas potenciales de la inundación para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica, y, en su caso, en iniciativas no estructurales y/o en la reducción de la probabilidad de las inundaciones.

En síntesis, estos planes tienen por finalidad delimitar el riesgo, obtener el impacto actual y futuro producido por las inundaciones y desarrollar un programa de actuaciones estructurales y no estructurales para reducirlo a niveles aceptables. El respeto de las zonas inundables como zonas de exclusión de nuevas actividades urbanísticas en la ordenación territorial es una de las medidas básicas de prevención.

6.3.3.2 ESTRATEGIAS DE ACTUACIÓN EN MATERIA DE SEQUÍAS

La Confederación Hidrográfica del Tajo dispone del "Plan especial de alerta y eventual sequía en la cuenca hidrográfica del Tajo" como sistema de gestión de sequías que analiza el estado del subsistema de oferta de las principales zonas de demanda del ámbito territorial de la cuenca, proponiendo las posibles actuaciones a realizar en cada caso para evitar o mitigar efectos adversos. Se definen tres umbrales para cada indicador (de prealerta, alerta y emergencia), que delimitan cuatro situaciones asociadas a diferentes niveles de severidad de sequía (normalidad, prealerta, alerta y emergencia).

6.4 ALTERNATIVAS DE ACTUACIÓN POSIBLES

A pesar del importante número de actuaciones ya en curso o previstas, existen una serie de problemas existentes y previsibles para los que es necesario plantear nuevas medidas para su resolución, en aquellos casos que se considere conveniente, pues en otros casos, se podrá plantear la alternativa cero, considerada como la no ejecución de ninguna medida adicional a las exigidas por las distintas legislaciones en vigor, correspondiente al escenario tendencial.

En las fichas incluidas como anexo, para cada una de las cuestiones importantes, se identifican las posibles alternativas de actuación junto a las medidas consideradas en cada una de ellas.

La relación de medidas se recogen tanto en el Reglamento de Planificación Hidrológica como en la IPH (Anexo VI).

Para la definición de las actuaciones posibles, se están realizando simulaciones con modelos de cantidad y calidad, en los que además de los datos de calidad, se han introducido las medidas ya puestas en marcha. El resultado demuestra que en determinadas zonas conflictivas, es necesario implementar también medidas adicionales (básicas y complementarias), como en el río Tajo, entre Aranjuez y el embalse de Castrejón, en el curso bajo del Jarama, en el río Guadarrama, etc, lo que queda recogido en las fichas correspondientes a los temas importantes.

Entre las alternativas consideradas destacan:

- Implantación de nuevas depuradoras en vertidos que carecen de ellas.
- Mejoras en el rendimiento de depuradoras ya construidas, incluso tratamiento de eliminación de nutrientes.
- Ampliación y difusión de códigos de buenas práctica en la agricultura.
- Elaboración y difusión de códigos de buenas práctica en la ganadería.
- Construcción de tanques de tormenta en aglomeraciones urbanas.
- Adecuación de fosas sépticas.

ANEJO A

METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN DE

TEMAS IMPORTANTES

ÍNDICE

1.	Introducción	1
2.	Identificación de los temas relacionados con el cumplimiento de los objetivos de la planificación.....	1
2.1.	Temas relacionados con el cumplimiento de objetivos ambientales.....	1
2.2.	Temas relacionados con la de satisfacción de demandas	2
2.3.	Temas relacionados con fenómenos meteorológicos extremos	2
2.4.	Temas relacionados con cuestiones del conocimiento y la gobernanza.....	2
3.	Selección de temas importantes	3
3.1.	Evaluación de las cuestiones directamente relacionadas con el cumplimiento de los objetivos de la planificación	3
3.2.	Evaluación de las cuestiones relacionadas con el conocimiento y gobernanza	4
3.3.	Relación de temas importantes	4

ANEJO A. METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN DE TEMAS IMPORTANTES

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se expone la metodología seguida para identificar los temas más importantes dentro de la demarcación, de manera que sea una elección objetiva y transparente.

La metodología se basa en la evaluación de todos los temas significativos identificados actualmente o que son previsibles dentro de la demarcación, a través de una serie de conceptos, de tal forma que permita la ordenación de dichos temas por su importancia.

El primer paso en el procedimiento seguido ha consistido en elaborar una relación donde se identifican todas las cuestiones o problemas que dificultan la consecución de los objetivos de la planificación hidrológica en la demarcación, independientemente de su importancia relativa. Para facilitar dicha identificación y con objeto de evitar que puedan quedar temas sin considerar, se ha seguido un índice básico de asuntos a tener en cuenta que se muestra en el siguiente apartado.

Una vez realizada la relación de temas dentro de la demarcación, se ha procedido a la evaluación de los mismos mediante una serie de conceptos a partir de los cuales se cuantifica la magnitud de los problemas.

Posteriormente se han reordenado los temas jerarquizándolos de mayor a menor importancia de manera que se han identificado aquellos de mayor relevancia dentro de demarcación y que son destacados y desarrollados con mayor detalle en este documento.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS TEMAS RELACIONADOS CON EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN

En esta identificación se incluyen todas aquellas cuestiones detectadas en la demarcación independientemente de la importancia o el impacto que generen y aquellas previsibles de generar problemas. Para guiar la identificación se ha realizado una agrupación de los temas teniendo en cuenta los diferentes objetivos de la planificación hidrológica, así como las necesidades de información, control y gobernanza necesarias para alcanzar dichos objetivos.

En los apartados siguientes se describen los temas (presiones, factores, problemas etc.) que se han considerado en la revisión con el fin de elaborar la relación de temas.

2.1. TEMAS RELACIONADOS CON EL CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS AMBIENTALES

AGUAS SUPERFICIALES

A la hora de analizar los temas importantes que afectan a las aguas superficiales son muchos los factores que influyen en su estado ambiental. Para determinar los temas importantes que les afectan se tiene en cuenta los siguientes aspectos:

- Problemas producidos por fuentes de contaminación puntual de origen urbano industrial o agrario: poblaciones con problemas de depuración o de red de saneamiento, vertidos industriales, etc.
- Problemas producidos por fuentes de contaminación difusa. Aunque generalmente las fuentes más importante son agrarias (nitratos, fitosanitarios), también se han considerado posibles fuentes urbanas (núcleos urbanos dispersos), industriales (minería), deposición de contaminantes aéreos, vías de transporte e infraestructuras asociadas, suelos contaminados, etc.
- Problemas sobre los caudales circulantes generados por extracciones y regulación de los recursos superficiales tanto para uso urbano, como industrial como agropecuario, navegación, canteras y explotaciones mineras, extracción para centrales hidroeléctricas, etc.
- Alteraciones morfológicas: como presas y azudes, erosión excesiva de los cauces, protección de márgenes, dragados, aprovechamientos hidroeléctricos, infraestructuras terrestres, extracción de áridos, diques de encauzamiento.

- Usos del suelo: cambio en los usos del suelo, presión urbanística, presión industrial, turismo
- Otros problemas: Introducción de especies alóctonas, desaparición de especies autóctonas, sedimentos contaminados, eutrofización de embalses, desaparición/desecación de humedales, actividades recreativas, deficiente estado de las riberas, degradación bosques de ribera.

AGUAS SUBTERRÁNEAS

Aquí, al igual que para las aguas superficiales, en la identificación de cuestiones se ha tenido en cuenta si se produce contaminación de las aguas debido a fuentes puntuales y difusas, siendo la fuente de origen agrario la más importante.

Se han considerado también posibles problemas generados por diferentes presiones como la sobreexplotación de acuíferos, la recarga artificial, etc.

2.2. TEMAS RELACIONADOS CON LA DE SATISFACCIÓN DE DEMANDAS

Se consideran en este grupo todas aquellas cuestiones que puedan afectar a la adecuada atención de las demandas y su mantenimiento de una forma sostenible.

Entre los temas considerados se contemplan obviamente los problemas de satisfacción de las demandas de cualquier tipo (urbanas, industriales, agrarias, etc.), bajas garantías, problemas de abastecimiento a pequeñas poblaciones, etc. Se considera asimismo la posible evolución futura de las demandas y los problemas que se puedan generar, así como la disminución de recursos debido al cambio climático. En algunas zonas la situación actual presenta un déficit estructural que imposibilita la adecuada atención de todas las demandas.

Se consideran también los problemas de calidad en los recursos con los que se atienden las demandas, que pueden hacerlos poco adecuados para el uso (salinización en regadío) o incrementar los costes de tratamiento (abastecimiento urbano).

Las demandas deben ser sostenibles y debe optimizarse el uso, por lo que se consideran también problemas de inadecuadas eficiencias.

2.3. TEMAS RELACIONADOS CON FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS

Se analizan en este apartado principalmente las cuestiones relacionadas con las sequías o inundaciones.

En relación con las inundaciones, los temas más importantes son aquellos relacionados con el riesgo de daños humanos y materiales generados por las mismas. Por tanto las cuestiones de invasión del dominio público hidráulico y de la delimitación del mismo son contempladas aquí.

Respecto a las sequías los principales problemas que se producen son aquellos generados por una disminución del recurso como pueden ser el deterioro de la calidad de las aguas, una adecuada atención a las demandas o el mantenimiento de caudales ecológicos.

2.4. TEMAS RELACIONADOS CON CUESTIONES DEL CONOCIMIENTO Y LA GOBERNANZA.

Las cuestiones de conocimiento y gobernanza que se han considerado son todas aquellas que impiden tener un conocimiento suficiente de lo que realmente existe en la demarcación (carencia de información o de herramientas de trabajo) o aquellos relacionados con la gestión de los recursos. Estos problemas dificultan alcanzar los objetivos de la planificación (medioambientales, atención a las demandas sostenibles y seguridad debida a fenómenos meteorológicos extremos) de manera indirecta.

También cabe incluir en este grupo aquellas cuestiones relativas a la ausencia de regulación o normativas y que puedan afectar a la planificación hidrológica. Dentro de este grupo se encuentran los protocolos de actuación frente a situaciones críticas, como pueden ser los protocolos de actuación frente a la rotura de una presa, protocolos frente a situaciones de sequías, protocolos de actuación frente a catástrofes naturales, etc.

Debido a su particular naturaleza, el análisis y valoración de este grupo de cuestiones se realiza aparte, evaluándose la importancia relativa a través de una serie de conceptos diferentes de los utilizados en las cuestiones anteriores.

3. SELECCIÓN DE TEMAS IMPORTANTES

Con el fin de jerarquizar y priorizar los problemas más importantes de la demarcación, de manera que puedan ser estudiados y discutidos sólo aquellos que verdaderamente suponen un tema importante a escala de la demarcación, se ha procedido a una selección de problemas mediante la cuantificación cualitativa mediante una serie de conceptos que se explican a continuación.

En el proceso de selección se ha tenido en cuenta el resultado de los procesos de participación pública habidos hasta la fecha junto con la valoración técnica de cada problema o cuestión.

Los conceptos utilizados para la evaluación son distintos en el caso de cuestiones referentes al cumplimiento de objetivos de la planificación que en aquellos referentes al conocimiento y gobernanza.

3.1. EVALUACIÓN DE LAS CUESTIONES DIRECTAMENTE RELACIONADAS CON EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN

Afección medioambiental: dentro de este concepto se evalúa el riesgo de incumplimiento de objetivos medioambientales impuestos por la Directiva Marco del Agua, el incumplimiento de normativas en el ámbito de calidad de las aguas, de suministro, de baño etc., y la afección a zonas protegidas.

También se incluye el riesgo de afección del problema a la extinción de especies, invasión de especies alóctonas, deterioro de ecosistemas y/o biodiversidad en espacios protegidos.

La valoración de esta variable se cuantifica en cuatro niveles:

- Bajo: riesgo nulo de incumplimiento de la normativa vigente.
- Medio: riesgo probable de incumplimiento de la normativa vigente.
- Alto: riesgo seguro de incumplimiento de la normativa vigente.
- Crítico: cuando exista un riesgo alto de que el problema pueda suponer la extinción de alguna especie.

Afección socioeconómica: en este concepto se evalúa si el problema medioambiental puede originar además efectos económicos o sociales, como posibles impactos en la salud humana, los sectores afectados, el deterioro o desequilibrios territoriales.

La valoración de esta variable se cuantifica en cuatro niveles:

- Bajo: no afección socioeconómica o insignificante.
- Medio: impacto socioeconómico significativo.
- Alto: impacto socioeconómico seguro y con intereses contrapuestos de varios sectores.
- Crítico: cuando exista un riesgo alto de que el problema afecte a la salud humana.

Extensión territorial: área afectada por el problema.

La valoración de esta variable se cuantifica en tres niveles:

- Bajo: cuando el área afectada es poco significativa.
- Medio: cuando sean varias masas de agua las afectados por la cuestión evaluada.
- Alto: cuando la cuestión evaluada esté muy extendida por un sistema de explotación o afecte a dos o más de ellos.

Evolución futura previsible: se incluye en este concepto la tendencia del problema y los posibles efectos adversos debidos al cambio climático.

La valoración de esta variable se cuantifica en tres niveles:

- Bajo: cuando el problema no se agrave o tienda a solucionarse.
- Medio: cuando el problema se agrava.
- Alto: cuando el problema previsiblemente tiende a agravarse por evolución del mismo o de la situación climática.

Percepción social: se analiza el grado de sensibilización de la sociedad respecto al problema, considerando en especial las aportaciones recibidas en el proceso de participación pública

La valoración de esta variable se cuantifica en tres niveles:

- Bajo: cuando únicamente los técnicos de las administraciones implicadas tienen consciencia de ello. Inexistencia de asociaciones o de difusión en medios, etc.
- Medio: cuando únicamente el sector o sectores afectados directamente por el problema se interesan efectivamente por él. Se ha planteado en los procesos de participación pública.
- Alto: cuando se han producido manifestaciones, peticiones de información por parte de asociaciones, preguntas parlamentarias, aparición frecuente en medios de difusión, etc. entorno al problema. Se ha insistido mayoritariamente en los procesos de participación pública.

3.2. EVALUACIÓN DE LAS CUESTIONES RELACIONADAS CON EL CONOCIMIENTO Y GOBERNANZA

En el caso de las cuestiones relacionadas con el déficit de información y gobernanza, se evalúa la magnitud del problema y los objetivos cuyo logro podría verse afectado por la cuestión.

Magnitud del problema: esta variable trata de cuantificar la intensidad de la cuestión relativizando entre los demás problemas propuestos en esta categoría. Por ejemplo, no es lo mismo que algún aspecto se desconozca de forma completa, que exista una estimación del mismo, que exista una información real pero anticuada o que se conozca de forma real y actualizada.

Dificultad para conseguir los objetivos: este grupo de cuatro variables (Ambientales, Atención de las demandas sostenibles, Seguridad y Participación pública) trata de cuantificar el grado de afección del problema o cuestión para la consecución de los distintos objetivos fijados en la planificación hidrológica y legislación relacionada. Estas cuestiones también dificultan la información y participación pública.

3.3. RELACIÓN DE TEMAS IMPORTANTES

Una vez terminada la evaluación de los diferentes conceptos para cada una de las cuestiones, se ha realizado una ordenación de las mismas. Para ello se ha obtenido una valoración numérica calculada de la siguiente manera:

En cada concepto, a la clasificación *baja* se le asigna el valor 0, a la clasificación *media* el valor 0,5 y a la *alta* el valor 1. Los diferentes conceptos se han ponderado y se han sumado sus puntuaciones para llegar a un resultado global.

Los pesos asignados para cada uno de los aspectos han sido los que se muestran a continuación:

TEMAS DIRECTAMENTE RELACIONADOS CON EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN

- Afección medioambiental: 25%
- Afección socioeconómica: 25%
- Extensión territorial: 15%
- Evolución futura previsible: 15%
- Percepción social: 20%

TEMAS RELACIONADOS CON EL CONOCIMIENTO Y GOBERNANZA

- Magnitud del problema: 40%
- Dificultad para conseguir los objetivos:
 - Ambientales: 15%,
 - Atención de las demandas sostenibles: 15%,
 - Seguridad: 15% y,
 - Participación pública: 15%

Una vez valoradas todas las cuestiones se ordenan y se selecciona una relación de temas importantes, de los cuales han sido desarrollados en el presente documento los 25 primeros. Cuando la *afección medioambiental* o la *afección socioeconómica* se haya evaluado como *crítica*, el tema en cuestión ha sido seleccionado para su desarrollo dentro del documento, independientemente del resultado obtenido en la ponderación.

Selección de temas importantes

Demarcación Hidrográfica del Tajo

Categoría	Grupo	Tipo Masa	Problema general	Descripción	Afección medioambiental	Afección socioeconómica	Extensión territorial	Tendencia futura	Percepción social	Valoración
Atención de las demandas sostenibles	Atención de las demandas sostenibles	Abastecimiento	Mejora fiabilidad y eficiencia (urbano)	Adecuación de los sistemas de abastecimiento de pequeños núcleos rurales no mancomunados	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	100
Atención de las demandas sostenibles	Atención de las demandas sostenibles	Abastecimiento	Mejora fiabilidad y eficiencia (urbano)	Satisfacción de las demandas futuras en abastecimiento de Madrid debido al notable incremento de la presión urbanística	Crítica	Crítica	Alta	Alta	Alta	100
Atención de las demandas sostenibles	Atención de las demandas sostenibles	Abastecimiento	Mejora fiabilidad y eficiencia (urbano)	Satisfacción de las demandas futuras en abastecimiento del corredor del Henares debido al notable incremento de la presión urbanística	Crítica	Crítica	Alta	Alta	Alta	100
Atención de las demandas sostenibles	Atención de las demandas sostenibles	Abastecimiento	Mejora fiabilidad y eficiencia (urbano)	Satisfacción de las demandas futuras en abastecimiento de Toledo y zona de influencia debido al notable incremento de la presión urbanística	Crítica	Crítica	Alta	Alta	Alta	100
Atención de las demandas sostenibles	Atención de las demandas sostenibles	Abastecimiento	Mejora fiabilidad y eficiencia (urbano)	Satisfacción de las demandas futuras en abastecimiento de Cáceres debido al notable incremento de la presión urbanística	Crítica	Crítica	Alta	Alta	Alta	100
Atención de las demandas sostenibles	Atención de las demandas sostenibles	Todas		Fijación de reservas estratégicas en los embalses de Entrepeñas y Buendía	Crítica	Crítica	Alta	Alta	Alta	100
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación del régimen de caudales ecológicos	Implantación y concertación de caudales ecológicos en la cuenca del Tajo	Crítica	Crítica	Alta	Alta	Alta	100
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Mejora del estado de la vegetación	Alteración de márgenes y riberas en varias masas de agua en la cuenca del Tajo	Crítica	Alta	Alta	Alta	Alta	100
Seguridad	Fenómenos metorológicos extremos		Reducción del riesgo de inundación	Inundaciones	Crítica	Crítica	Alta	Alta	Alta	100
Seguridad	Sequias			Sequías	Crítica	Crítica	Alta	Alta	Alta	100
Medioambientales	Aguas subterráneas	Subterráneas	Explotación sostenible de las aguas subterráneas	Protección del acuífero detrítico de Madrid como reserva estratégica de recursos hídricos	Crítica	Crítica	Alta	Alta	Media	90
Atención de las demandas sostenibles	Atención de las demandas sostenibles	Agrícola	Mejora fiabilidad y eficiencia (agrícola)	Modernización de regadíos	Media	Alta	Alta	Alta	Alta	88
Atención de las demandas sostenibles	Atención de las demandas sostenibles	Abastecimiento	Mejora fiabilidad y eficiencia (urbano)	Satisfacción de las demandas futuras en abastecimiento del alto Tiétar debido al incremento estacional de la demanda	Alta	Alta	Media	Alta	Media	82
Atención de las demandas sostenibles	Atención de las demandas sostenibles	Industrial	Mejora garantía (industrial)	Atención a las demandas relacionadas con la refrigeración de centrales	Crítica	Crítica	Media	Alta	Media	82
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Tajo	Crítica	Crítica	Alta	Media	Media	82
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en los ríos Jarama, Guadarrama y Manzanares	Crítica	Crítica	Alta	Media	Media	82
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Fluctuaciones de nivel en el tramo medio del río Tajo	Crítica	Crítica	Alta	Media	Media	82
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial		Crítica	Crítica	Alta	Media	Media	82
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Embalses	Vertidos y eutrofización	Mejora y mantenimiento de la calidad en los embalses del eje de los ríos Alberche y Tajo	Alta	Alta	Alta	Media	Media	82
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Embalses	Vertidos y eutrofización		Alta	Alta	Alta	Media	Media	82
Seguridad	Fenómenos metorológicos extremos			Impacto del cambio climático sobre el ciclo del agua	Crítica	Crítica	Alta	Alta	Baja	80
Atención de las demandas sostenibles	Atención de las demandas sostenibles	Agrícola	Mejora fiabilidad y eficiencia (agrícola)	Satisfacción de las demandas futuras en regadíos públicos del Tiétar	Media	Alta	Alta	Alta	Media	78
Atención de las demandas sostenibles	Atención de las demandas sostenibles	Agrícola	Mejora fiabilidad y eficiencia (agrícola)	Satisfacción de las demandas futuras en regadíos del Árrago	Media	Alta	Alta	Alta	Media	78
Medioambientales	Aguas subterráneas	Subterráneas	Contaminación por nitratos de masas de agua subterránea	Cumplimientos de los objetivos medioambientales en las masas de agua subterránea por nitratos	Alta	Media	Alta	Alta	Media	78
Atención de las demandas sostenibles	Atención de las demandas sostenibles	Agrícola	Mejora garantía (agrícola)	Satisfacción de las demandas futuras en regadíos públicos del Henares	Alta	Alta	Media	Media	Media	75

Selección de temas importantes

Demarcación Hidrográfica del Tajo

Categoría	Grupo	Tipo Masa	Problema general	Descripción	Afección medioambiental	Afección socioeconómica	Extensión territorial	Tendencia futura	Percepción social	Valoración
Atención de las demandas sostenibles	Atención de las demandas sostenibles	Abastecimiento	Mejora fiabilidad y eficiencia (urbano)	Satisfacción de las demandas futuras en abastecimiento de Trujillo	Media	Alta	Media	Alta	Media	70
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Alberche	Alta	Media	Media	Media	Media	62
Medioambientales	Aguas subterráneas	Subterráneas	Contaminación por nitratos de masas de agua subterránea	Explotación sostenible de la masa de agua subterránea Talavera	Alta	Media	Media	Media	Media	62
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Embalses	Mejora Socioeconómica de la comarca	Desarrollo socioeconómico en los municipios ribereños de los embalses de Entrepeñas y Buendía	Media	Media	Media	Media	Alta	60
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Mantenimiento del paisaje.	Mantenimiento del paisaje en Aranjuez.	Alta	Media	Baja	Baja	Alta	58
Atención de las demandas sostenibles	Atención de las demandas sostenibles	Abastecimiento	Mejora fiabilidad y eficiencia (urbano)	Problemas de abastecimiento en municipios de cabecera, sin regulación, del Sistema Alagón (cabecera de los ríos Alagón y Jerte)	Baja	Media	Media	Alta	Media	45
Atención de las demandas sostenibles	Atención de las demandas sostenibles	Abastecimiento	Mejora fiabilidad y eficiencia (urbano)	Problemas de abastecimiento en municipios de cabecera, sin regulación, del Sistema Arrago	Baja	Media	Media	Alta	Media	45
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Embalses	Vertidos y eutrofización	Mejora y mantenimiento de la calidad en los embalses del eje del río Manzanares	Media	Media	Baja	Media	Media	42
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Embalses	Vertidos y eutrofización	Mejora y mantenimiento de la calidad en los embalses del eje del río Lozoya	Media	Media	Baja	Media	Media	42
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Badiel	Media	Baja	Alta	Media	Baja	35
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Bornova	Media	Baja	Alta	Media	Baja	35
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Henares	Alta	Baja	Baja	Media	Baja	32
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Alagón	Alta	Baja	Media	Baja	Baja	32
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Arrago	Alta	Baja	Baja	Media	Baja	32
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Tajuña	Alta	Baja	Media	Baja	Baja	32
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Embalses	Vertidos y eutrofización	Mejora y mantenimiento de la calidad en el embalse de Torcón	Media	Media	Baja	Media	Baja	32
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en los ríos Balozano y el Ambroz	Media	Baja	Media	Media	Baja	28
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Embalses	Vertidos y eutrofización	Mejora y mantenimiento de la calidad en el embalse de Navalcán (eutrofia)	Media	Baja	Media	Media	Baja	28
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Embalses	Vertidos y eutrofización	Mejora y mantenimiento de la calidad en el embalse de Rosarito (eutrofia)	Media	Baja	Media	Media	Baja	28
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Embalses	Vertidos y eutrofización	Mejora y mantenimiento de la calidad en el embalse del Borbollón (eutrofia)	Media	Baja	Media	Media	Baja	28
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Deterioro del estado ecológico en arroyos de la margen izquierda del río Tiétar	Media	Baja	Alta	Baja	Baja	28
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Guadalix	Alta	Baja	Baja	Baja	Baja	25
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Jerte-Plasencia hasta el río Alagón	Alta	Baja	Baja	Baja	Baja	25
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Mayor	Alta	Baja	Baja	Baja	Baja	25
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Embalses	Vertidos y eutrofización	Mejora y mantenimiento de la calidad en los embalses del eje del río Alagón	Media	Media	Baja	Baja	Baja	25
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Embalses	Vertidos y eutrofización	Mejora y mantenimiento de la calidad en el embalse El Vellón	Media	Media	Baja	Baja	Baja	25
Atención de las demandas sostenibles	Atención de las demandas sostenibles	Agrícola	Mejora fiabilidad y eficiencia (agrícola)	Problemas en suminsitro a los regadíos privados sin regulación en el Sistema de Explotación Tajo Izquierda	Baja	Media	Baja	Media	Baja	20
Atención de las demandas sostenibles	Atención de las demandas sostenibles	Agrícola	Mejora garantía (agrícola)	Problemas en suminsitro a los regadíos privados sin regulación en la cabecera del Alberche	Baja	Media	Baja	Media	Baja	20

Selección de temas importantes

Demarcación Hidrográfica del Tajo

Categoría	Grupo	Tipo Masa	Problema general	Descripción	Afección medioambiental	Afección socioeconómica	Extensión territorial	Tendencia futura	Percepción social	Valoración
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río de los Ángeles	Media	Baja	Baja	Media	Baja	20
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Vertidos y eutrofización	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el arroyo Culebro	Media	Baja	Baja	Media	Baja	20
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Embalses	Vertidos y eutrofización	Mejora y mantenimiento de la calidad en el embalse de Guajaraz	Media	Baja	Baja	Media	Baja	20
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Salado	Media	Baja	Media	Baja	Baja	20
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en la cabecera, río Tajo, Gallo y Cabrillas	Media	Baja	Media	Baja	Baja	20
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en la Rivera de Gata	Media	Baja	Baja	Media	Baja	20
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Deterioro del estado ecológico en las gargantas de la margen derecha del río Tiétar	Baja	Baja	Alta	Baja	Baja	15
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Cofio y el río de la Aceña	Media	Baja	Baja	Baja	Baja	12
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Guadyrbas	Media	Baja	Baja	Baja	Baja	12
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Gualijo	Media	Baja	Baja	Baja	Baja	12
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Lozoya	Media	Baja	Baja	Baja	Baja	12
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Magasga	Media	Baja	Baja	Baja	Baja	12
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Tiétar	Media	Baja	Baja	Baja	Baja	12
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Deterioro del estado ecológico en el río Trabaque	Media	Baja	Baja	Baja	Baja	12
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Cañamares	Media	Baja	Baja	Baja	Baja	12
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Cifuentes	Media	Baja	Baja	Baja	Baja	12
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Garigay	Media	Baja	Baja	Baja	Baja	12
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Guadiela	Media	Baja	Baja	Baja	Baja	12
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Ibor	Media	Baja	Baja	Baja	Baja	12
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Viejo	Media	Baja	Baja	Baja	Baja	12
Medioambientales	Aguas continentales superficiales	Ríos	Adecuación de calidad masa agua superficial	Elevada presion ganadera sobre los ríos Tamuja y Gibranzos	Media	Baja	Baja	Baja	Baja	12

Cuestiones sobre conocimiento y gobernanza

Grupo	Descripción	Magnitud del problema	Dificultad para conseguir los objetivos				Valoración
			Ambientales	Atención demandas sostenibles	Seguridad	Participación	
Conocimiento	Mejora del conocimiento y protección de las masas de agua subterránea	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	92
Conocimiento	Determinación de criterios para la evaluación de costes y metodología para la recuperación de los mismos	Alta	Alta	Alta	Baja	Baja	70
Conocimiento	Investigación, desarrollo e innovación.	Alta	Alta	Alta	Baja	Alta	85
Gobernanza	Criterios de asignación de aguas regeneradas en la Demarcación Hidrográfica del Tajo	Alta	Media	Baja	Alta	Media	70
Gobernanza	Educación y divulgación de la sostenibilidad de agua, planificación y gestión hidrológica	Alta	Media	Baja	Alta	Media	70
Gobernanza	Uso deportivo, recreativo y cultural	Media	Alta	Media	Alta	Alta	72
Gobernanza	Mejora de la coordinación entre las distintas administraciones públicas y mejora del funcionamiento general de la demarcación.	Media	Alta	Alta	Alta	Alta	80
Gobernanza	Fomento de la cooperación hispano-portuguesa para la protección y aprovechamiento sostenible de las aguas fronterizas	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	100

ANEJO B

FICHAS DE TEMAS IMPORTANTES

ÍNDICE DE FICHAS

CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

- 1.01 Cumplimiento de los objetivos medioambientales en el río Tajo entre río Jarama y embalse Castrejón
- 1.02 Cumplimiento de los objetivos medioambientales en los ríos Jarama, Guadarrama y Manzanares
- 1.03 Mejora y mantenimiento de la calidad en los embalses del eje de los ríos Tajo y Alberche
- 1.04 Cumplimientos de los objetivos medioambientales en las masas de agua subterránea por nitratos
- 1.05 Protección del acuífero detrítico de Madrid
- 1.06 Alteración de márgenes y riberas en varias masas de agua en la cuenca del Tajo
- 1.07 Implantación y concertación de caudales ecológicos en la cuenca del Tajo
- 1.08 Fluctuaciones de nivel en el tramo medio del río Tajo

ATENCIÓN DE LAS DEMANDAS Y RACIONALIDAD DEL USO

- 2.01 Satisfacción de las demandas futuras de abastecimiento de Cáceres
- 2.02 Satisfacción de las demandas futuras de abastecimiento de Madrid
- 2.03 Determinación de las reservas estratégicas en los embalses de Entrepeñas y Buendía
- 2.04 Mejora del abastecimiento de Trujillo
- 2.05 Satisfacción de las demandas futuras de abastecimiento del alto Tiétar debido al incremento estacional de la demanda
- 2.06 Satisfacción de las demandas futuras de abastecimiento del corredor del Henares
- 2.07 Satisfacción de las demandas futuras de abastecimiento de Toledo y su zona de influencia
- 2.08 Adecuación de los sistemas de abastecimiento de pequeños núcleos rurales no mancomunados
- 2.09 Satisfacción de las demandas futuras en regadíos públicos del Tiétar
- 2.10 Satisfacción de las demandas futuras en regadíos públicos del Henares
- 2.11 Satisfacción de las demandas futuras en regadíos del sistema Árrago
- 2.12 Modernización de regadíos
- 2.13 Atención a las demandas relacionadas con la refrigeración de centrales

SEGURIDAD FRENTE A FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS

- 3.01 Sequías
- 3.02 Inundaciones
- 3.03 Impacto del cambio climático sobre la cuantificación de los recursos hídricos

CONOCIMIENTO Y GOBERNANZA

- 4.01 Fomento de la cooperación hispano-portuguesa para la protección y aprovechamiento sostenible de las aguas fronterizas
- 4.02 Mejora del conocimiento y protección de las masas de agua subterránea
- 4.03 Determinación de criterios para la evaluación de costes y metodología para la recuperación de los mismos
- 4.04 Criterios de asignación de aguas regeneradas en la Demarcación Hidrográfica del Tajo
- 4.05 Educación y divulgación de la sostenibilidad de agua, planificación y gestión hidrológica
- 4.06 Mejora de la coordinación entre las distintas administraciones públicas y mejora del funcionamiento general de la Demarcación
- 4.07 Uso deportivo, recreativo y cultural
- 4.08 Investigación, desarrollo e innovación

Caracterización y localización del problema

En general, en el sistema Tajo Izquierda la calidad físico-química del agua tiene claras deficiencias, con constantes incumplimientos de los objetivos de calidad establecidos en el Plan hidrológico vigente. Estos incumplimientos son debidos principalmente a las aportaciones del río Jarama, que en épocas de estiaje suponen el 80% del volumen total del río Tajo en este tramo.

Estos incumplimientos quedan reflejados en los indicadores biológicos del estado de las masas contemplados en la Instrucción de Planificación Hidrológica, basados a su vez en los considerados en la Directiva Marco del Agua (DMA). Así, a pesar de no tener umbrales de comparación para el ecotipo, se pueden considerar malos por los bajos valores que presentan los índices IPS (diatomeas) e IBMWP (macroinvertebrados).

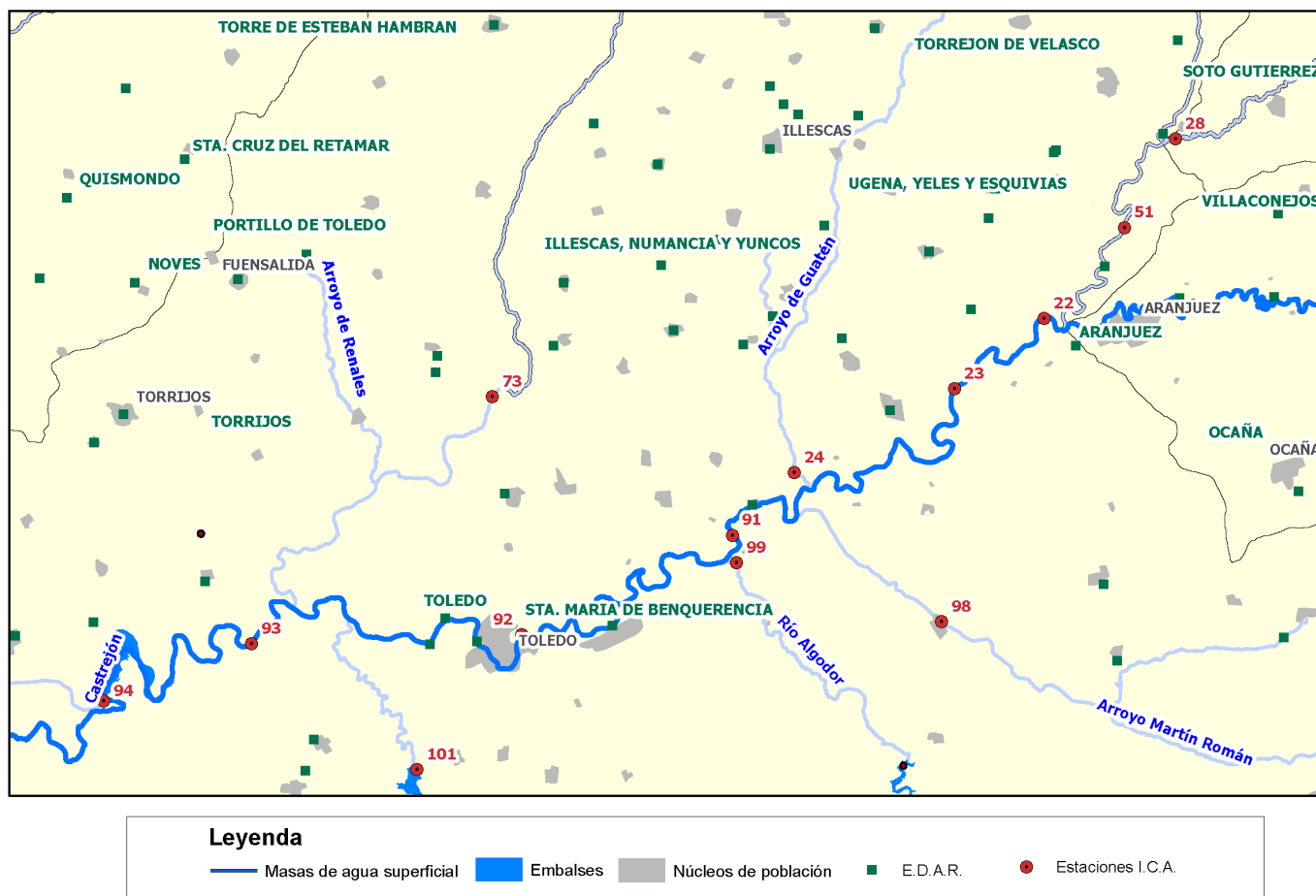


Figura 1. Situación del tramo central del río Tajo

Los indicadores físico-químicos básicos sí ponen de manifiesto el incumplimiento del estado ecológico de las masas. Por su parte los indicadores hidromorfológicos y de vegetación de ribera, tampoco presentan altos valores.

El río Tajo entre la población de Aranjuez y el embalse de Castrejón recoge las aguas de los ríos Jarama, Guadarrama, Algodor y varios arroyos.

A pesar de que el principal problema de la calidad físico-química del río Tajo aguas abajo de Aranjuez son los aportes del río Jarama, las principales presiones que afectan a este tramo son:

- Las fuentes de origen urbano que deterioran el estado de las masas son las EDARs. de Toledo, Se-seña y Santa María de Benquerencia.
- En cuanto a vertidos industriales destacan los de las centrales térmicas de Aceca, vertidos de actividades hospitalarias y químicas, una metalúrgica y graveras.
- En este tramo se producen extracciones de agua, la mayoría para riego y usos agrarios. También se tiene uso hidroeléctrico.
- La fuente más importante de contaminación difusa en este tramo proviene de las prácticas agrícolas en zonas de secano.

Autoridades competentes

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- Confederación Hidrográfica del Tajo
- Comunidad de Madrid
- Junta de Comunidades de Castilla La Mancha
- Administraciones locales

Principales efectos sobre las masas de agua**Cumplimiento de objetivos según el Plan vigente**

En este tramo del río Tajo se han detectado incumplimientos en los objetivos de calidad en las siguientes estaciones, todas ellas situadas en la masa 12150-Río Tajo desde Jarama hasta Toledo:

Estación	Nombre	Incumplimiento
Incumplimiento de Directiva de sustancias peligrosas¹		
22	Aranjuez aguas abajo Jarama	Tetracloruro de carbono y aldrín (2002 y 2003)
92	Safont	Cloroformo (2002)
Incumplimiento de Objetivo de vida piscícola		
92	Safont	Amonio y Amoniaco no ionizado y oxígeno disuelto (2002-2005)

Además, es destacable el problema de eutrofización existente en el azud de Safont (en la ciudad de Toledo) con valores elevados de clorofila-a que indican niveles tróficos de eutrofia o hipereutrofia.

Evaluación del estado de las masas

Para la evaluación del estado de las masas se van a tener en cuenta únicamente los datos desde el año 2004, ya que es a partir de este año cuando comienzan la evaluación siguiendo la Directiva Marco.

Incumplimientos de indicadores biológicos

Como se ha anticipado en la caracterización y localización del problema, las masas tipo río no son directamente catalogables en su estado ecológico, pues en la IPH no existen umbrales de clasificación de estado para su ecotipo, el 17, correspondiente a los "Grandes Ejes en Ambiente Mediterráneo".

Sin embargo los dos índices biológicos que sirven para la catalogación del estado ecológico, al ser analizados por su valor, se observa que éstos no son altos, por lo que, independiente de la categoría de estado que se les deba asignar, es prácticamente seguro que no se cumple el objetivo del buen estado ecológico.

Los valores obtenidos para el índice IBMWP oscilan entre 3 y 28, mientras que los del IPS lo hacen entre 2 y 5,7.

Incumplimientos de indicadores físico-químicos

Aunque tampoco existen en la IPH umbrales para el ecotipo 17 respecto a los indicadores físico-químicos, estudiando los umbrales generales que, independientemente del ecotipo, debe cumplir una masa de agua, se verifican incumplimientos en el promedio de la serie de datos físico-químicos de las estaciones ICA presentes en la zona de estudio.

Dichas estaciones ICA son: 91, 92, 93, 22, 23. En todas ellas, para alguno o varios de los parámetros que pueden ser valorados por aparecer en dicha tabla de cumplimiento general del estado ecológico (Oxígeno disuelto, pH, DBO₅, amonio, nitratos y fósforo total), se verifica su incumplimiento en el empleo del promedio de la serie de datos del año 2004 al 2006. En función de ello, queda determinado sin lugar a dudas, e independientemente del resultado que pudieran tener los indicadores biológicos, que el estado ecológico de la masa **"no será bueno"**.

Los principales problemas se dan por los parámetros: DBO₅, amonio y fósforo total.

Indicadores hidromorfológicos

Como se ha anticipado, los indicadores hidromorfológicos y de vegetación de ribera tampoco presen-



Figura 2: Insecto díptero que soporta grandes cargas de contaminación orgánica

¹ Lista I de la Directiva 76/464/CEE y derivadas y para las sustancias preferentes de Lista II, incluidas en el R.D. 995/2000

tan altos valores. El índice de Hábitat Fluvial (IHF) adopta un valor catalogable como moderado, mientras que el valor del índice QBR sobre la vegetación de ribera oscila entre deficiente y malo.

Estado químico

Como primer acercamiento a la evaluación del estado químico, se han analizado los datos existentes en la red ICA respecto al posible incumplimiento de las normas de calidad europeas para todas las estaciones, según los objetivos fijados en el Plan Hidrológico vigente y respecto a las sustancias incluidas en la Lista I y Lista II prioritaria en las estaciones ICA que controlan sustancias peligrosas.

Así se aprecia un estado químico que “no alcanza el buen estado” por incumplimiento de parámetros de Vida Piscícola en la estación 92, en concreto de amoníaco no ionizado y amonio, así como de oxígeno disuelto. Ello implica que, a falta de estudios posteriores, las masas en este tramo del río Tajo no cumplirían con el estado químico.

Estado de las masas

El estado de las masas no es satisfactorio, pues **no se cumple el buen estado**, tanto por incumplimiento de su estado ecológico como químico.

Evolución y tendencias observadas

La tendencia de la calidad físico-química del río Tajo entre Aranjuez y el embalse de Castrejón es la mejora de las condiciones en cuanto a la presencia de sustancias peligrosas, ya que los incumplimientos no se han vuelto a repetir a partir del año 2004. Sin embargo, el objetivo piscícola del vigente Plan Hidrológico se incumple todos los años analizados. Durante 2006 y 2007 se vuelven a repetir estos incumplimientos, siempre por amonio y amoníaco no ionizado.

Se ha realizado una aproximación a la situación tendencial para el año 2015, mediante la simulación de los vertidos con volumen significativo para ser considerados como aportación puntual gracias al modelo GES-CAL. De éstos, 21 no disponen de tratamiento de depuración, 20 proceden de Ayuntamientos que vierten a cauce sin depurar, y otro es una gravera. Cuatro disponen de un tratamiento de depuración primario, de los cuales uno es un Ayuntamiento y los otros 3 corresponden a industrias. El resto disponen de al menos un tratamiento secundario y entre éstos, tres reducen nutrientes y dos tienen además tratamiento terciario.

Tras la aplicación del modelo se verifica que, aún con las actuaciones previstas, en el año 2015 son posibles incumplimientos en parámetros tales como nitratos, oxígeno, amonio y DBO, como consecuencia de los problemas arrastrados de aguas arriba (río Jarama), vertidos de varias EDARs como la de Aranjuez, Toledo, etc. y los aportes difusos de las zonas de cultivo de regadíos, por lo que habría que tomar medidas adicionales que mejoren el estado ecológico en estas masas.

Objetivos

El objetivo general es conseguir el buen estado ecológico para el año 2015 y adicionalmente mejorar las garantías de suministro, cumpliendo los criterios establecidos en la IPH.

Como se ha antepuesto, no se cumple un buen estado para las masas de agua en este tramo del río Tajo, si bien se deberán establecer las medidas necesarias para alcanzar el buen estado de las masas de agua en dicho año.

Sectores y actividades generadoras de los problemas

Aunque en este tramo del río Tajo los problemas proceden fundamentalmente de la localidad de Madrid y su entorno, a través de los vertidos que se producen al río Guadarrama y al río Jarama, en el propio sistema en el que se encuadra la zona de trabajo, Sistema de Explotación Tajo Izquierda, existen problemas propios que influyen en la situación de la calidad de las aguas:

- Usos urbanos: existen núcleos de población que, por motivos generalmente asociados a su reducido tamaño o ubicación geográficamente dispersa, vierten sus aguas residuales directamente a cauces y suelos, sin un tratamiento previo de depuración. En algunos casos también se originan problemas debido a deficiencias en el tratamiento.
- Agricultura: las zonas de regadío presentes son la Real Acequia del Jarama y los Riegos de Aranjuez.
- Sector industrial: el principal problema que genera el sector industrial es la contaminación puntual procedente de los vertidos de las líneas finales de los procesos, especialmente de las empresas de alimentación. Asimismo, hay impactos en ecosistemas riparios por presencia de graveras en el río Tajo en la Puebla de Montalbán y Malpica del Tajo. Esta zona también se ve afectada por los vertidos procedentes de la zona industrial de Toledo.

Medidas para solucionar el problema**Medidas actualmente en marcha**Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015.

El Plan Nacional de Calidad de las Aguas identifica 27 estaciones depuradoras de agua residual, de las cuales 10 estarían todavía sin construir o todavía no funcionan adecuadamente. Según esta información, 6 EDARs que ya disponían de tratamiento secundario tendrán que eliminar además nutrientes por verter en zona sensible, concretamente la del embalse de Castrejón. El resto deberán mantener al menos el tratamiento que tienen en la actualidad.

Muchas de las depuradoras vierten a zona sensible, si bien la carga que aportan es inferior al umbral establecido en la norma de 10.000 h-eq, por lo que se considera que no es necesario actuación alguna, máxime cuando los principales problemas del tramo en estudio proceden de la situación acontecida aguas arriba, consecuencia de los aportes de los ríos Manzanares y Jarama.

Plan de Choque Tolerancia Cero frente a los vertidos

Este Plan comparte con el Plan Nacional de Calidad de las Aguas el objetivo de evitar el vertido de agua sin depurar, procedente de núcleos de más de 2000 h-eq, a los cauces próximos, mediante la revisión de las autorizaciones de vertidos. En una segunda fase se trabajará en los vertidos de menos de 2000 h-eq.

Plan Nacional de Reutilización

El objeto del Plan es fomentar la práctica de la reutilización, gracias a las medidas adoptadas en las estaciones depuradoras para el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE, el Plan Nacional de Calidad de las Aguas y los planes autonómicos derivados de éste.

De acuerdo con el Real Decreto 1620/2007, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas, se contempla el empleo del agua regenerada dentro de la misma unidad de demanda urbana en la que se ha producido la depuración.

El tratamiento de regeneración debe garantizar las calidades exigidas en el mencionado RD 1620/2007.

Estrategia Nacional de Restauración de Ríos

Dentro de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos, en ayuda de la recuperación de las masas fluviales y con el fin de la consecución del "buen estado ecológico", se contemplan en concreto dos Proyectos que influyen en alguno de los tramos de río que se encuadran dentro de la zona de estudio del río Tajo entre Aranjuez y Castrejón. Estos proyectos son: "Mejora de la vegetación asociada al río Tajo (Aranjuez - Seseña - Borox)" y "Mejora de la continuidad longitudinal del río Tajo a su paso por Toledo, tramo azud Puente de San Martín - Fábrica de Armas", con unos presupuestos de 164.000 € y 636.900 € respectivamente. El primero de los proyectos afecta a la masa 12150 "Río Tajo desde Jarama hasta masa modificada" y el segundo a la masa 13246 "Río Tajo en Toledo".

Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

En función de lo expuesto se verifica, tras la aplicación de las medidas y su simulación en el modelo GESCAL, que es necesario implementar también medidas adicionales (básicas y complementarias), tanto en la zona más próxima al río Tajo como aguas arriba al mismo, que repercutirán en la calidad obtenida en el río Tajo, dado que los principales problemas proceden de Madrid y su entorno, a través del río Jarama.

Del listado de las medidas consideradas en el Reglamento de Planificación Hidrológica que son útiles para la mejora de la calidad del agua, se abordan las posibles medidas de mayor interés:

Depuradoras no contempladas en el plan nacional de calidad de las aguas

En el **Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) no han sido contempladas depuradoras** que sí cuentan con autorización de vertido según el censo de vertidos. Destaca por su volumen de vertido anual, el vertido de Torrijos, para el cual se considera que es conveniente mejorar el rendimiento de su depuración, por verter al arroyo Barcience que es tributario del río Tajo en la masa 12150, catalogada con un estado como "peor que bueno".

Existe **incongruencia entre determinada información del PNCA y el censo de autorizaciones de vertido de la CHT**. Así, según éste último, los Ayuntamientos de Añover del Tajo, Ontígola, Los Yébenes y Seseña no tienen tratamiento de depuración, mientras que Villaluenga de la Sagra dispone de un tratamiento primario. Así pues, como mínimo estos vertidos deben tener el nivel de depuración que se les asigna en el PNCA. De los anteriores vertidos se puede destacar el de Añover de Tajo, Seseña y el de Los Yébenes, por verter a las zonas sensibles del embalse de Castrejón y del embalse de Finisterre respectivamente, aún siendo su carga inferior a los 10.000 h-eq.

Por otra parte se presentan **vertidos no municipales** que tampoco están incluidos en el PNCA. De ellos, aquellos con mayor volumen de vertido y menor grado de depuración serán candidatos a aumentar la misma, con el fin de mejorar la situación de las masas de aguas abajo. Se puede resaltar como más importantes por su volumen de vertido los dos siguientes: SAU 20, 21 y 22 de las NNSS de Seseña y P.IND.1ª y 2ª Fase-Residencial Sara Mench en Borox, si bien sólo se considera viable aumentar el grado de depuración para el primero de los vertidos, dado el nivel de depuración establecido para el segundo.

En función de todo lo estipulado, según las posibles medidas consideradas en el Reglamento de la Planificación Hidrológica, dos son las medidas que se entienden como de mayor trascendencia: "Tratamiento de aguas residuales urbanas" y "Adaptación del tratamiento existente de aguas residuales urbanas para eliminación de nutrientes".

Depuradoras contempladas en el PNCA con necesidad de tratamiento adicional

Hay cuatro depuradoras (Aranjuez, Toledo, Santa María de Benquerencia, Torrejón de Velasco) que afectan a este tramo con volúmenes altos y muy altos de carga que además vierten a zona sensible, pudiéndose adoptar en ellas tratamiento de reducción de nutrientes. En este caso, según lo especificado como posibles medidas consideradas en el Reglamento de la Planificación Hidrológica, la que se entiende de aplicación es la "adaptación del tratamiento existente de aguas residuales urbanas para eliminación de nutrientes".

Otras actuaciones

Considerando las condiciones específicas de la zona de estudio, otras actuaciones posibles consideradas en el Reglamento de la Planificación Hidrológica y que pueden ser empleadas son:

- Ampliación y difusión de códigos de buenas práctica en la agricultura.
- Elaboración y difusión de códigos de buenas práctica en la ganadería.
- Construcción de tanques de tormenta en aglomeraciones urbanas (Toledo y Aranjuez).
- Adecuación de fosas sépticas.
- Adecuación de gasolineras para reducción de la contaminación.

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

La evaluación se realizará durante la elaboración del Plan de Cuenca.

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas

Respecto a los usos urbanos, éstos se verán afectados desde un punto de vista positivo como resultado de la puesta en marcha de nuevas depuradoras y del incremento en el grado de depuración de aquellas otras para las que se considere prioritario.

Respecto a los usos industriales y energéticos, se verán afectadas la puesta en marcha de las medidas, las gasolineras, los usos hidroeléctricos y la central térmica de Aceca, así como graveras.

Finalmente se afectará a los usos agrarios, mediante la mejora de la calidad del recurso y los códigos de buenas prácticas estimulados entre la población trabajadora del sector, pues conviene recordar que la fuente más importante de contaminación difusa en este tramo proviene de las prácticas agrícolas en zonas de secano.

Caracterización y localización del problema

En el sistema Madrid se localiza el principal problema de la calidad físico-química de la Demarcación, propiciado tanto por las detracciones de caudales como por los vertidos procedentes del área metropolitana de Madrid, afectando a los cauces de los ríos Manzanares, Jarama y Guadarrama.

Dado que el volumen de vertido residual es superior a los caudales circulantes aguas arriba de los vertidos, no existe apenas capacidad de dilución y la calidad del agua circulante por el río es prácticamente la correspondiente al vertido residual, incumplándose objetivos de calidad establecidos en el Plan hidrológico del Tajo vigente (PHT).

Actualmente se están ejecutando tanques de tormenta en la Comunidad de Madrid, ya que el vertido de aguas pluviales sin depurar genera también una importante contaminación del medio fluvial.

Estas deficiencias tienen una gran importancia ya que influyen de una manera sustancial en la calidad de los ríos Jarama y Tajo, por la importancia relativa en términos de caudal de los vertidos de la Comunidad de Madrid sobre el total circulante por el Tajo.

Estos incumplimientos quedan reflejados en los indicadores biológicos del estado de las masas contemplados en la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), basados a su vez en los considerados en la Directiva Marco del Agua (DMA).

Las fuentes de los principales problemas en la calidad físico-química son:

- Los vertidos de origen urbano, en el entorno del área metropolitana de Madrid.
- Vertidos industriales, incluyendo las estaciones de servicio.
- Contaminación difusa proveniente de zonas urbanas.
- Extracciones de agua para la satisfacción de las demandas.



Figura 1. E.D.A.R. Sur Oriental en el municipio de Rivas-Vaciamadrid

Autoridades competentes

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- Confederación Hidrográfica del Tajo
- Comunidad Autónoma de Madrid
- Administraciones locales

Principales efectos sobre las masas de agua:**Cumplimiento de objetivos según el Plan vigente (PHT)**

Los objetivos de calidad que el vigente PHT impone a estos ríos se centran en no sobrepasar determinados valores de en las concentraciones de los parámetros: DBO₅, sólidos en suspensión, amonio y fósforo total. Se han detectado incumplimientos en estos objetivos en las siguientes estaciones:

Estación	Nombre	Incumplimiento
Incumplimiento de objetivo de prepotables		
67	Vaciamadrid	γ-HCH y dieldrín (2002), Zinc y plomo (2004) y Zinc (2005)
Incumplimiento de objetivo de baño		
9501	Charca Verde	pH (2002)
9506	Cruce Ctra. Hoyo	Coliformes totales (2002)
Incumplimientos en las concentraciones de los parámetros que dicta el PHT		
64	Parque Sindical	Sólidos en suspensión
65	San Fermín	Sólidos en suspensión
66	La China	DBO y sólidos en suspensión
67	Vaciamadrid	DBO, sólidos en suspensión, amonio y fósforo total
48	S. Fernando de Henares	Sólidos en suspensión
49	Mejorada	Sólidos en suspensión

50	Presa del Rey	DBO ₅ , sólidos en suspensión, amonio y fósforo total
Incumplimiento de Directiva de sustancias peligrosas¹		
72	Batres	Aldrín (2002)
50	Presa del Rey	Lindano (2002, 2003). Además por concentraciones de los parámetros: DBO ₅ , Sólidos en suspensión, amonio y fósforo total
51	Puente Largo	Lindano (2002) y Simazina (2005)
Incumplimiento de Directiva de vida piscícola		
45	El Vado ²	Nitritos y DBO ₅ (2005)

Evaluación del estado de las masas

En las masas de aguas afectadas adoptan, todo lo más, resultados calificables como moderados en las masas de agua situadas en la zona de aguas arriba del área metropolitana. En las otras masas más aguas abajo no se cumple el objetivo del buen estado ecológico.

Indicadores hidromorfológicos

Los indicadores hidromorfológicos y de vegetación de ribera presentan mejores valores que los biológicos y los físico-químicos, adoptando en varios tramos valores catalogables como buenos.



Figura 2: Eutrofización en el río Manzanares

Estado químico

Como primer acercamiento a la evaluación del estado químico, se han analizado los datos existentes en la red ICA respecto al posible incumplimiento de las normas de calidad europeas para todas las estaciones, según los objetivos fijados en el Plan Hidrológico vigente, y respecto a las sustancias incluidas en la Lista I y Lista II prioritaria en las estaciones ICA que controlan sustancias peligrosas.

En la zona alta y media de la cuenca no existen serios problemas, los cuales sí se presentan con los vertidos de Madrid, donde se aprecia que no se alcanza el buen estado químico por la posible presencia de plomo y de forma más representativa de zinc.

Estado de las masas

El estado de las masas no es satisfactorio, pues **no se cumple el buen estado**, tanto por incumplimiento de su estado ecológico en las masas de más aguas arriba como del químico en las de más aguas abajo.

Evolución y tendencias observadas

La mala calidad físico-química en cuanto a la presencia de sustancias peligrosas se mantiene año tras año con diferentes sustancias detectadas. A pesar de esto en el año 2007 no se ha encontrado ningún incumplimiento por este motivo, presentándose mejor comportamiento en el río Guadarrama y el peor en el río Manzanares. Las concentraciones límite de los parámetros que indica el PHT se incumplen constantemente.

Se ha realizado una aproximación a la situación tendencial para el año 2015, mediante la simulación de los vertidos con volumen significativo para ser considerados como aportación puntual gracias al modelo GESCAL. Tras la aplicación del modelo se verifica que, aún con las actuaciones previstas, en el año 2015 se producirán posibles incumplimientos en parámetros tales como oxígeno, amonio y DBO₅.

Los posibles incumplimientos, aún siendo más importantes en la zona baja de la cuenca, se presentan ya desde más aguas arriba, consecuencia de los vertidos de diversas EDARs. Sin embargo, los principales problemas se obtienen al recibir los vertidos del área metropolitana de Madrid.

Objetivos

El objetivo general es conseguir el buen estado ecológico para el año 2015 y adicionalmente mejorar las garantías de suministro, cumpliendo los criterios establecidos en la IPH.

Como se ha antepuesto, no se cumple un buen estado para las masas de agua, si bien se deberán es-

¹ Lista I de la Directiva 76/464/CEE y derivadas y para las sustancias preferentes de Lista II, incluidas en el R.D. 995/2000

² Se trata de un incumplimiento puntual en el 2005, variando la calidad del tramo de salmonícola a ciprinícola.

tablecer las medidas necesarias para alcanzar el buen estado de las masas de agua en dicho año.

Sectores y actividades generadoras de los problemas

Como se ha comentado, en el río Manzanares los problemas proceden fundamentalmente de la localidad de Madrid y su entorno, a través de los vertidos de las EDARs con mayor volumen de vertido de toda la cuenca.

- Usos urbanos: el principal problema procede de la presencia en el territorio de la ciudad de Madrid y su entorno metropolitano, así como de posibles descargas de los sistemas unitarios.
- Turismo y uso recreativo: En algunos municipios de los situados en la zona de la Sierra de Guadarrama, existe una importante presión de población estacional. Cabe mencionar los casos de Alpedrete, Becerril de la Sierra, El Escorial o Guadarrama.
- Agricultura: los principales problemas originados por las actividades del sector agrícola son la contaminación y la extracción y regulación necesarias para el regadío. La contaminación se produce de manera difusa por escorrentía superficial y subterránea y de manera puntual por los retornos de los sistemas de riego. Se genera fundamentalmente por el exceso de nutrientes, principalmente nitratos y fosfatos procedentes de los abonos, y por los productos fitosanitarios para el control de plagas y enfermedades. La principal zona de regadío se surte de la Real Acequia del Jarama.
- Sector industrial: el otro gran sector que predomina en el sistema, es la industria, siendo habitual la presencia de polígonos en el exterior de las zonas urbanas y de numerosas actividades dentro del propio casco urbano de Madrid y sus localidades aledañas. Asimismo se tiene constancia de problemas por la extracción de áridos y presencia de graveras.

Medidas para solucionar el problema

Medidas actualmente en marcha

Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015.

Río Manzanares

El Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) identifica 11 estaciones depuradoras de agua residual a lo largo del eje del río Manzanares, todas ellas en funcionamiento actualmente. Las EDARs de La Gavia y Manzanares el Real disponen de tratamiento de eliminación de nutrientes. Todas las demás, a excepción de Hoyo de Manzanares, tendrán que mejorar su depuración con una eliminación de fósforo.

Las depuradoras de Hoyo de Manzanares y Las Rozas vierten a zona sensible, si bien la carga que aportan es inferior al umbral establecido en la norma de 10.000 h-eq, por lo que se considera que no es necesario actuación alguna, máxime cuando los principales problemas del tramo en estudio proceden de la situación acontecida aguas abajo de la ciudad de Madrid.

Río Guadarrama

El Plan Nacional de Calidad de las Aguas identifica en la zona 23 estaciones depuradoras de agua residual, de las cuales 6 estarían todavía sin construir o todavía no funcionan adecuadamente. Según esta información, 10 EDARs ya están eliminando fósforo actualmente y sólo una que no dispone de este tratamiento tendrá que adaptarlo por verter en el embalse de Castrejón y tener más de 10.000 h-eq. El resto deberán mantener al menos el tratamiento que tienen en la actualidad.

Hay varias depuradoras que presentan información incongruente con la suministrada por el Censo de autorizaciones de vertido de la confederación. Así, según el Censo de autorizaciones de vertido, los de los Ayuntamientos de El Escorial, Galapagar-Torrelodones, Guadarrama, Majadahonda, Móstoles y Fuensalida no disponen de tratamientos avanzados con eliminación de nutrientes.

Muchas de las depuradoras vierten a zona sensible, si bien la carga que aportan es inferior al umbral establecido en la norma de 10.000 h-eq, por lo que se considera que no es necesaria ninguna actuación.

Río Jarama

El Plan Nacional de Calidad de las Aguas identifica en la subcuenca del Jarama (excluido Manzanares,



Figura 3: azud para papelera en Villanueva del Pardillo

puesto que se trata en su propia ficha de temas importantes) 25 estaciones depuradoras de agua residual, todas ellas en funcionamiento actualmente, aunque 5 presentan alguna disconformidad con los parámetros analizados (La Cabrera, Cobeña, El Molar Sur, Torrelaguna y Valdetorres Jarama) según información de las CCAA para cumplir con el Cuestionario de 2007 de Cumplimiento de la DIR 91/271/CE de Bruselas.

Veinte EDARS disponen de tratamiento secundario y cinco de tratamiento más riguroso con eliminación de fósforo. Once de las veinte que disponen de tratamiento secundario tendrán que eliminar fósforo por verter en zona sensible (embalses de Castrejón, de El Rey, Miraflores, Pinilla y Puentes Viejas).

Madrid Dpura

La Comunidad de Madrid y el Canal de Isabel II llevarán a cabo el desarrollo de nuevas infraestructuras de depuración y mejorarán las instalaciones de otras existentes a través del Plan Madrid Dpura.

Madrid Dpura supondrá una inversión de 600 millones de euros en un horizonte de cinco años. En el ámbito de la depuración, Madrid Dpura se traducirá en la mejora del tratamiento del agua residual en 50 municipios de la región, dando servicio a una población de 2.500.000 de habitantes. Se construirán 21 nuevas plantas de depuración, se ampliarán otras 20 ya existentes y se instalarán 94 kilómetros de colectores.

También se acometerán 79 proyectos de mejora de tratamientos, 3 instalaciones de tratamientos de fangos y la construcción de sistemas terciarios en 30 depuradoras para mejorar la calidad de los efluentes generados y permitir su reutilización en riegos de jardines y baldeo de calles.

Plan de Choque Tolerancia Cero frente a los vertidos

Este Plan comparte con el PNCA el objetivo de evitar el vertido de agua sin depurar, procedente de núcleos de más de 2000 h-eq, a los cauces próximos, mediante la revisión de las autorizaciones de vertidos. En una segunda fase se trabajará en los vertidos de menos de 2000 h-eq.

Plan Nacional de Reutilización

El objeto del Plan es fomentar la práctica de la reutilización, gracias a las medidas adoptadas en las estaciones depuradoras para el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE, el PNCA de las Aguas y los planes autonómicos derivados de éste.

De acuerdo con el Real Decreto 1620/2007, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas, se contempla el empleo del agua regenerada dentro de la misma unidad de demanda urbana en la que se ha producido la depuración.

El tratamiento de regeneración debe garantizar las calidades exigidas en el mencionado RD 1620/2007.

Estrategia Nacional de Restauración de Ríos

Río Manzanares

Dentro de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos, en ayuda de la recuperación de las masas fluviales y con el fin de la consecución del "buen estado ecológico", se contemplan en concreto tres Proyectos que influyen en alguno de las masas del río Manzanares. Estos proyectos son:

- Rehabilitación del tramo urbano del río Manzanares (Depuradora Sur - desembocadura): afecta a la masa 13242 (río Manzanares a su paso por Madrid) e incluye plantaciones y siembras, obras de defensa, acondicionamiento de sendas, áreas recreativas y dotaciones de interpretación.
- Recuperación morfológica del arroyo Culebro (A-4 - Manzanares): afecta a la masa 13262 (Arroyo Culebro), y comprende limpieza de residuos, plantaciones y siembras, movimiento de tierras y acondicionamiento de sendas.
- Mejora de la continuidad longitudinal del río Manzanares en el paraje del Tranco: afecta a la masa que corresponde a la cabecera del río Manzanares (código provisional 05NM05), contemplando limpieza de residuos, plantaciones y siembras y eliminación de barreras transversales.

Figura 4. Tramo del río Manzanares con restos vegetales muertos

Río Guadarrama

Dentro de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos, en ayuda de la recuperación de las masas fluviales y con el fin de la consecución del "buen estado ecológico", se contemplan en concreto dos Proyectos que influyen a lo largo del eje del río Guadarrama, la "Recuperación morfológica del tramo medio del río Guadarrama. Molino de la Hoz – Carranque" y "Mejora de la continuidad longitudinal del río Viejas con eliminación de azud de central hidroeléctrica y recuperación de su zona de influencia". El primero de los proyectos afecta a las masas 12121 (R. Guadarrama desde el embalse de Las Nieves hasta A. Batan) y 12125 (Río Guadarrama desde Río Aulencia hasta Bargas), contemplando limpieza de residuos, plantaciones y siembras, tratamientos selviculturales, movimientos de tierras, acondicionamiento de sendas y áreas recreativas. El segundo proyecto, que afecta a las masas 12123 (Río Guadarrama desde Bargas hasta confluencia con Río Tajo) y 12125 (Río Guadarrama desde Río Aulencia hasta Bargas), contempla movimiento de tierras, plantaciones, siembras y tratamientos selviculturales.

Río Jarama

Dentro de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos, en ayuda de la recuperación de las masas fluviales y con el fin de la consecución del "buen estado ecológico", se contempla en concreto un proyecto que influye en alguno de los tramos de río que se encuadran dentro de la zona de estudio del río Jarama: "Mejora de la continuidad longitudinal del río Jarama, tramo azud Los Berrocales - Cruce A2". Las actuaciones que en él se desarrollarán son: limpieza de residuos, plantaciones y siembras, tratamientos selviculturales, reacción de estructuras piscícolas y acondicionamiento de sendas.

Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

En función de lo expuesto se verifica que, tras la aplicación de las medidas y su simulación en el modelo GESCAL, es necesario implementar también medidas adicionales (básicas y complementarias), que repercutirán en la calidad obtenida, favoreciendo la situación del río Tajo, dado que los principales problemas proceden de Madrid y su entorno.

Del listado de las medidas consideradas en el Reglamento de Planificación Hidrológica que son útiles para la mejora de la calidad del agua, se abordan las posibles medidas de mayor interés:

Depuradoras no contempladas en el PNCA*Río Manzanares*

En el PNCA no se ha contemplado la EDAR de Humera, que sí cuenta con autorización de vertido, según el censo de vertidos. Se trata de un vertido no muy significativo, que va a un arroyo tributario -no directamente al río Manzanares-, por lo que no parece que alcanzar mejor rendimiento que el actual conlleve serios cambios.

Se han identificado 35 vertidos no municipales y que tampoco están incluidos en el PNCA. De ellos, aquellos con mayor volumen de vertido y menor grado de depuración, serán candidatos a aumentar la misma, con el fin de mejorar la situación de las masas de aguas abajo.

Río Guadarrama

En el PNCA no han sido contempladas 10 depuradoras, que sí cuentan con autorización de vertido, según el censo de vertidos. Destaca por su volumen de vertido anual, el de Bargas, en el cual habría que implantar al menos un tratamiento de depuración secundario. Esto sería aplicable a todos los vertidos que actualmente vierten sin depurar según el censo de Comisaría de Aguas de la CHT.

Por otro lado existe incongruencia entre determinada información del PNCA y el censo de autorizaciones de vertido. Según este último, los vertidos de los Ayuntamientos de El Escorial, Galapagar-Torrelodones, Guadarrama, Majadahonda, Móstoles y Fuensalida no disponen de tratamientos avanzados con eliminación de nutrientes. Así pues, como mínimo estos vertidos deben tener el nivel de depuración que se les asigna en el PNCA. Todos estos vertidos superan la carga de 10.000 h-eq y vierten en zona sensible, concretamente en los embalses de Valmayor, Molino de la Hoz y Castrejón.

Por otra parte, se han identificado 29 vertidos no municipales que tampoco están incluidos en el PNCA. De ellos, aquellos con mayor volumen de vertido y menor grado de depuración, serán candidatos a aumentar la misma, con el fin de mejorar la situación de las masas de aguas abajo. De ellos se puede resaltar, como más importante por su volumen de vertido, el de una granja aviar que dispone de tratamiento biológico para el que habrá que analizar su validez en el escenario tendencial.

Río Jarama

No han sido contempladas depuradoras que sí cuentan con autorización según el Censo de Vertidos, estando muchas de ellas en cabecera del Jarama, zona donde el Plan Nacional de Calidad de las Aguas no contempla ninguna depuradora.

Estos vertidos de cabecera son de muy escasa entidad, por lo que su repercusión sobre el medio receptor es muy limitada, de ahí que los problemas comiencen a presentarse en la zona baja, con la llegada de vertidos más importantes y próximos al propio cauce. De todas formas, de todos esos vertidos se pueden destacar los de las EDARs de Lozoyuela y Uceda, para los que podría ser conveniente una mejora en los rendimientos de su depuración, con el fin de minimizar la carga que se le aporta al río en su zona de mejor calidad.

Por otra parte se presentan vertidos no municipales en toda la subcuenca y que tampoco están incluidos en el Plan Nacional. De ellos, aquellos con mayor volumen de vertido y menor grado de depuración serán candidatos a aumentar la misma, con el fin de mejorar la situación de las masas de aguas abajo. Se puede resaltar como más importante por su volumen de vertido el del Polígono industrial "La Sendilla" aunque dispone de un tratamiento biológico, además de un terciario. Con tratamientos menos completos y por tanto con la posibilidad de ser mejorados está el vertido de dos industrias de Mejorada del Campo.

En función de todo lo estipulado, según las posibles medidas consideradas en el Reglamento de la Planificación Hidrológica, dos son las medidas que se entienden como de mayor trascendencia: "Tratamiento de aguas residuales urbanas" y "Adaptación del tratamiento existente de aguas residuales urbanas para eliminación de nutrientes".

Río Manzanares

Las depuradoras que afectan a este tramo con volúmenes altos y muy altos de carga que además vierten a zona sensible, son Sur, la China, Butarque y Viveros, todas en Madrid, pudiéndose adoptar en ellas tratamiento adicional de reducción de nitrógeno.

Río Guadarrama

Hay tres depuradoras que afectan a este tramo con volúmenes altos y muy altos de carga que además vierten a zona sensible. Aunque el PNCA ya contempla para el año 2015, la eliminación de fósforo, al menos para la EDAR de Arroyo de El Soto (Móstoles) por su mayor carga generada, puede ser conveniente extender el tratamiento a eliminación de nitrógeno.

Río Jarama

Hay cinco depuradoras (Rejas, Madrid-Sur Oriental, Valdebebas, Velilla de San Antonio y Ciempozuelos) que afectan a este tramo con volúmenes altos y muy altos de carga que además vierten a zona sensible (embalse de El Rey o de Castrejón), pudiéndose adoptar en ellas tratamiento de reducción de nutrientes. En este caso, según lo especificado, como posibles medidas consideradas en el Reglamento de la Planificación Hidrológica, la que se entiende de aplicación es la "Adaptación del tratamiento existente de aguas residuales urbanas para eliminación de nutrientes".

Otras actuaciones

Considerando las condiciones específicas de la zona de estudio, otras actuaciones posibles consideradas en el Reglamento de la Planificación Hidrológica y que pueden ser empleadas son:

- Construcción de tanques de tormenta en aglomeraciones urbanas.
- Adecuación de fosas sépticas.
- Adecuación de gasolineras para reducción de la contaminación.
- Ampliación y difusión de códigos de buenas práctica en la agricultura.
- Elaboración y difusión de códigos de buenas práctica en la ganadería.

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

La evaluación se realizará en la elaboración del Plan de Cuenca.

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas

Respecto a los usos urbanos, éstos se verán afectados desde un punto de vista positivo como resultado de la puesta en marcha de complementos en los tratamientos para la reducción de nutrientes.

Respecto a los usos industriales y energéticos, éstos se verán afectados por la puesta en marcha de las medidas, al contemplarse actuaciones sobre gasolineras, el aeropuerto de Barajas, graveras y mayores controles sobre vertidos industriales.

Finalmente se afectará a los usos agrarios, mediante la mejora de la calidad del recurso y los códigos de buenas prácticas estimulados entre la población trabajadora del sector.

Caracterización y localización del problema

Los embalses incluidos en el eje del río Tajo se encuadran dentro de los tipos siguientes:

- Tipo 6: Monomítico, silíceo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de los ejes principales (Alcántara II y Cedillo).
- Tipo 11: Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal (de Entrepeñas a Estremera).
- Tipo 12: Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de ejes principales (de Azután a Torrejón Tajo).

En el eje del río Tajo los embalses empiezan a tener problemas de eutrofia a partir del embalse de Castrejón, aguas abajo de la entrada del río Guadarrama, aunque realmente los problemas se arrastran desde la entrada del río Jarama, que es donde se empiezan a localizar problemas por incumplimientos de los objetivos del vigente Plan Hidrológico del Tajo.

El río Tajo entre la población de Aranjuez y el embalse de Castrejón recoge las aguas de los ríos Jarama, Guadarrama, Algodor y varios arroyos, lo que incrementa las deficiencias de la calidad de este río.

Las principales presiones que afectan a los embalses del eje del río Tajo son las fuentes de origen urbano que deterioran el estado de los ríos Jarama, Guadarrama y Alberche, así como la gran cantidad de extracciones de agua, sobre todo las destinadas a usos hidroeléctricos.

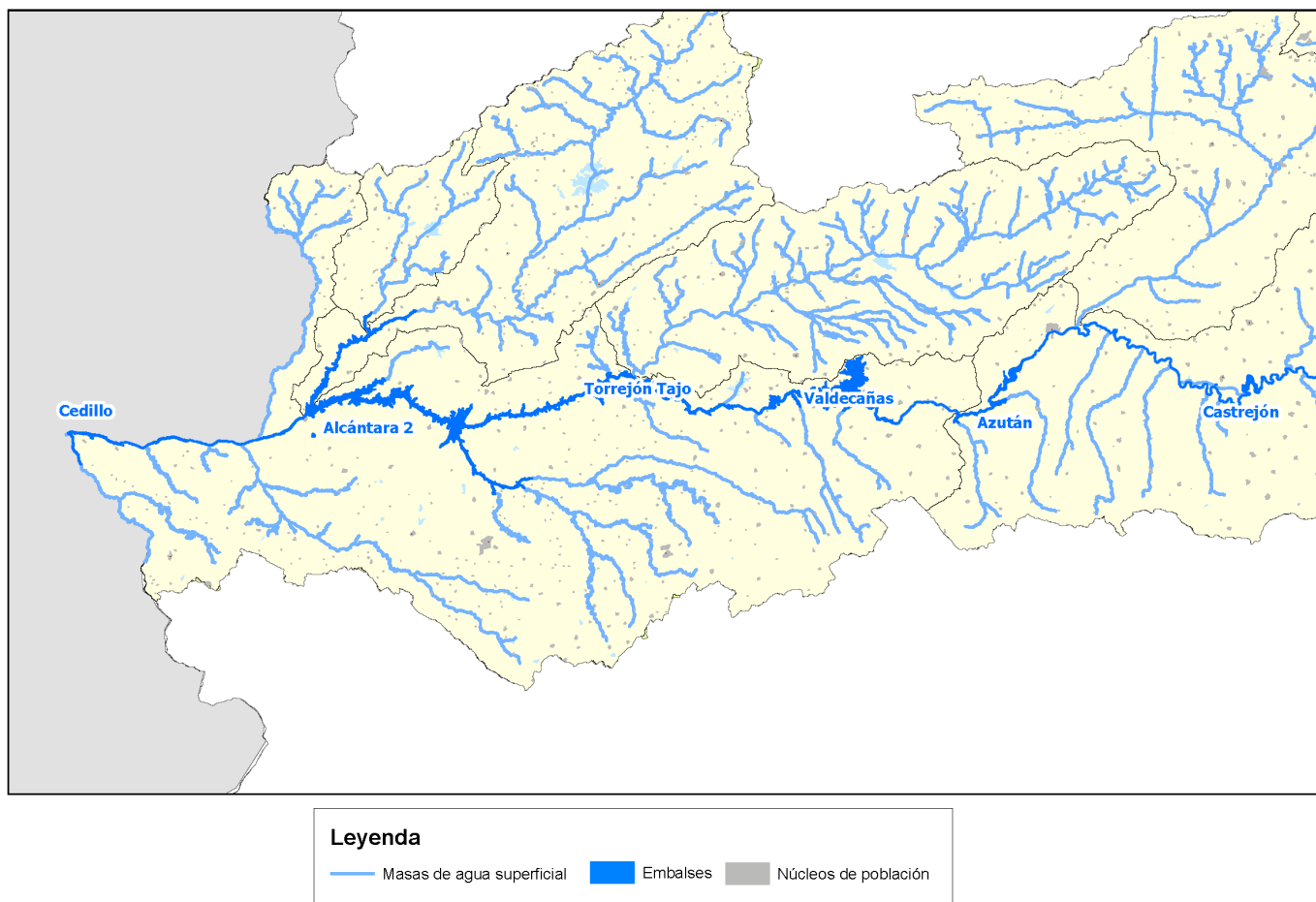


Figura 1. Situación de embalses desde cabecera del Tajo desde Castrejón hasta Cedillo.

En general, en el sistema Alberche la calidad físico-química del agua tiene algunas deficiencias, con incumplimientos principalmente en la Directiva de baño de los objetivos de calidad establecidos en el vigente Plan hidrológico del Tajo (PHT).

El estado trófico de los embalses se ha valorado en función de los últimos datos obtenidos en las campañas de los años 2005 y 2006. El resultado obtenido es diverso, oscilando entre la mesoeutrofia para El Burguillo y San Juan, y la eutrofia para Cazalegas. Respecto al embalse de Picadas, no se disponen de datos concretos.

Los embalses del eje del río Alberche pertenecen al tipo 5 (Monomíticos, silíceos de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal), para el cual no se han definido los umbrales en el Anexo III del IPH.

**Legenda**

Masas de agua superficiales

Embalses

Núcleos de población

Figura 2. Situación de embalses en el río Alberche

Las principales presiones que afectan los embalses del eje del río Alberche y a éste mismo son:

- Las fuentes de origen urbano que deterioran el estado de las masas son las EDARs de Robledo de Chavela, Picadas, Las Navas del Marqués (Este y Oeste).
- En cuanto a vertidos industriales destacan los de los polígonos de Soto de Cazalegas y Cazalegas, ámbos en el tramo bajo del río. En el tramo de Picadas destacan vertidos de una Mancomunidad, una residencia y una colonia infantil.
- En este tramo se producen además gran cantidad de extracciones de agua, la mayoría para riego y usos agrarios, aparte de los usos hidroeléctricos.

La fuente más importante de contaminación difusa en este tramo proviene de las prácticas ganaderas en zonas cercanas a los embalses de Puente Nuevo, Picadas y Cazalegas y por prácticas agrícolas en zonas de secano y praderas.

Autoridades competentes

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- Confederación Hidrográfica del Tajo
- Comunidad Autónoma de Madrid
- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
- Junta de Castilla y León
- Junta de Extremadura
- Administraciones locales

Principales efectos sobre las masas de agua**Cumplimiento de objetivos según el Plan vigente**

En la siguiente tabla se presentan las estaciones ICA situadas en los embalses de los ríos Tajo y Alberche que incumplen los objetivos del Plan Hidrológico de Cuenca vigente:

Estación	Nombre	Incumplimiento
Incumplimiento del objetivo de baños		
9804	Cazalegas	pH (2002. 2004)
9503	El Muro	pH (2002)
9502	Virgen de la Nueva	pH (2002)
Incumplimiento del objetivo de prepotables		
81	Picadas	2006
Incumplimiento de objetivo piscícola		
97	Azután	Amonio y Amoniaco no ionizado (2002-2005)
139	Torrejón Tajo	Amonio y Amoniaco no ionizado (2004-2005)

Evaluación del estado de las masas

La aproximación al potencial ecológico de los embalses se realiza mediante el estudio de los indicadores siguientes: clorofila a, porcentaje de cianobacterias y biovolumen, con los umbrales establecidos en el Anexo III de la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH).

Los embalses del río Tajo pertenecientes al tipo 6 y al 12 de los considerados en la IPH, no presentan umbrales que determinen la clasificación del potencial ecológico, de ahí que no se pueda evaluar el estado de estas masas. Los embalses del tipo 11 tienen un potencial ecológico "BUENO". Los embalses del río Alberche pertenecen al tipo 5 de los considerados en la IPH: embalses monomíticos, silíceos de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal. Para este tipo, no se han definido los umbrales que determinan la clasificación del potencial ecológico, de ahí que no se pueda evaluar el estado de las masas.

Evolución y tendencias observadas

Se ha realizado una aproximación a la situación tendencial para el año 2015, mediante la simulación con el modelo GESCAL. Como datos de entrada fundamentales se han considerado aquellos vertidos de carácter urbano sin depuración y vertidos de las estaciones depuradoras de agua residual. Tras la aplicación del modelo se verifica que, aún con las actuaciones previstas, en el año 2015, en el río Tajo, son posibles incumplimientos en determinados parámetros tales como nitratos, oxígeno, amonio y DBO₅, como consecuencia de los problemas arrastrados de aguas arriba (río Jarama), vertidos de varias EDARs como Aranjuez, Toledo, etc. y los aportes difusos de las zonas de cultivo de regadíos, por lo que habría que tomar medidas adicionales que mejoren el estado ecológico en estas masas.



Figura 3: Embalse de Azután

La tendencia de la calidad físico-química del río Alberche es a la mejora en cuanto a la contaminación fecal para considerar sus aguas aptas para el baño, ya que los incumplimientos han ido disminuyendo en los años analizados, no produciéndose ninguno en los años 2005 y 2006. En la aproximación realizada de la situación tendencial para el año 2015, mediante la simulación con el modelo GESCAL. Como datos de entrada fundamentales se han considerado aquellos vertidos de carácter urbano sin depuración y vertidos de las estaciones depuradoras de agua residual, todas ellas con tratamiento secundario. De estos vertidos, el Plan Nacional de Calidad de las Aguas contempla que en el año 2015 cuatro de las depuradoras mejorarán su tratamiento y eliminarán nitrógeno. Aunque en la mayoría de los casos se ha detectado una mejoría frente a lo simulado en el 2005, todavía es necesario incrementar la calidad del agua, debido a que el porcentaje de fallos frente a los umbrales mínimos sigue siendo significativo.

Objetivos:

El objetivo general es conseguir el buen potencial ecológico para el año 2015 y adicionalmente mejorar las garantías, cumpliendo los criterios establecidos en la IPH.

Sectores y actividades generadoras de los problemas:

Los problemas más importantes proceden fundamentalmente de la localidad de Madrid y su entorno, a través de los vertidos que se producen al río Guadarrama, Manzanares y río Jarama. Otros problemas pueden ser:

- Usos urbanos: existen núcleos de población que, por motivos generalmente asociados a su reducido tamaño o ubicación geográficamente dispersa, vierten sus aguas residuales directamente a cauces y suelos, sin un tratamiento previo de depuración. En algunos casos, localidades de mayor tamaño, también se originan problemas debido a deficiencias en el tratamiento de su vertido.
- Agricultura: los principales problemas originados por las actividades del sector agrícola son la contaminación y la extracción y regulación necesarias para el regadío. La contaminación se produce de manera difusa por escorrentía superficial y subterránea y de manera puntual por los retornos de los sistemas de riego.

La contaminación se genera fundamentalmente por el exceso de nutrientes, principalmente nitratos y fosfatos procedentes de los abonos, y por los productos fitosanitarios para el control de plagas y enfermedades.

Existen importantes concesiones para riego, especialmente a partir de la confluencia del río Perales en el Alberche y en el río Tajo desde Estremera.

- Sector industrial: el principal problema que genera el sector industrial es la contaminación puntual procedente de los vertidos de las líneas finales de los procesos especialmente de las empresas de alimentación. Asimismo, hay impactos en ecosistemas riparios por presencia de gravera en el término municipal de Aldea del Fresno.

Medidas para solucionar el problema

Medidas actualmente en marcha

Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo, sobre el Tratamiento de las Aguas Residuales Urbanas y Resolución de 10 de julio de 2006, de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad, por la que se declaran las Zonas Sensibles en las Cuencas Hidrográficas Intercomunitarias.

Esta Directiva establece una serie de medidas para garantizar que dichas aguas sean tratadas correctamente antes de su vertido. Además considera que es necesario exigir un tratamiento más riguroso en aquellas zonas consideradas como sensibles, las cuales se establecen en la resolución del 2006.

Según la citada Resolución de los embalses del eje del río Tajo, han sido declarados como zonas sensibles Azután, Torrejón-Tajo, Torrejón Tiétar, Alcantara2, Valdecañas, Arrocampo, Castrejón y Cedillo. En el río Alberche han sido declarados como zonas sensibles San Juan, Charco del Cura, Picadas, Cazalegas y Burguillo.

En función de las normativas citadas, las plantas depuradoras de las aglomeraciones mayores de 10.000 h-eq que vierten sus aguas en las cuencas vertientes de estos embalses declarados como sensibles, tienen un plazo de siete años para reducir sus aportaciones de nutrientes.

Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015.

El Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) identifica diversas estaciones depuradoras de agua residual, de las cuales algunas aún están sin construir o todavía no funcionan adecuadamente. Según esta información, varias EDARs que ya disponían de tratamiento secundario tendrán que eliminar además nutrientes por verter en zona sensible. El resto deberán mantener al menos el tratamiento que tienen en la actualidad.

Muchas de las depuradoras vierten a zona sensible, si bien la carga que aportan es inferior al umbral establecido en la norma de 10.000 h-eq, por lo que se considera que no es necesaria actuación alguna. En este sentido sería necesario plantear actuaciones de eliminación de nutrientes debido a los problemas de eutrofización de los embalses del eje del Alberche.

Plan de Choque Tolerancia Cero frente a los vertidos

Este Plan comparte con el PNCA el objetivo de evitar el vertido de agua sin depurar, procedente de núcleos de más de 2000 h-eq, a los cauces próximos, mediante la revisión de las autorizaciones de vertidos. En una segunda fase se trabajará en los vertidos de menos de 2000 h-eq.

Plan Nacional de Reutilización

El objeto del Plan es fomentar la práctica de la reutilización, gracias a las medidas adoptadas en las estaciones depuradoras para el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE, el PNCA y los planes autonómicos derivados de éste.

De acuerdo con el Real Decreto 1620/2007, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas, se contempla el empleo del agua regenerada dentro de la misma unidad de demanda urbana en la que se ha producido la depuración.

El tratamiento de regeneración debe garantizar las calidades exigidas en el mencionado RD 1620/2007.

Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

Se verifica que, tras la aplicación de las medidas y su simulación en el modelo GESCAL, es necesario implementar también medidas adicionales (básicas y complementarias), tanto en la zona más próxima al eje del río Tajo como en las cuencas aportadoras al mismo que repercutirán en la calidad obtenida en el río Tajo, dado que los principales problemas proceden de Madrid y su entorno, así como del río Jarama.

El siguiente listado presenta las medidas que pueden ser consideradas (según lo establecido en el Reglamento de Planificación Hidrológica) para la mejora de la calidad del agua:

- Tratamiento de aguas residuales urbanas.
- Adaptación del tratamiento existente de aguas residuales urbanas para eliminación de nutrientes.
- Tratamiento de vertidos industriales.
- Tratamiento de purines.
- Optimización del empleo de agroquímicos.
- Actualización del censo de vertidos, regularización y revisión de las autorizaciones de vertido.
- Incremento del personal para el control de vertidos.
- Adecuación de gasolineras para reducción de la contaminación.
- Ampliación y difusión de códigos de buenas práctica en la agricultura.
- Elaboración y difusión de códigos de buenas práctica en la ganadería.
- Construcción de tanques de tormenta en aglomeraciones urbanas.
- Adecuación de la red de saneamiento.
- Actuaciones para reducir la escorrentía urbana.
- Establecimiento de redes separativas para pluviales.
- Adecuación de fosas sépticas.
- Planes de abandono de instalaciones industriales en desuso.

Además de aquellas otras actuaciones administrativas, de tipo:

- Modificaciones normativas para adecuar el régimen sancionador de vertidos.
- Elaboración de ordenanzas para la regulación de vertidos a redes de saneamiento.
- Identificación, regularización y control de vertederos.

Depuradoras no contempladas en el PNCA

En el PNCA no han sido contempladas depuradoras que cuentan con autorización de vertido, según el censo de vertidos. Destacan por su volumen de vertido anual, los de las EDARs de Picadas, Méntrida y Noves, para las cuales se considera que es conveniente mejorar el rendimiento de su depuración, por verter a masas de agua del río Alberche con valores en los indicadores biológicos que seguramente cataloguen las masas con un estado "peor que" bueno.

Por otro lado existe incongruencia entre determinada información del PNCA y el censo de autorizaciones de vertido. Así, según éste último, las EDARs de los Ayuntamientos de El Barraco, Navaluenga, El Tiemblo y Santa Olalla, aún no disponen de tratamiento de depuración mientras que los Ayuntamientos de Robledo de Chavela y San Martín de Valdeiglesias, disponen de tratamientos secundarios, cuando el Plan les asigna eliminación de nutrientes. Así pues, como mínimo, estos vertidos deben tener el nivel de depuración que se les asigna en el PNCA. De los anteriores vertidos se puede destacar el de San Martín de Valdeiglesias, por verter a las zonas sensibles del embalse de Picadas. Este vertido debería contar con un tratamiento avanzado de eliminación de nutrientes.

Se han identificado 19 vertidos no municipales que tampoco están incluidos en el PNCA. Aquellos con mayor volumen de vertido y menor grado de depuración serán candidatos a aumentar la misma, con el fin de mejorar la situación de las masas de aguas abajo. Resaltar como más importantes por su volumen de vertido los de los polígonos industriales de Cazalegas y Soto de Cazalegas.

Depuradoras contempladas en el PNCA con necesidad de tratamiento adicional

Las depuradoras que afectan a este tramo con volúmenes altos y muy altos de carga que además vierten a zona sensible, son las de San Martín de Valdeiglesias, El Barraco y Las Navas del Marqués, pudiéndose adoptar en ellas tratamiento de reducción de nutrientes.

Problema Importante	1.03 MEJORA Y MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD EN LOS EMBALSES DEL EJE DE LOS RÍOS TAJO Y ALBERCHE
Caracterización económica, social y ambiental de las medidas La evaluación se realizará en la elaboración del Plan de Cuenca.	
Sectores y actividades afectados por las medidas previstas: Respecto a los usos urbanos, éstos se verán afectados desde un punto de vista positivo como resultado de la puesta en marcha de nuevas depuradoras y del incremento en el grado de depuración de aquellas otras para las que se considere prioritario. Finalmente se afectará a los usos agrarios, mediante la mejora de la calidad del recurso y los códigos de buenas prácticas estimulados entre la población trabajadora del sector, pues conviene recordar que la fuente más importante de contaminación difusa proviene de las prácticas agrícolas.	

Caracterización y localización del problema

El análisis sobre el grado de incumplimiento de los objetivos medioambientales de la calidad del agua en las 24 masas de agua subterránea (MAS) diferenciadas en la demarcación del Tajo se ha realizado, de acuerdo con las exigencias de la DMA, teniendo en cuenta las concentraciones de nitratos detectadas en los puntos de la red de control que hay establecida en el conjunto de la cuenca.

Según indica la DMA, cuando en una masa de agua subterránea (MAS) se halle un punto de extracción en el que se detecte una concentración de nitratos superior a los 50 mg/l, al conjunto de la masa hay que catalogarla como *masa en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales exigidos por la DMA para el año 2015*.



Figura 1. Laguna de Tobar, Beteta- Cuenca

No obstante, este criterio parece un poco restrictivo, ya que se hallan en la demarcación del Tajo masas de aguas subterráneas de gran extensión en las que sólo en algunos de los puntos de la red control que hay establecida en ellas se han analizado contenidos altos de nitratos, mientras que en otros puntos de la misma masa las concentraciones de nitratos son bajas. Catalogar a toda la MAS como mala (con riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales) parece excesivo.

En general, dentro de la demarcación del Tajo, los contenidos superiores a los 50 mg/l de nitratos se han analizado en puntos de muestreo de algunas de las masas del acuífero detrítico terciario del Tajo, así como en la mayor parte de los acuíferos aluviales (cuaternarios) asociados a los cauces de los ríos. También se han analizado concen-

traciones altas de nitratos en los acuíferos carbonatados miocenos de las MAS de La Alcarria y Ocaña. En los acuíferos carbonatados, jurásicos y cretácicos, de la cuenca alta del Tajo la calidad del agua, de momento, es buena, dada la escasa presión antrópica existente en estas masas de cabecera.

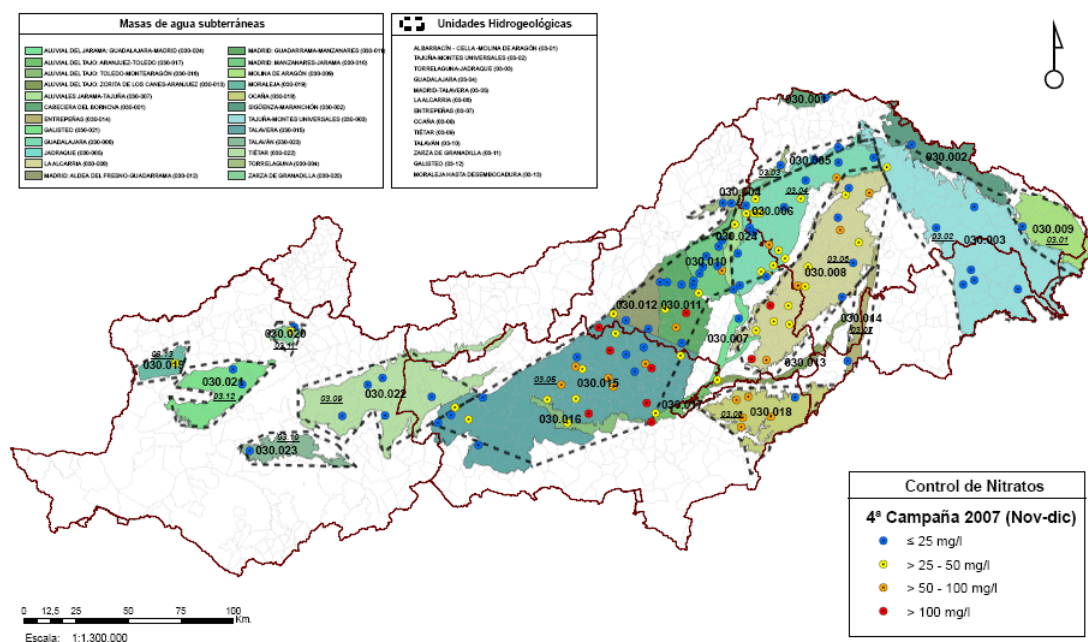


Figura 2. situación del contenido de nitratos en las aguas subterráneas de las MAS del Tajo, de acuerdo con las analíticas realizadas en el año 2005

En el cuadro adjunto se presenta la situación del grado de cumplimiento en cuanto al estado químico en el que se hallan, en la actualidad, cada una de las 24 MAS diferenciadas en la cuenca del Tajo, en función de la analítica realizada en ellas y de los criterios de la DMA, indicados anteriormente.

Cumplimiento Objetivos Medioambientales de las MAS de la Cuenca del Tajo

Cod. MAS CH Tajo	Cod. MAS Comi.Euro.	Nombre MAS	Área MAS (ha)	Acuífero	Cumplimiento Objetivos Medioambientales
					Estado Químico
Sector Alto					
030.001	30619	Cabecera del Bornova	12.844,28	Carbonatado Mesozoico	Bueno
030.002	30635	Sigüenza-Maranchón	73.685,00	Carbonatado Mesozoico	Bueno
030.003	30633	Tajuña-Montes Universales	360.250,63	Carbonatado Mesozoico	Bueno
030.005	30626	Jadraque	6.845,19	Carbonatado Mesozoico	Bueno
030.006	30637	Guadalajara	187.349,61	Detrítico Terciario	Malo (por sectores)
030.008	30623	La Alcarria	255.269,62	Carbonatado Terciario	Malo (por sectores)
030.009	30634	Molina de Aragón	72.452,87	Carbonatado Mesozoico	Bueno
030.014	30632	Entrepeñas	26.954,17	sozoico	Bueno
Total					
Sector Medio					
030.004	30625	Torrelaguna	14.617,94	Carbonatado Mesozoico	Bueno
030.007	30639	Aluvial 3 Jarama-Tajuña	20.701,01	Aluvial Cuaternario	Malo
030.010	30627	Madrid: Manzanares-Jarama	53.859,02	Detrítico Terciario	Bueno
030.011	30630	Madrid: Guadarrama-Manzanares	84.768,53	Detrítico Terciario	Malo (por sectores)
030.012	30631	Madrid: Aldea del Fresno-Gudarrama	45.540,44	Detrítico Terciario	Bueno
030.013	30624	Aluvial 1 del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez	20.197,39	Aluvial Cuaternario	Malo
030.015	30629	Talavera	449.680,37	Detrítico Terciario	Malo (por sectores)
030.016	30628	Aluvial 5 del tajo: Toledo-Monteraragón	21.598,35	Aluvial Cuaternario	Malo
030.017	30622	Aluvial 4 del tajo: Aranjuez-Toledo	14.781,17	Aluvial Cuaternario	Malo
030.018	30636	Ocaña	94.630,49	Carbonatado Terciario	Malo
030.024	30638	Aluvial 2 Jarama: Guadalajara-Madrid	22.874,98	Aluvial Cuaternario	Malo
Total					
Sector Bajo					
030.019	30621	Moraleja	21.274,15	Detrítico Terciario	Malo (por sectores)
030.020	30618	Zarza de granadilla	9.124,74	Detrítico Terciario	Malo (por sectores)
030.021	30620	Galisteo	73.205,96	Detrítico Terciario	Malo (por sectores)
030.022	30617	Tiétar	209.159,29	Detrítico Terciario	Malo (por sectores)
030.023	30616	Talaván	34.915,57	Detrítico Terciario	Bueno

Por el conocimiento hidrogeológico que se tiene de cada una de las MAS de la cuenca del Tajo se puede indicar que, en realidad, salvo en el caso de la masas de agua asociadas a los aluviales de los ríos y en el de la masa carbonatada de Ocaña, que se las puede considerar con un mayor riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales de la DMA por estado químico, en el resto de las masas este riesgo se halla reducido a determinados sectores, en los que las presiones locales, de un mayor número de focos contaminantes, pueden incidir más directamente en la calidad del agua subterránea. En el cuadro precedente se indica el nivel de riesgo, y extensión del mismo, que presentan las diferentes masas.

Las MAS que se hallan contaminadas sólo en algunos sectores de las mismas, se localizan en el detrítico terciario de la depresión del Tajo y en la masa carbonatada de La Alcarria. En la MAS de la Alcarria, por la disposición geomorfológica, en "mesas", que presentan las calizas del Páramo, y las incisiones que en estos afloramientos producen los valles de los ríos y arroyos que discurren por la zona, se llegan a formar compartimentos hidrogeológicos aislados hidrodinámicamente entre sí, en los que la calidad del agua en cada uno de ellos se debe a condiciones locales y que, por tanto, no se pueden generalizar al conjunto de la masa de agua. Esto implica que varios de los puntos de la red de control analizados en esta MAS estén contaminados, mientras que otros se encuentren bien.

En la masa de Ocaña, aunque es del mismo tipo de acuífero carbonatado de las calizas miocenas del Páramo, la compartimentación entre los sectores no es tan manifiesta y, por el contrario, en todos los puntos de la red de muestreo analizada la presencia de los nitratos supera los 50 mg/l, lo que implica catalogarla como con riesgo alto de no cumplir los objetivos medioambientales de la DMA.

En los casos de las masas de agua asociadas a los aluviales de los ríos más importantes de la cuenca, al ser la transmisividad de estos acuíferos alta, y al estar ubicados sobre buena parte de sus afloramientos las zonas de regadío que se cultivan en la región, las condiciones de vulnerabilidad de estas MAS frente a la contaminación es elevada. Aunque en varias de ellas, de momento, no se dispone de ningún análisis de agua que justifique esta hipótesis, el hecho de que en las que sí se dispone de analítica se hallan determinados contenidos estacionales altos de nitratos, sugiere considerarlas a todas ellas como con riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales de la DMA. No obstante, es frecuente que la concentración de los nitratos fluctúe a lo largo del año hidrológico, en relación con el periodo de abonado de los cultivos y con las variaciones estacionales que se producen en el régimen de recarga y descarga de los acuíferos aluviales, asociadas a los periodos de mayor (época de lluvias) y menor (estiaje) apor-

tación de agua superficial por los cauces de los ríos.

Autoridades competentes

Los Organismos con competencia para proteger la calidad del agua de las masas de agua subterránea de la cuenca del Tajo son la propia Confederación Hidrográfica (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino) y las distintas Comunidades Autónomas que tienen territorio dentro de la cuenca:

- La Confederación Hidrográfica del Tajo (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino), vigilando y regulando los vertidos de aguas residuales urbanas e industriales a los cauces de los ríos que, a su vez, pueden recargar los acuíferos subterráneos.
- Y las Comunidades Autónomas de Castilla-La Mancha, Madrid y Extremadura, ordenando y vigilando la aplicación de las buenas prácticas agrícolas y ganaderas en el ámbito territorial de sus demarcaciones.

El Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, establece los organismos responsables para cada actuación (sombreado de color en el cuadro adjunto). Así dispone, que el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, hoy Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, en el caso de aguas continentales de cuencas hidrográficas que excedan del ámbito territorial de una Comunidad Autónoma, y los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, en el resto de los casos, determinarán las masas de agua que se encuentran afectadas por la contaminación, o en riesgo de estarlo, por aportación de nitratos de origen agrario.

Organismos responsables de cada actuación de acuerdo con el contenido del R.D. 261/1996

ACTUACIONES	CUENCA INTERCOMUNITARIA		CUENCA INTRACOMUNITARIA	
	CCAA	MMAMRM	CCAA	MMAMRM
DETERMINACIÓN DE MASAS DE AGUA AFECTADAS				
DESIGNACIÓN DE ZONAS VULNERABLES				
CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS				
PROGRAMA DE ACTUACIÓN				
MUESTREO Y SEGUIMIENTO DE CALIDAD DE LAS AGUAS				
INFORME DE SITUACIÓN				

*CCAA: Comunidades Autónomas; MMAMRM: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Principales efectos sobre las masas de agua:

Los efectos de una concentración de nitratos superior a los 50 mg/l en el agua subterránea dejan a esta inutilizada para el consumo humano, de acuerdo con la legislación europea y española, que indica la calidad mínima que debe contener el agua de uso doméstico.

Para el uso en riego o industrias que no manufacturen productos alimenticios, esta circunstancia de los nitratos **no** les afecta y, por consiguiente, sí pueden utilizarse para estos fines.

Cumplimiento de objetivos según el Plan vigente

Según el Artículo 26 de las Normas del vigente Plan Hidrológico del Tajo, los Objetivos de Calidad para las Unidades Hidrogeológicas de la cuenca son el mantenimiento de la calidad actual.

De momento, las actuaciones que se están llevando a cabo para proteger la calidad de las aguas subterráneas no parece que estén proporcionando ninguna mejora, ya que, desde que se elaboró el Plan hasta el momento actual, el grado de cumplimiento de los objetivos medioambientales en las 24 MAS de la Cuenca del Tajo ha empeorado, en cuanto al contenido de nitratos, en algunas de ellas, en las que se ha dispuesto de un mayor número de datos.

Evaluación del estado de las masas

El estado de la MAS, desde el punto de vista de su estado químico, se refleja en la última columna (estado químico) del cuadro incluido en el epígrafe "caracterización y localización del problema".

Evolución y tendencias observadas

La presencia de los nitratos en las aguas subterráneas no ha seguido una pauta similar en todas las masas de agua subterránea de la cuenca del Tajo. Mientras que en algunas de ellas se ha ido incrementando el contenido de nitratos en los últimos años, como consecuencia de las prácticas agrarias y del aumento de las presiones contaminantes asociadas al incremento de la población de algunas zonas, en otras MAS los incrementos no se han apreciado.

En el caso de la ciudad de Madrid, la presión urbanística y las pérdidas de agua a través de la red de saneamiento de las aguas residuales, ha debido de ir ocasionando un deterioro progresivo de la calidad del agua subterránea en su subsuelo, que en la actualidad no se puede valorar ante la falta de una buena red de puntos de muestreo del agua subterránea, en el ámbito de su núcleo urbano.

La mala calidad del agua subterránea que se encuentra en algunos sectores, limitados, de las MAS de

"Madrid: Manzanares-Jarama" y "Guadarrama-Manzanares", sobre las que, en parte, se asienta la ciudad de Madrid y otros pueblos importantes de su entorno, puede estar causada por este incremento progresivo de la presión urbanística (mayor concentración de jardines, pérdidas en las redes de saneamiento).

Objetivos:

El objetivo, genérico, exigido por la DMA, es el de alcanzar el buen estado químico del agua subterránea en todas las masas de agua existentes en la demarcación hidrográfica del Tajo para el año 2015.

Este objetivo, posiblemente se podría alcanzar con mayor garantía en los *acuíferos aluviales* de las masas de agua asociadas a los ríos Jarama, Tajuña y Tajo, así como en los *acuíferos carbonatados de las calizas del Páramo*, que constituyen las masas de Ocaña y La Alcarria, si se pusieran en práctica las medidas protectoras que se proponen más adelante. La mayor permeabilidad de estos materiales acuíferos implica que, al igual que son más vulnerables frente a la contaminación, también experimentan de manera más rápida las actuaciones de protección que se apliquen sobre ellos.

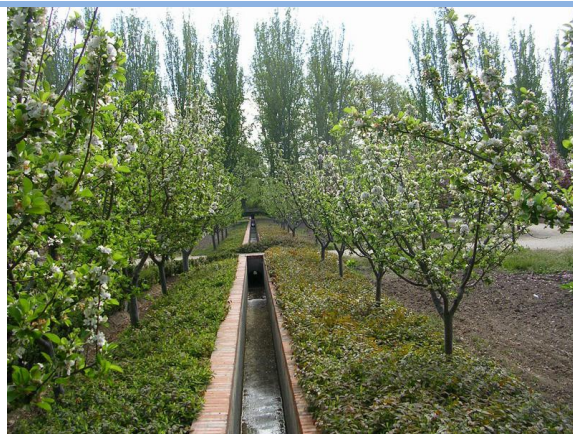


Figura 3. Regadíos en el Aluvial del Tajo, en Aranjuez

Sin embargo, en el caso de las masas de agua asociadas a los materiales detríticos terciarios de la depresión del Tajo, la solución de la eliminación de la contaminación, por nitratos, en los sectores que actualmente están contaminados, es más difícil de solucionar y corregir. En este tipo de acuíferos, menos permeables, y con el nivel piezométrico, en general, más profundo, las medidas de protección que ahora se pusiesen en práctica tardarían, en principio, más tiempo en notarse, lo que implica no poder asegurar, en estos momentos, si la calidad del agua de todas las MAS del Tajo se encontrarían en buen estado químico en el año 2015. No obstante, es evidente que, sin ninguna duda, una disminución en el grado de la contaminación que actualmente se origina con los cultivos y vertidos urbanos (sólidos y líquidos) que existen en la cuenca del Tajo, iría reduciendo y minimizando los contenidos de nitratos en las aguas subterráneas.

Sectores y actividades generadoras de los problemas

Las principales actividades que afectan a la calidad del agua subterránea de la cuenca del Tajo son, probablemente por orden de importancia:

- Prácticas agrarias y ganaderas,
- Vertidos de las aguas residuales, a veces sin depurar, a los cauces de los ríos,
- Vertidos industriales incontrolados que, afortunadamente, cada vez están más vigilados y controlados.

Medidas para solucionar el problema

Para resolver el problema de las MAS con riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales de la DMA para el año 2015, habría que poner en marcha una serie de **medidas correctoras**, entre las que se podrían destacar:

- Todas las aguas residuales urbanas, que se producen en cualquiera de los numerosos núcleos urbanos que se encuentran en la demarcación hidrográfica del Tajo, sean depuradas antes de su vertido a los cauces de los ríos y arroyos de la cuenca.
- Control y vigilancia para que ningún vertido industrial incontrolado se vierta a los ríos.
- Empleo regulado, en cantidad y época, de los abonos orgánicos e inorgánicos utilizados en las prácticas agrícolas y jardines.
- Control sobre las presiones puntuales ganaderas, para evitar que los residuos orgánicos que se producen en ellas sean vertidos sobre el terreno de manera incontrolada, sobre todo en el caso de las zonas en las que afloran formaciones litológicas más permeables (calizas, arenas, gravas).
- Evitar que en las zonas de recarga de los acuíferos (por ejemplo, los interfluvios de los ríos, en el caso de las MAS del detrítico del Tajo) se efectúen actividades agrícolas (abonados, arado y labranza de las tierras) que favorezcan la infiltración de abonos orgánicos con la recarga del agua subterránea.
- Control sobre la buena construcción e impermeabilización de los terrenos en los que se realizan los vertidos sólidos urbanos e industriales de las poblaciones. La depuración o el aislamiento de los lixiviados líquidos que se producen en estas instalaciones es importante para evitar la contaminación.

- Obligación de que todo sondeo profundo que se perfore, para la captación de aguas subterráneas, sea impermeabilizado en los metros superiores de su entubación (los más próximos a la superficie del terreno). Para ello debería ser obligatoria la cementación de, al menos, los primeros 20 m existentes entre la pared del terreno perforado con el sondeo y la entubación colocada en el mismo. Con ello se evitaría la percolación, más rápida, de los elementos contaminantes que hubiese en la superficie del suelo (sobre todo los nitratos, en las zonas de cultivos y ajardinado), a través de la pared del sondeo.
- Vigilar que todas las captaciones de agua subterránea abandonadas, en especial los antiguos pozos de captación construidos, se les coloque una tapa de cerramiento, con el fin de evitar que en estas obras caigan o se viertan residuos orgánicos, que pudieran propiciar la contaminación de los acuíferos subyacentes.

Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

Las posibles medidas a aplicar para mejorar y proteger la calidad del agua subterránea, reflejadas en el Reglamento de Planificación, se resumen en:

- Tratamiento de aguas residuales urbanas.
- Adaptación del tratamiento existente de aguas residuales urbanas para eliminación de nutrientes.
- Tratamiento de vertidos industriales.
- Tratamiento de purines.
- Eliminación de vertederos ilegales.
- Implantación y utilización de los sistemas de asesoramiento al regante.
- Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas.
- Optimización del empleo de agroquímicos.
- Modificaciones normativas para adecuar el régimen sancionador de vertidos.
- Elaboración de ordenanzas para la regulación de vertidos a redes de saneamiento.
- Identificación, regularización y control de vertederos.
- Actualización del censo de vertidos, regularización y revisión de las autorizaciones de vertido.
- Incremento del personal para el control de vertidos.
- Adecuación de vertederos.
- Adecuación de gasolineras para reducción de la contaminación.
- Definición de protocolos de actuación ante contaminación accidental.
- Ampliación y difusión de códigos de buenas práctica en la agricultura.
- Elaboración y difusión de códigos de buenas práctica en la ganadería.
- Introducción de la condicionalidad para acceder a ayudas públicas en explotaciones agrarias.
- Construcción de tanques de tormenta en aglomeraciones urbanas.
- Adecuación de la red de saneamiento.
- Establecimiento de redes separativas para pluviales.
- Adecuación de fosas sépticas.
- Planes de abandono de instalaciones industriales en desuso.

Medidas actualmente en marcha

Las medidas que actualmente están en marcha para proteger la calidad del agua subterránea, de la contaminación producida por los nitratos, son:

- Prohibición y control de los vertidos de las aguas residuales urbanas sin depurar,
- Vigilancia de los vertidos de aguas residuales industriales a los cauces de los ríos,
- Prohibición de construir vertederos de residuos urbanos sólidos, sin aislar e impermeabilizar, en zonas de mayor vulnerabilidad de los acuíferos

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

Se realizará durante la redacción del Plan Hidrológico del Tajo.

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:

Las principales actividades afectadas por las medidas previstas serán las citadas en el punto referido a los sectores y actividades generadoras de los problemas: agricultura, ganadería, industria y núcleos urbanos.

Caracterización y localización del problema:**Situación geológica e hidrogeológica**

El Acuífero Detrítico de Madrid ocupa la porción centro septentrional de la Cuenca Hidrográfica del Tajo, formando parte de las antiguas UHHH 03.05 Madrid-Talavera y 03.04 Guadalajara, que en la actualidad se corresponde con varias de las masas de agua subterráneas delimitadas y definidas en este sector medio de la demarcación del Tajo (fig.1 en color morado). Ocupa el sector central de la Comunidad de Madrid, que se localiza, total o parcialmente, en las cuencas hidrográficas de los ríos Henares, Jarama, Manzanares, Guadarrama y Alberche.

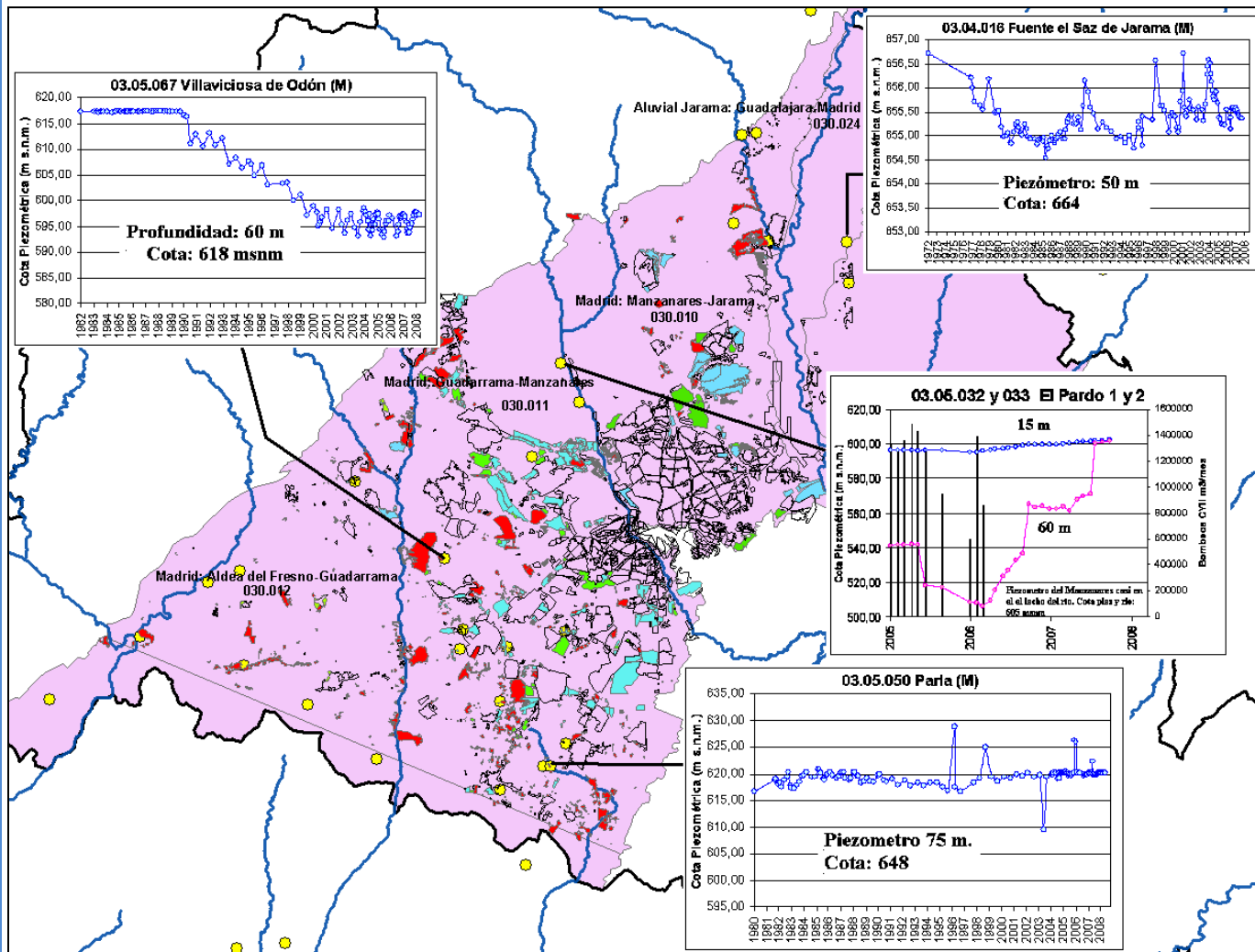


Figura 1: Plano que muestra las principales áreas de demanda de agua sobre la superficie del acuífero de Madrid (color morado) y sus masas de agua, con indicación de su fuente de abastecimiento, (canal, pozos (en rojo) o mixto (azul) o sin demanda actual (en verde), representación de los piezómetros de acuífero (puntos amarillos) y algunos de sus gráficos representativos.

La cuenca de Madrid, que puede superar los 3.000 m de potencia de sedimentos en su parte central, aparece rellena por materiales producidos a partir de la desmantelación de los macizos paleozoicos y mesozoicos que forman los relieves montañosos que la bordean. Este relleno se dispone según bandas groseramente concéntricas hacia el interior de la cubeta, de acuerdo con el esquema clásico de: facies de borde o detríticas, intermedias o de transición y centrales o químicas, en una cuenca continental endorreica árida. En la vertical, este esquema se complica, debido a la existencia de discontinuidades internas, con cambios laterales de facies, en los que las facies de borde progradan sobre las intermedias y éstas sobre las centrales.

Las formaciones hidrogeológicas que constituyen y se explotan, son los materiales detríticos del Terciario y los materiales, más recientes, del Cuaternario, asociados a los cursos de agua de los ríos que circulan sobre el Terciario. Estas formaciones detríticas permeables se distribuyen y forman parte de cinco de las masas de agua subterránea (MAS) que se han delimitado en el sector medio de la cuenca del Tajo. Se incluyen, en su totalidad, la superficie de las MAS de Madrid 030.010, 011 y 012 y la MAS Aluvial del Jarama 030.024, en parte (aproximadamente el 25%), la superficie de la MAS de Guadalupe 030.006.

Aunque por motivos de una mejor gestión de la explotación y control de la calidad de las aguas subterráneas, de acuerdo con los criterios fijados por la DMA, se ha efectuado esta distribución en cinco MAS, en realidad, desde el punto de vista hidrogeológico e hidrodinámico, esta separación no tiene

mucho sentido, ya que se trata de un sólo sistema acuífero, en el que la circulación subterránea del agua en las formaciones terciarias se establece, sin tener en cuenta estos límites y compartimentos. El acuífero aluvial del río Jarama se encuentra superpuesto a las formaciones detríticas del Terciario y relacionado hidrodinámicamente con ellas, de tal manera que, tanto las recargas hacia el acuífero subyacente terciario, como las descargas de éste al aluvial, están condicionadas por las oscilaciones estacionales e interanuales que se experimentan en el nivel piezométrico del acuífero detrítico terciario.

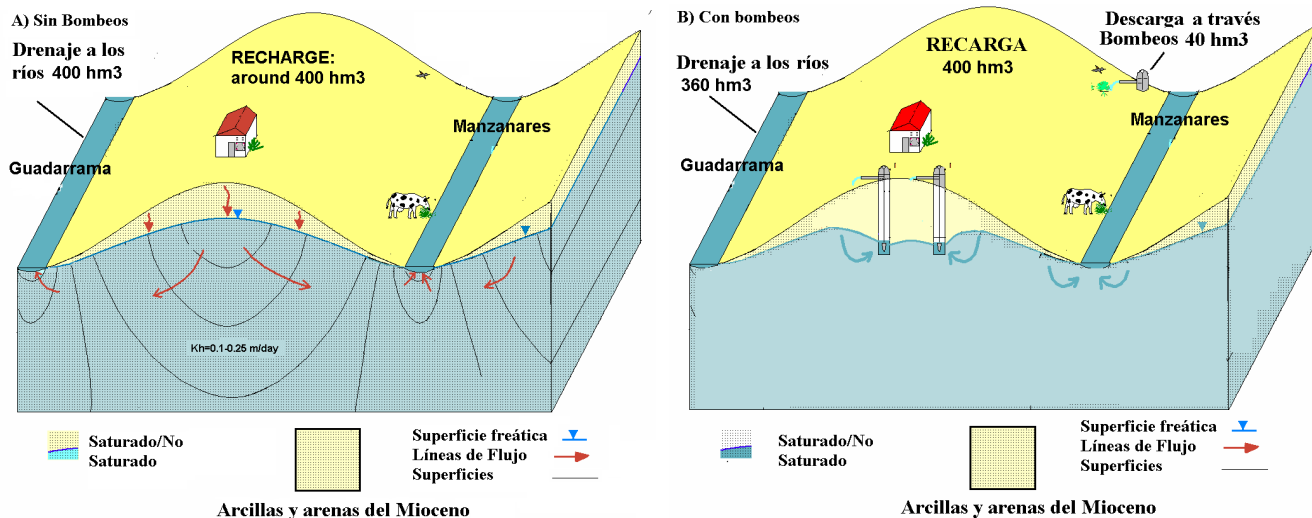


Figura 2 a) Modelo conceptual de toda la UH 03.05 para un estado de régimen natural. 2 b) Modelo que muestra el estado de la misma en régimen de alteración debido a los bombeos. Se estima que los años en los que el CYII no bombea, los particulares extraen unos 40 hm³/año.

En conjunto se trata de un acuífero semiconfinado, de gran espesor, formado por una alternancia de lentejones arenosos englobados en una matriz arcillosa. La transmisividad es baja (unos 40 m²/día), lo que hace que el flujo sea muy lento y la inercia del acuífero grande. La existencia de unos 40 m de zona no saturada en la zona de interfluvio protege el acuífero frente a las eventuales contaminaciones y hace que una gota de agua pueda tardar decenas de años en incorporarse al límite superior de la zona saturada.

Modelo conceptual y balance hídrico:

El modelo conceptual propuesto hasta la fecha para toda la antigua unidad hidrogeológica 03.05 (ver fig. 2 a) consiste en que la recarga se produce principalmente por infiltración del agua de lluvia en los interfluvios y una descarga en los ríos, de tal forma que el límite superior de la zona saturada tiende a reproducir la superficie topográfica, en estado de inafección o sin bombeos (Fig. 2a). La recarga en toda la unidad de unos 5.500 km², se estima en 400 hm³/año y la descarga a los ríos en otro tanto. Para lo que es el acuífero de Madrid, (de unos 2.500 km²), la recarga se estima en unos 118 hm³/año, cálculo efectuado con los datos contenidos en el PH vigente (ver Tabla 1).

En la actualidad, los bombeos del CYII y los particulares han modificado el funcionamiento natural del acuífero, ocasionando que una forma importante de descarga sean las propias extracciones, distorsionando las direcciones de flujos y las aportaciones naturales a los ríos, así como la forma de las divisorias de aguas subterráneas (fig.2b).

Inventario de puntos de agua

El inventario de la Confederación Hidrográfica del Tago ha sido realizado en varias fases por la Comisaría de Aguas. Se comenzó en 1988 y se ha ido completando en diferentes fases hasta la actualidad. La OPH dispone de los datos recopilados hasta el año 2004, unos 88.000 puntos. La base de datos, dado el elevado número de captaciones es muy complejo y dificulta el análisis. Además, la OPH no dispone de momento del inventario completo. Así pues, de los 88.000 puntos disponibles y siempre de acuerdo a los datos contenidos en esta base, se ha visto que unos 77.000 son pozos excavados y manantiales. Unos 10.000 son sondeos, de los cuales de 1.300 no se tiene información relativa a su profundidad y de los que se conoce su profundidad, unos 1.600 tienen más de 100 m de profundidad. Este inventario contiene 29.039 puntos de agua en la Comunidad de Madrid y de ellos 910 tienen más de 100 m de profundidad. La conclusión inmediata que se obtiene de esto, es que más del 50% de los pozos profundos de la cuenca se concentran en las inmediaciones de Madrid.

Recursos y Extracciones en las MAS del Acuífero Detrítico de Madrid

Cod. MAS CH Tajo	Nombre MAS	Área MAS (ha)	Recursos renova- bles hm ³ /año	Volu. Agua Concesiones en MAS (hm ³ /año)	Extracciones en el 2005 hm ³
030.006	Guadalajara (en parte)	47.206	8,5	4,89	0,06
030.010	Madrid: Manzanares-Jarama	53.859	32,3	40,66	38,3
030.011	Madrid: Guadarrama-Manzanares	84.769	50,8	60,02	33,4
030.012	Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama	45.540	27,3	28,11	5,6
030.024	Aluvial 2 Jarama: Guadalajara-Madrid	22.875		1,32	0,8
	TOTAL	254.249	118,90	135,00	78,16

0,06 Estudio en curso de la OPH
55 Cálculos del PH Tajo 1998

269,8 Cálculos obtenidos en base al coeficiente de infiltración utilizado en el Modelo Matemático del Acuífero Detrítico de Madrid (Martínez Alfaro, 1999)

Los datos de la MAS de Guadalajara se han evaluado proporcionalmente a la superficie de la masa que se localiza en la Comunidad de Madrid

Tabla 1: Datos básicos de las masas de agua en el entorno de Madrid, área, recursos renovables, extracciones para el año 2005 y concesiones

Planos de isopiezas:

En las figuras 3 a y 3 b, se incluyen dos planos de isopiezas con las situaciones del acuífero en estado de escasa perturbación por los bombeos y en la actualidad. Obsérvese como las isopiezas del acuífero en estado de escasa perturbación reflejan el modelo conceptual ya explicado en el bloque de la figura 2 a. Las isopiezas actuales (figura 2 b) muestran que los flujos están ahora condicionadas por los bombeos y como la forma de las divisorias subterráneas se han modificado notablemente con respecto al estado de escasa afección. La figura 1, muestra entre otras cosas algunos de los piezómetros de la Red de la Confederación Hidrográfica. Se observa como existen descensos notables en algunos puntos (por ejemplo en la zona de Villaviciosa de Odón), como el río Manzanares queda descolgado cuando se ponen en marcha los pozos de Fuencarral muy próximos al nido piezométrico del Pardo y también cómo este piezómetro se recupera un año y medio después de finalizar los bombeos. Hay que señalar que los niveles en este último piezómetro hacen sospechar, que el río tras los bombeos recupera su condición de río ganador, poniendo en evidencia que la inercia del acuífero es grande y también su capacidad de recuperación. Al sur de Madrid, se observa que algunos piezómetros tienen una tendencia ascendente, posiblemente debido a que el CYII, asumió la gestión de algunos núcleos que se abastecían con aguas subterráneas.

Extracciones en el acuífero:

Con objeto de mejorar el conocimiento que se tiene de las salidas actuales del acuífero, la OPH, ha realizado un estudio, todavía no acabado, de las extracciones que se produjeron el año 2005, año muy seco, en el que los bombeos del Canal fueron 38 hm³/año, (ver los resultados por masas en la tabla 2). Se realizaron campañas de campo con escasos resultados, por lo que se ha procedido a planimetrar sobre foto el área, identificando las zonas de demanda (identificadas 911 áreas de demanda con una superficie total de unas 46.500 ha, (ver figura 1). Se han asignado dotaciones, diferenciando las zonas abastecidas por el CYII, (que ha colaborado de forma importante en la realización de este estudio suministrando información), las que se abastecen exclusivamente con agua subterránea y las de procedencia mixta.

USO	030-004	030-006	030-010	030-011	030-012	030-015	030-024	Total
CAMPOS DE GOLF			4.052.743	4.036.388	1.134.624	35.219		9.258.974
GANADERÍA	6.545		27.420	135.703	42.894	22.276	30.785	265.623
INDUSTRIAL		65.700	775.806	2.762.656	632.498	16.298	623.365	4.876.323
NÚCLEO URBANO				154.312	439.777	637.200		1.231.289
OTROS			257.798	541.577	1.227	3.407		804.008
PARQUES			352.031	446.952				798.983
REGADÍO			64.866	5.870.353	2.058.332	1.170.726	13.497	9.177.774
URBANIZACIONES			6.958.200	7.055.716	1.351.276	2.178.392	108.899	17.652.483
CYII			25.859.326	12.407.786				38.267.112
Total general	6.545	65.700	38.348.189	33.411.443	5.660.629	4.063.518	776.545	82.332.568

Tabla 2: Extracciones en el acuífero de Madrid, por Masas de agua y desglosado por usos. Nótese que el ámbito de este estudio excede ligeramente lo que es el ámbito del acuífero de Madrid, ya que se incluyen datos de las masas de Guadalajara y Torrelaguna. Datos preliminares, según OPH (2008).

Los resultados obtenidos son preliminares y muestran que las extracciones por parte de particulares se

acercan a 44 hm³ en el año 2005. Las urbanizaciones extrajeron algo más de 17 hm³ en el año 2005, los campos de golf y los regadíos, en torno a 9 hm³ cada uno, usos industriales, algo más de 4 hm³, usos urbanos algo más de 1, y el resto parques, ganadería y otros usos.

En la actualidad, la CHT pretende actualizar el modelo de flujo Matemático que la DGOH hizo en el año 1999 del Acuífero Terciario Detrítico de Madrid (ATDM), y está previsto que se finalice para finales del actual año. El objeto será analizar los bombeos, las respuestas de los piezómetros y poder realizar propuestas para una gestión más eficiente del mismo.

El Canal de Isabel II (CYII):

El CYII es uno de los principales usuarios del acuífero, que gestiona aguas superficiales y subterráneas de forma conjunta. Dispone de 9 campos de pozos, ubicados según se muestra en la figura 4. Las captaciones se distribuyen por las cuatro masas de agua subterránea delimitadas en el Detrítico Terciario de Madrid, con especial concentración en los campos de pozos instalados en las MAS de Manzanares-Jarama 030.010 y Guadarrama-Manzanares 030.011. En estas dos masas de agua subterránea son en las que se constata un mayor descenso residual del nivel piezométrico (NP), circunscrito a aquellos sectores de las MAS con una mayor concentración de las captaciones. Es de señalar que en la actualidad el Canal está terminando la construcción de un nuevo campo de pozos en el Guadarrama.

Las extracciones de agua del Canal son variables en función de las características pluviométricas del correspondiente año hidrológico. En la figura 4b se representan las extracciones anuales de agua subterránea del Canal YII, en el periodo comprendido entre 1995 y 2007 que representan algo menos de 20 hm³/año como media para el periodo 1995 al 2007. En los años de mayor sequía (1995, 1999 y 2002) se han llegado a extraer hasta 48 hm³.

Las concesiones:

Un aspecto de suma importancia es el análisis del estado de las concesiones en el ATDM. De acuerdo con los datos disponibles, ver tabla 1, se han concedido 118 hm³ al año, según análisis realizado con datos del registro de agua de la CHT informatizados hasta el año 2000. La concesión del CYII se encuentra en torno a lo 70 hm³/año, de lo que se desprende que el principal concesionario del acuífero es precisamente su principal usuario. Sin embargo aquellos particulares que más agua extraen, por poner un ejemplo, los campos de golf (unos 25 campos con unas extracciones de algo más de 9 hm³/año), no disponen de concesión administrativa salvo en contados casos. Aunque parece existir un equilibrio, entre recarga, concesiones y extracciones (tabla 1), es un hecho contrastado que muchos de los principales usuarios se encuentran en situación ilegal.

La calidad de las aguas subterráneas:

En cuanto a su composición natural, en general, es buena, salvo en sectores localizados, en los que la contaminación producida por los nitratos empleados en la agricultura y el abonado de jardines ha ido empeorando con el tiempo. En algunos puntos de bombeo, se han detectado contenidos elevados de arsénico de origen natural, superiores a los permitidos para el consumo doméstico. Siguiendo los criterios generales de la Directiva Marco del agua, se ha visto como los nitratos y los descensos en algunas zonas obligan a calificar a algunas masas del acuífero como en mal estado químico y cuantitativo.

En cuanto al estado cuantitativo se refiere, las aguas subterráneas son muy importantes para ser utilizadas en los años hidrológicos de acentuada sequía, cuando escasean las reservas de agua superficial en los embalses de los que se suministra el Canal YII. Es posible que sea necesario establecer condiciones estrictas, ya que con el necesario grado de explotación actual no se puede garantizar una conexión permanente río-acuífero.

Las aguas almacenadas en las masas subterráneas que constituyen el Acuífero Detrítico de Madrid han de ser consideradas como una "reserva estratégica", protegida para atender las prioridades del abastecimiento urbano de una población tan numerosa como es la de la Comunidad de Madrid.

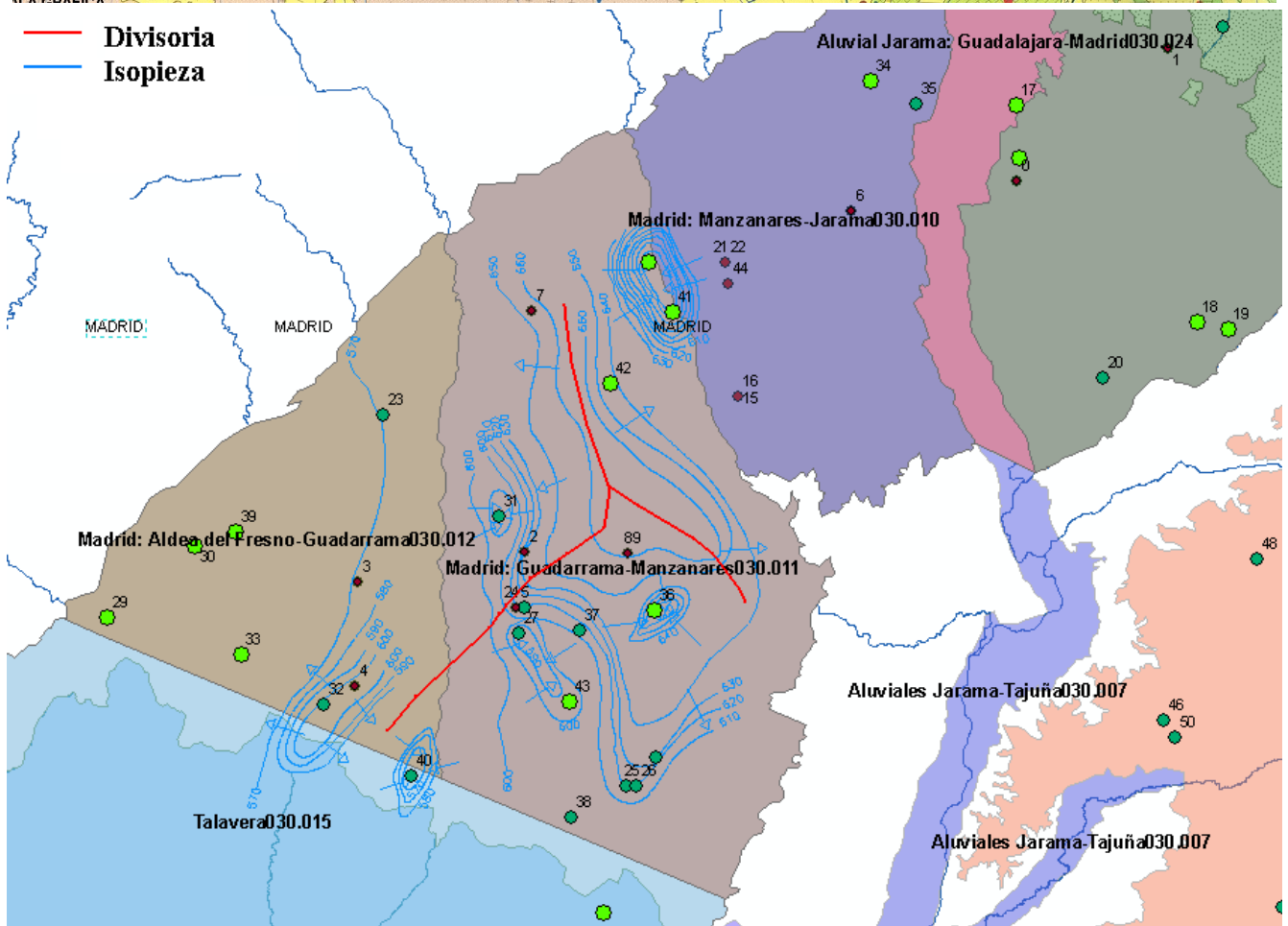
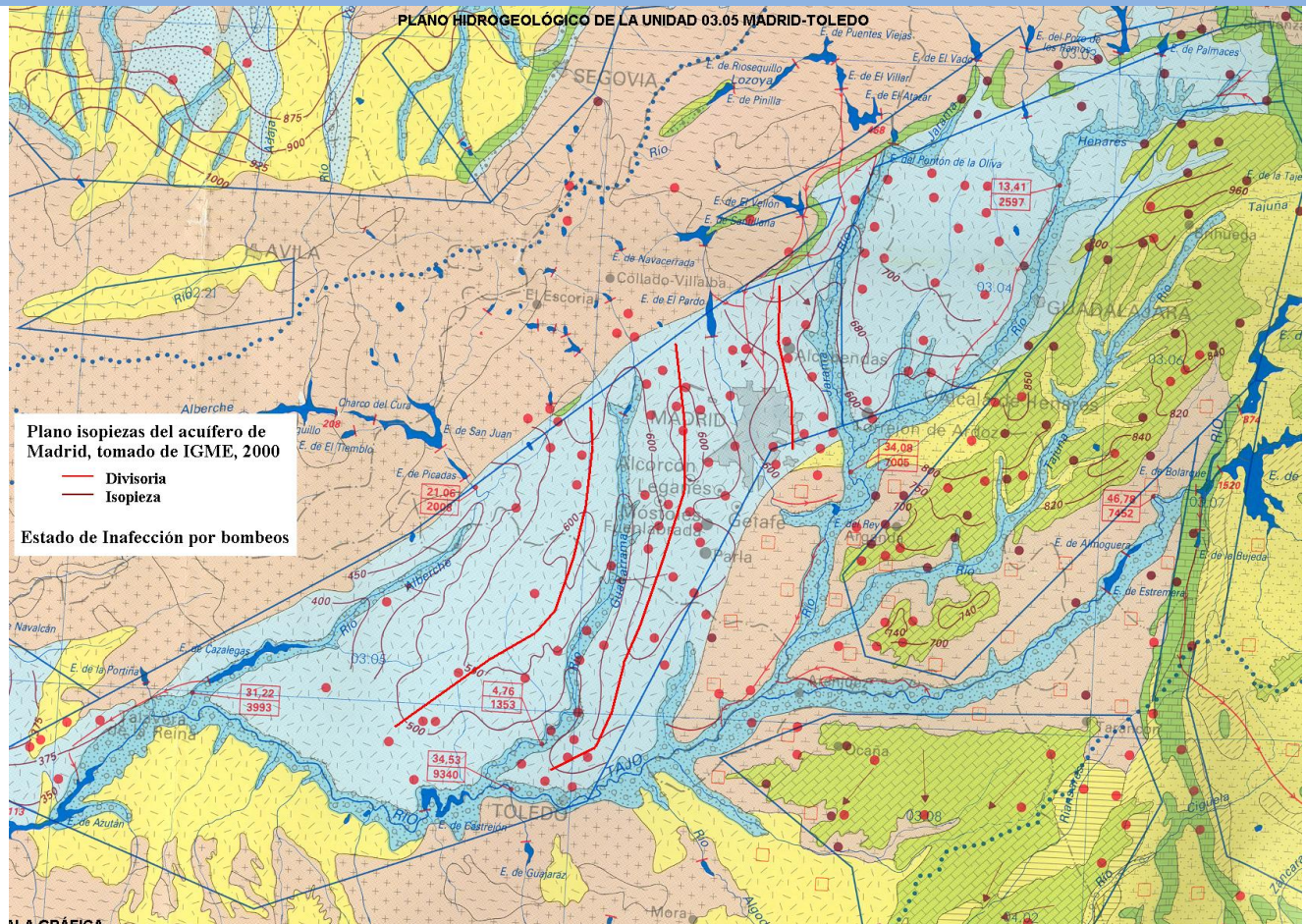


Figura 3 a) Plano de isopiezas del Acuífero de Madrid, antes de la explotación intensa que sufre el acuífero. 3 b) Isopiezas del Acuífero de Madrid, para el año 2006. Puntos verdes, red piezométrica utilizada.

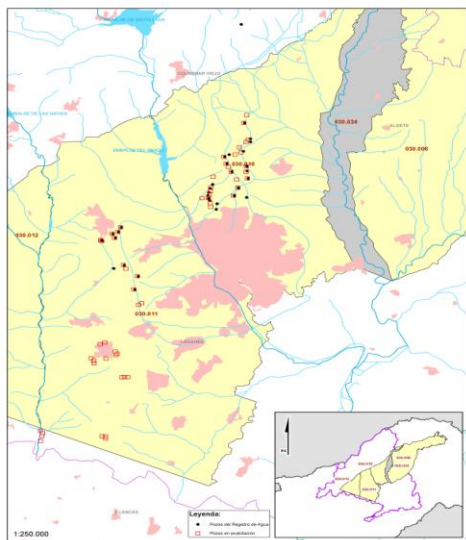
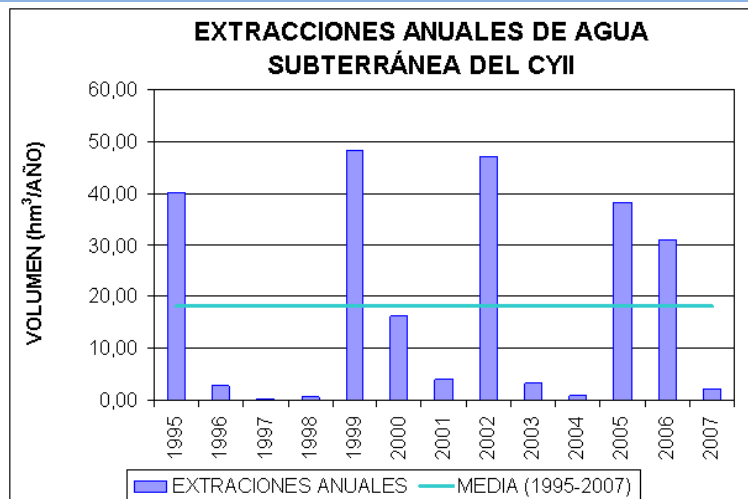


Figura4:4 a) Distribución de los campos de pozos del CYII



4 b) Extracciones de los campos de pozos desde 1995 hasta 2007.

Autoridades competentes:

Los Organismos con competencia, por Leyes y Decretos, para proteger la cantidad y calidad del agua de las masas de agua subterránea que componen el Acuífero Detrítico de Madrid son la propia Confederación Hidrográfica del Tago (CHT) en cuanto a gestión y control del Dominio Público Hidráulico y la Comunidad Autónoma de Madrid (CAM), en lo que a los aspectos medioambientales se refiere.

Principales efectos sobre las masas de agua:

El efecto de una explotación concentrada en determinados sectores de las masas de agua subterránea en el ATDM, ha sido el descenso de los niveles piezométricos del acuífero, con unos descensos acumulados de unos 25 m, desde 1995 hasta la actualidad, en algunos sectores de las masas de Manzanares-Jarama y Guadarrama-Manzanares. Fuera de los sectores donde se concentran las explotaciones, los descensos del nivel piezométrico se han mantenido más o menos equilibrados.

Las depresiones del nivel piezométrico han producido cambios en la relación río-acuífero llegando a originar alteraciones locales de las redes de flujo subterráneo, provocando una disminución de las descargas naturales, puntuales y difusas. Se ha producido por tanto, una disminución en los caudales circulantes, acusándose esta circunstancia, principalmente, en los meses de estiaje.

No obstante, la gran inercia del acuífero hace que la recuperación después de los bombeos del Canal en algunos casos sea rápida (ver gráfico de los piezómetros del Pardo).

La concentración puntual por nitratos en el agua subterránea, la deja inutilizada para el consumo humano, de acuerdo con la legislación europea y española, que fija la calidad mínima que debe contener el agua utilizada en usos domésticos (50 mg/l). Para el uso en riego, o industrias que no manufacturen productos alimenticios, esta circunstancia de los nitratos **no** les afecta y, por consiguiente, si pueden utilizarse para estos fines.

Por otro lado, la baja transmisividad del acuífero hace que la dispersión de los contaminantes quede muy restringida a los focos de entrada

Cumplimiento de objetivos según el Plan vigente

Según el Artículo 26 de las Normas del Plan Hidrológico del Tago, los Objetivos de Calidad para las trece Unidades Hidrogeológicas de la cuenca son el mantenimiento de la calidad actual. En algunos sectores de la MAS 030.011 Madrid: Guadarrama-Manzanares, de la MAS 030.006 Guadalajara y la MAS 030.024 Aluvial del Jarama, no se ha conseguido mejorar la concentración de los nitratos en el agua subterránea.

En cuanto a las concesiones de explotación de agua subterránea que concede la CHT, en la actualidad hay establecido un *perímetro de protección* en el Acuífero Detrítico de Madrid, en el que se obliga a que la profundidad de las nuevas captaciones de agua que se realicen no superen los 200 m y de las que no se pueda bombear más que agua para usos urbanos, con las dotaciones establecidas para ello en el Plan.

Evaluación del estado de las masas

El estado de la MAS que componen el ATDM, desde el punto de vista de su estado químico y cuantitativo, se indica en la tabla 3. El estado es malo sólo en algunos sectores, aunque quede toda la masa declarada como tal.

Tabla 3: estado de las masas de agua en el ATDM.

Cumplimiento Objetivos Medioambientales de las MAS del Acuífero Detrítico de Madrid						
Cod. MAS CH Tajo	Cod. MAS Comi.Euro.	Nombre MAS	Área MAS (ha)	Acuífero	Cumplimiento Objetivos Medio-ambientales	
					Estado Químico	Estado Cuan- titativo
030.006	30637	Guadalajara	187.350	Detrítico Terciario	Malo (por sectores)	Bueno
030.010	30627	Madrid: Manzanares-Jarama	53.859	Detrítico Terciario	Bueno	Malo
030.011	30630	Madrid: Guadarrama-Manzanares	84.769	Detrítico Terciario	Malo (por sectores)	Malo
030.012	30631	Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama	45.540	Detrítico Terciario	Bueno	Bueno
030.024	30638	Aluvial 2 Jarama: Guadalajara-Madrid	22.875	Aluvial Cuaternario	Malo	Bueno

Evolución y tendencias observadas:

Las previsiones futuras de extracción de agua subterránea del CYII, según se refleja en el estudio "Normas para el otorgamiento de autorizaciones de investigación o concesiones de agua subterránea para cada Unidad Hidrogeológica de la cuenca del Tajo (CHT, 2002)", serían de bombear entre 100 y 120 hm³ en los años de sequía, que aproximadamente tienen un periodo de recurrencia de 4 años, con lo que la media anual de las extracciones podría cifrarse en unos 30 a 40 hm³/año.

Como la distribución geográfica de la explotación de agua subterránea es muy irregular y la penetración de las diferentes captaciones que bombean el agua del acuífero también es muy irregular, las respuestas piezométricas, en general, se caracterizan por la formación de zonas de descenso y ascensos, muy localizados y permanentes, en determinados sectores de la misma. En la figura 5, obtenida del estudio de la CAM de "Explotación de la Red de Control Ambiental de aguas subterráneas de la Comunidad de Madrid, UH 03.04 y 03.05 (marzo 2006)", puede verse la distribución de estos sectores, de diferente comportamiento en la superficie piezométrica, lo que de nuevo refuerza la tesis que el mal estado es localizado debido a las peculiares características del acuífero

La **presencia de nitratos** en las aguas subterráneas no ha seguido una pauta similar en todas las masas de agua subterránea del ATDM. Mientras que en determinados sectores de algunas de ellas, se ha ido incrementando el contenido de nitratos en los últimos años, como consecuencia de las prácticas agrarias y del aumento de las presiones contaminantes asociadas al incremento de la población de algunas zonas, en otras MAS los incrementos no se han apreciado.

En el caso de la ciudad de Madrid, la presión urbanística y las pérdidas de agua a través de la red de saneamiento de las aguas residuales, ha podido ocasionar un deterioro progresivo de la calidad del agua subterránea en su subsuelo. No obstante, este es un tema que habría que estudiar, pues a fecha de hoy no hay trabajos que consideren esto de forma sistemática.

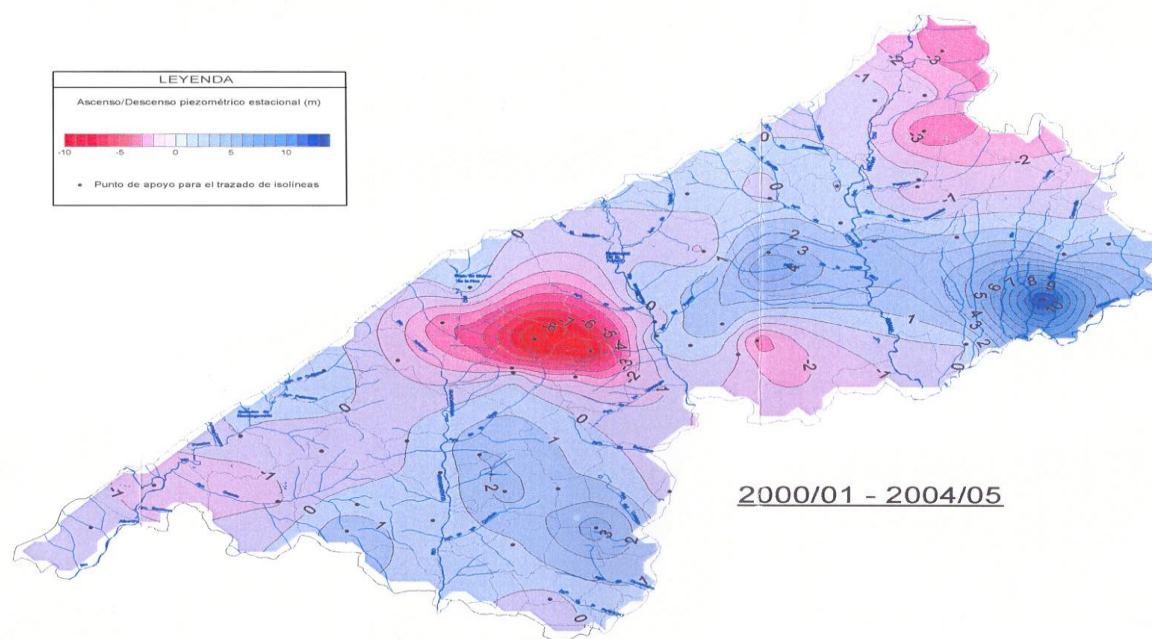


Figura 5: Distribución de los sectores con diferente comportamiento en la superficie piezométrica, según datos de la CAM (2006).

Objetivos:

El objetivo exigido por la DMA es el de alcanzar el *buen estado químico y cuantitativo* del agua subterránea en todas las masas de agua subterránea existentes en la demarcación hidrográfica del Tajo, para el año 2015. Se debe señalar que dada la importancia que para Madrid tiene el uso de aguas subterráneas en momentos de sequía, debieran ser planteados desde un punto de vista cuantitativo objetivos menos rigurosos, para las masas de agua que integran el ATDM.

- En las masas de agua asociadas a los materiales detríticos terciarios del ATDM, la eliminación de la contaminación, por nitratos, en los sectores que actualmente están contaminados, es difícil y lenta. En este tipo de acuíferos, poco permeables, y con nivel piezométrico profundo, las medidas de protección que ahora se pusiesen en práctica tardarían tiempo en notarse, lo que implica no poder asegurar, que la calidad del agua de todas las MAS se encuentren en buen estado cualitativo en el año 2015. No obstante, una disminución en el grado de la contaminación que actualmente se origina con los cultivos y vertidos urbanos que existen en la cuenca del Tajo, iría reduciendo y minimizando los contenidos de nitratos en las aguas subterráneas.
- En cuanto a corregir los efectos locales que se aprecian en los descensos acumulados de la superficie piezométrica, es evidente, que en el momento que se redujeran las explotaciones de las captaciones de agua subterránea concentradas en estos sectores, se irían elevando los niveles piezométricos. No obstante, las medidas de actuación deberían ser dirigidas sobre todo a los usuarios que se encuentran en situación ilegal.

Sectores y actividades generadoras de los problemas:

Las principales actividades antrópicas que afectan a la cantidad y calidad del agua subterránea del ATDM son, probablemente, por orden de importancia:

- La ciudad de Madrid y núcleos urbanos cercanos: disminución de la recarga por superficie asfaltada (aspecto a estudiar) y posible contaminación debido a las redes de alcantarillado.
- Practicas agrarias y ganaderas: las extracciones de agua para el riego agrícola, en las zonas en las que no llegan las aguas superficiales, o éstas son insuficientes en los periodos de mayor sequía y en los meses de máximo estiaje.
- Vertidos de las aguas residuales, a veces sin depurar, a los cauces de los ríos. Vertidos industriales incontrolados, si bien cada vez están más vigilados y controlados.
- Los suministros de agua potable a los municipios de la región, tanto para el abastecimiento doméstico, como para usos industriales y el riego de jardines,

Medidas para solucionar el problema:

Para resolver el problema de las MAS con riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales de la DMA para el año 2015, en cuanto a su estado químico, habrá que poner en marcha una serie de medidas correctoras, entre las que se podrían destacar:

- La obligación de que todas las aguas residuales urbanas sean depuradas antes de su vertido.
- El control y vigilancia para que ningún vertido industrial incontrolado se vierta a los ríos.
- El empleo regulado, en cantidad y época, de los abonos orgánicos e inorgánicos utilizados en las prácticas agrícolas y jardines.
- El control sobre las presiones puntuales ganaderas, para evitar que los residuos orgánicos que se producen en ellas sean vertidos sobre el terreno de manera incontrolada.
- El control sobre la buena construcción e impermeabilización de los terrenos en los que se realizan los vertidos sólidos urbanos e industriales de las poblaciones. La depuración o el aislamiento de los lixiviados líquidos que se producen en estas instalaciones es importante para evitar la contaminación.
- La obligación de que todo sondeo profundo que se perfore, para la captación de aguas subterráneas, sea impermeabilizado en los metros superiores de su entubación. Para ello debería ser obligatoria la cementación de, al menos, los primeros metros existentes entre el terreno y la entubación colocada en el mismo. Con ello se evitaría la percolación rápida de elementos contaminantes como los nitratos a través de la pared del sondeo.
- Legislar el abandono de captaciones, con el fin de evitar que en estas obras caigan o se viertan residuos orgánicos, que pudieran motivar la contaminación de los acuíferos subyacentes.

Para mejorar y proteger el estado cuantitativo de las masas de agua subterránea del ATDM, evitando con ello que los efectos de una mayor explotación puedan afectar a los objetivos medioambientales de la misma, estarían:

- Reducir las extracciones de agua existentes, fundamentalmente suprimiendo las extracciones ilegales. Mejorar por tanto la vigilancia.
- Redes alternativas de suministro para riego de campos de golf, parques, jardines y terrenos privados. Utilización de otras fuentes de suministro, si fuese posible, como el uso de las aguas superficiales directas y la reutilización en el riego de aguas residuales urbanas depuradas y tratadas.
- Recarga artificial de los acuíferos mediante inyección profunda. Teniendo en cuenta, que esto podría suponer una regulación adicional de los recursos superficiales, ya que la inyección profunda requeriría de la construcción de balsas que permitieran disponer de agua en cantidad y calidad para inyectar.
- Redistribuir las captaciones.
- Aumentar la eficiencia de los consumos, reduciendo las pérdidas en las redes de distribución y las mejoras de los sistemas de riego.
- Rescate de concesiones.
- Ampliar el perímetro de protección en torno a Madrid.
- Realizar buenos modelos hidrogeológicos de flujo y transporte que permitan prever efectos indeseables y efectuar mejores medidas de gestión.
- Analizar el efecto de la superficie urbanizada en la recarga natural.

Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

Las posibles medidas a aplicar **para mejorar y proteger la calidad del agua subterránea**, reflejadas en el Reglamento de Planificación, se resumen en el cuadro adjunto:

- Tratamiento de aguas residuales urbanas.
- Adaptación del tratamiento existente de aguas residuales urbanas para eliminación de nutrientes.
- Tratamiento de vertidos industriales.
- Tratamiento de purines.
- Eliminación de vertederos ilegales.
- Implantación y utilización de los sistemas de asesoramiento al regante.
- Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas.
- Optimización del empleo de agroquímicos.
- Modificaciones normativas para adecuar el régimen sancionador de vertidos.
- Elaboración de ordenanzas para la regulación de vertidos a redes de saneamiento.
- Identificación, regularización y control de vertederos.
- Actualización del censo de vertidos, regularización y revisión de las autorizaciones de vertido.
- Incremento del personal para el control de vertidos.
- Adecuación de vertederos.
- Adecuación de gasolineras para reducción de la contaminación.
- Definición de protocolos de actuación ante contaminación accidental.
- Ampliación y difusión de códigos de buenas práctica en la agricultura.
- Elaboración y difusión de códigos de buenas práctica en la ganadería.
- Introducción de la condicionalidad para acceder a ayudas públicas en explotaciones agrarias.
- Construcción de tanques de tormenta en aglomeraciones urbanas.
- Adecuación de la red de saneamiento.
- Establecimiento de redes separativas para pluviales.
- Adecuación de fosas sépticas.
- Planes de abandono de instalaciones industriales en desuso.

Las posibles medidas a aplicar **para mejorar y proteger la cantidad del agua subterránea**, reflejadas en el Reglamento de Planificación Hidrológica, se resumen en la siguiente relación:

- Tratamiento de aguas residuales urbanas.
- Actualización de la estructura de las tarifas de riego.
- Actualización de la estructura de las tarifas de abastecimiento y saneamiento urbano e industrial.

- Regulación y fomento de la instalación de dispositivos de menor consumo en el abastecimiento urbano.
- Implantación y utilización de los sistemas de asesoramiento al regante.
- Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas.
- Contratos de cesión de derechos al uso privativo de aguas.
- Campañas de concienciación en uso urbano.
- Aplicación de sistemas de recirculación de agua en procesos industriales.
- Instalación de dispositivos de menor consumo en el abastecimiento urbano.
- Reutilización de aguas depuradas en uso urbano e industrial.
- Control de los volúmenes utilizados por usuarios individuales.
- Mejora de la eficiencia de conducción en redes de tuberías.
- Revestimiento y reparación de revestimientos en conducciones a cielo abierto.
- Entubación de conducciones a cielo abierto.
- Mejora de la regulación de la red de riego en alta.
- Adecuación del riego por gravedad.
- Sustitución del riego por gravedad por riego por aspersión.
- Sustitución del riego por aspersión por riego localizado.
- Sustitución del riego por gravedad por riego localizado.
- Mejora del sistema de drenaje en zonas regables.
- Control de volúmenes extraídos de masas de agua.
- Actualización del Registro de Aguas y regularización de concesiones.
- Incremento del personal de guardería para control de extracciones.
- Constitución de Comunidades de usuarios de aguas subterráneas o uso conjunto.
- Aportación de recursos externos a masas de agua subterránea en riesgo.
- Establecimiento de normas para las extracciones y el otorgamiento de concesiones en masas de agua subterránea.
- Sustitución de captaciones individuales por comunitarias en masas de agua subterránea en riesgo.
- Modificaciones legislativas para facilitar las transacciones de derechos al aprovechamiento de agua.
- Construcción de tanques de tormenta en aglomeraciones urbanas.
- Actuaciones para reducir la escorrentía urbana.
- Establecimiento de redes separativas para pluviales.
- Restauración hidrológico-forestal.
- Mejora de la conectividad del cauce con la ribera y llanura de inundación.
- Recuperación de la morfología natural del cauce.
- Adecuación del régimen hidrológico de lagos y zonas húmedas.
- Restauración de vegetación en zonas húmedas.
- Recuperación de la morfología natural de lagos y zonas húmedas.
- Definición de los perímetros de protección.
- Adecuación de cauces en zona urbana.
- Incremento de los recursos disponibles mediante tratamiento de regeneración.
- Incremento de los recursos disponibles mediante desalación de agua salobre.
- Incremento de los recursos disponibles mediante obras de regulación.
- Incremento de los recursos disponibles mediante obras de conducción.

Medidas actualmente en marcha:

Las medidas que actualmente están en marcha para **proteger la calidad del agua subterránea**, de la contaminación producida por los nitratos, son:

- Prohibición y el control de los vertidos de las aguas residuales urbanas sin depurar.
- Vigilancia de los vertidos de aguas residuales industriales a los cauces de los ríos.

- Prohibición de construir vertederos de residuos urbanos sólidos, sin aislar e impermeabilizar, en zonas de mayor vulnerabilidad de los acuíferos.

En cuanto a las medidas para **proteger la cantidad del agua subterránea** del ATDM, la CHT tiene controladas y ajustadas las concesiones de explotación de agua subterránea que concede. En la actualidad hay establecido un *perímetro de protección* en el Acuífero Detrítico de Madrid, en el que se obliga a toda el agua se destina sólo a uso urbano.

Se están mejorando las redes de Piezometría y Control de la calidad de las aguas subterráneas, mediante ampliación de las redes y medida de mayor número de parámetros.

Se está elaborando un **modelo hidrogeológico matemático** que permitirá realizar una mejor distribución de captaciones y determinar, las recargas y los efectos de los bombeos previstos en los nuevos campos de pozos.

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

Se realizará durante la redacción del Plan Hidrológico del Tajo.

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:

Las principales actividades afectadas por las medidas previstas serán las mismas que se han citado en el punto referido a los sectores y actividades generadoras de los problemas: Agricultura, Ganadería, Industria y Núcleos Urbanos.

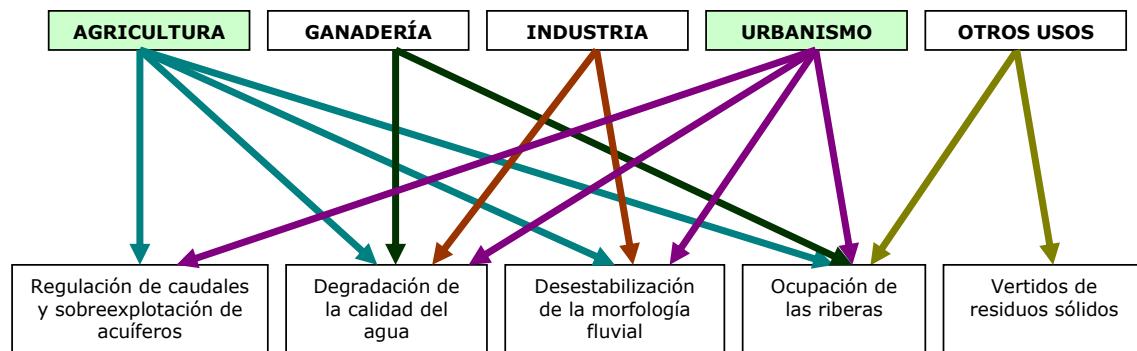
Caracterización y localización de los problemas

Son muchas las causas que a lo largo del tiempo han ido deteriorando los ríos y riberas de nuestra cuenca hasta llegar al momento actual, en que los problemas de eutrofización y contaminación de las aguas, regulación de los caudales o alteración de la morfología y procesos fluviales están ampliamente extendidos por toda la red hidrográfica.

Aunque existe una larga historia de interacción del hombre con el medio natural, a través de sucesivos asentamientos de poblaciones humanas, invasiones, guerras, políticas de fomento a la ganadería o agricultura, desamortizaciones, etc., es indudable que los mayores impactos en los ríos se han originado en los últimos años, a partir de la década de los 60.

Este periodo relativamente reciente de intensa alteración y degradación de los ríos comienza con la política de construcción de grandes presas para el fomento del regadío iniciada en el periodo de 1950-1960, incluyendo al mismo tiempo las actuaciones de colonización y posteriormente concentración parcelaria, que han conllevado sistemáticamente obras de rectificación y canalización de los cauces; se continúa con los periodos de desarrollismo industrial de los años 70, la intensificación de la construcción de grandes vías de infraestructura con fondos europeos a partir de los años 80, y se completa con el crecimiento urbanístico a partir de la década de los 90, hasta llegar a la situación actual.

Podemos considerar que las mayores presiones que se ejercen sobre los ríos proceden en la actualidad de la agricultura y el urbanismo. Son estas actividades las que desencadenan los mayores impactos que presentan hoy día los ríos españoles, provocando unos efectos muy diversos, acumulativos en el tiempo y afectando a diferentes escalas espaciales, a lo largo de toda la red fluvial.



Concretando, existen en la cuenca del Tajo más de 212 presas y más de 500 azudes en cauces, además de numerosos encauzamientos y canalizaciones, protecciones de márgenes, ocupación de las llanuras de inundación, eliminación de la vegetación riparia y pérdida de vegetación, etc. Como consecuencia, existen numerosas alteraciones en los cauces y riberas de los ríos de la cuenca. En la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos se han identificado tramos con problemas.

Autoridades competentes

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- Confederación Hidrográfica del Tajo
- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
- Junta de Castilla y León
- Comunidad Autónoma de Madrid
- Junta de Extremadura
- Gobierno de Aragón
- Mancomunidades y gobiernos municipales

Principales efectos sobre las masas de agua

A través de los diversos cambios que el hombre ejerce sobre los ríos mediante la construcción de obras transversales y longitudinales, ocupación de riberas, degradación de la calidad, etc., el río pierde su estructura y su funcionamiento como ecosistema. Pierde su estado natural.

La degradación de los ecosistemas fluviales hace que el río pierda su capacidad para recuperar su estado de referencia dinámico después de una perturbación de origen natural y/o humano al cambiar las condiciones físicas y biológicas del tramo afectado. Cuando los ríos se degradan, van perdiendo la

capacidad de recuperación natural frente a perturbaciones, agotándose su capacidad de autodepuración de las aguas, su energía para crear nuevos hábitats y regenerar la vegetación riparia, su potencial para la limpieza de los materiales finos y reconstrucción de los frezaderos, etc., como consecuencia de una falta de caudales circulantes, un exceso de contaminación, falta de poblaciones indígenas que generen semillas, larvas, material de deriva, etc.

Estos ríos a priori no cumplirían con el objetivo medioambiental del “buen estado” que exige la Directiva Marco del Agua.

Evolución y tendencias observadas

En la cuenca del Tajo no se han realizado estudios sistemáticos de la vegetación de ribera que puedan utilizarse como base para observar la evolución de este ecosistema. Pero, tal y como se ha reseñado en la caracterización del problema, el proceso ha provocado una degradación sistemática en las últimas décadas.

Objetivos

- Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficial: evitar la construcción de obras que supongan nuevas alteraciones morfológicas tales que introduzcan un cambio sustancial en la naturaleza de la masa de agua, salvo aquellas nuevas modificaciones o alteraciones que cumplan las condiciones establecidas en el Artículo 39 del REAL DECRETO 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar un buen estado de las mismas: los indicadores morfológicos deben ser coherentes con la consecución de los valores normalmente asociados a condiciones inalteradas en el tipo de masa correspondiente.
- Para las masas de agua artificiales y muy modificadas, proteger y mejora su estado para lograr un buen potencial ecológico y un buen estado químico: el buen potencial y el máximo potencial se asocian, igualmente, a unos indicadores hidromorfológicos coherentes con los objetivos de calidad establecidos.
- En materia de alteraciones morfológicas, el cumplimiento de los objetivos medioambientales puede entrar en concurrencia: por un lado, con el objetivo de atención a las demandas sostenibles y los aprovechamientos hidroeléctricos que son servidos desde embalses y azudes; por otro, con la garantía de seguridad para las poblaciones y actividades económicas asentadas en el entorno de los cauces que ofrecen los encauzamientos.



Sectores y actividades generadoras de los problemas

Agricultura

La agricultura es una de las actividades que tiene mayor influencia en el estado ecológico de los ríos y sus riberas, ya que afecta a una gran longitud de la red fluvial, al ocupar una proporción muy elevada de suelo del territorio español.

La mayor parte de los terrenos llanos situados en altitudes inferiores a 1.000 m están ocupados por cultivos agrícolas de secano o regadío, correspondiendo estos últimos, con mucha frecuencia, a las vegas y zonas más próximas a los cauces.

Algunos de los efectos de la agricultura con más repercusión son: el excesivo consumo de agua con la consiguiente regulación de caudales y sobreexplotación de acuíferos, la degradación de la calidad del agua, la desestabilización de la morfología fluvial y la ocupación de las riberas y márgenes de los ríos.

Ganadería

En cuanto a la ganadería, el mayor impacto relacionado con los cursos de agua en la actualidad procede de los residuos de la ganadería intensiva estabulada, de la que destaca la producción de purines (mezcla de deyecciones sólidas y líquidas) especialmente por las explotaciones de cerdo que acogen a los más de 25.000.000 de unidades que existen en España (MAPA, 2001).

El potencial contaminante de los residuos ganaderos se debe a su riqueza en materia orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio y metales pesados así como a la gestión que de ellos se realice. Los problemas vienen por la dificultad de gestionar estos grandes volúmenes de residuos para lo que son necesarias

infraestructuras de almacenamiento específicas, la aplicación de prácticas que reduzcan su volumen y capacidad contaminante y la incorporación al terreno en dosis adaptadas al tipo de suelo y en momentos climáticamente favorables.

Históricamente, la ganadería ha producido otros impactos notables que indirectamente afectaron a los ríos; es el caso de la deforestación para favorecer el pastizal y de prácticas inadecuadas como la quema de matorrales para favorecer un rebrote apetecido por el ganado extensivo que aprovecha los recursos pastables a diestro. Pero en la actualidad la primera de estas prácticas ha desaparecido y la segunda se encuentra muy restringida; a todo ello se



Azud de derivación para usos agrícolas en la Garganta de Cuartos.

añade la continua reducción de la cabaña ganadera explotada en régimen extensivo. No obstante, todavía persisten ciertas explotaciones que afectan a los bosques, e indirectamente a los cursos de agua; se trata de la ganadería que se superpone a la carga de especies cinegéticas en bosques climáticos, la cual ejerce una presión tal sobre el rebrote que impide la regeneración natural produciendo en envejecimiento de los bosques y comprometiendo su sostenibilidad a largo plazo.

Industria

En la minería a cielo abierto, la extracción de áridos origina efectos geomorfológicos similares a los del dragado. El uso de las gravas del río como fuente de materiales para la construcción es tradicional, llegando a su máxima expresión en los años setenta y ochenta. Las orillas convexas de muchos meandros vieron alterados sus depósitos sedimentarios por intensas labores de extracción. No obstante se observa desde los años 90 una tendencia a trasladar estas actuaciones desde el terreno inundable a los escarpes de la terraza superior, se fueron denegando e incluso se ha prohibido la actividad en diferentes cursos.

Aunque las extracciones actuales se registran en enclaves concretos y cada vez más escasos, las dimensiones locales de estas actividades extractivas pueden ser incluso mayores que las de dragado por ser más intensivas que éste. Además en muchos ríos se siguen registrando efectos geomorfológicos aun cuando ya hace una o dos décadas que concluyó la actividad.

Por otro lado los vertidos procedentes de industrias y polígonos industriales, a menudo contienen sustancias tóxicas que la Directiva Marco del Agua clasifica como "sustancias prioritarias" para el control de su presencia en las aguas de los ríos. Sustancias tóxicas, así como la presencia de metales pesados procedentes de la industria, generan un impacto directo en las comunidades biológicas, eliminando un gran número de especies, alterando sus ciclos biológicos, la salud de las poblaciones, etc., aunque no lleguen a alterar su hábitat físico.

Urbanismo

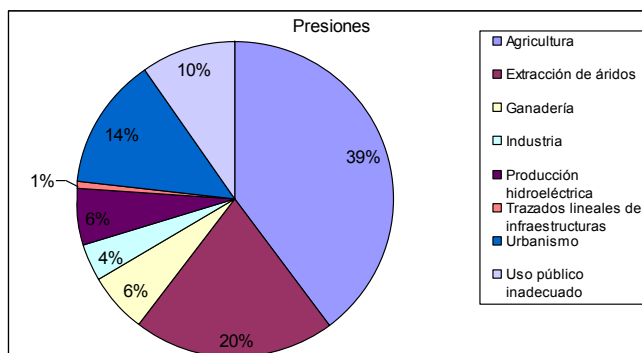
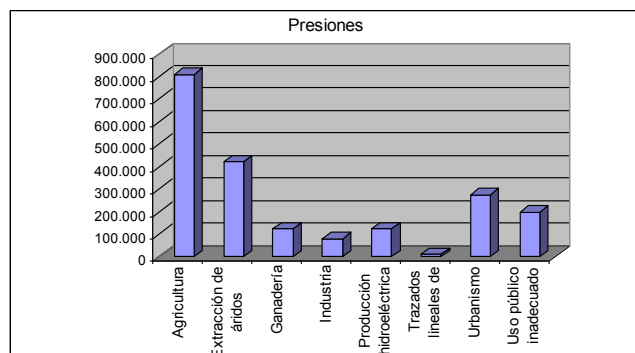
El urbanismo representa, junto con la agricultura, una fuente de impactos en los ríos muy notable, afectando a las características hidrológicas, geomorfológicas y a la calidad de las aguas de estos ecosistemas acuáticos.

De forma similar a la agricultura, el urbanismo constituye un problema para la conservación de los ríos en todo el mundo, al representar un agente transformador de los paisajes fluviales de gran magnitud.

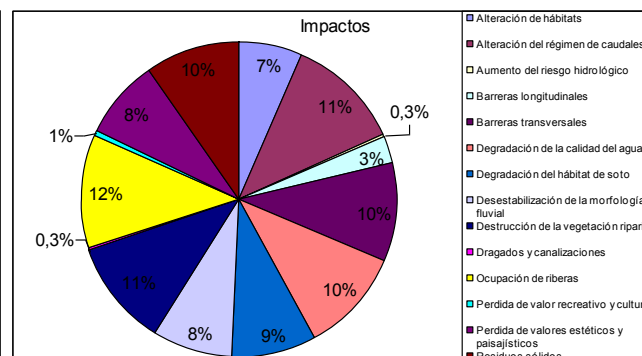
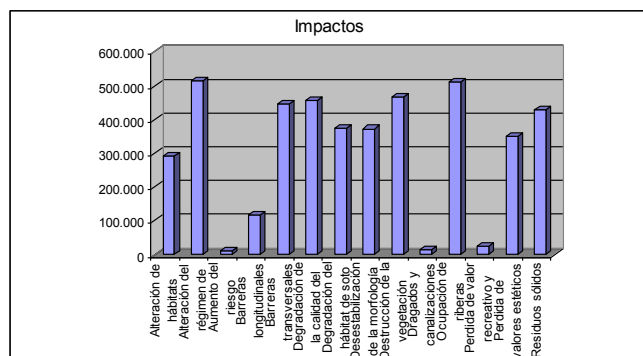
El crecimiento urbano en la cuenca ha sido espectacular en los últimos 50 años, y en nuestro caso debido tanto al aumento de la población que vive en núcleos urbanos como por el aumento de las casas construidas, que son ocupadas ocasionalmente como segundas residencias por una población de veraneo, fines de semana, vacaciones, etc.

El urbanismo tiene muchos efectos en los ríos, ya que modifica por completo las funciones hidrológicas y ecológicas del territorio.

Los principales problemas provocados por el urbanismo en los ríos españoles son la regulación de caudales y sobreexplotación de acuíferos, degradación de la calidad del agua, desestabilización de la morfología fluvial y la ocupación de las riberas y márgenes, con especial incidencia cuando se ocupan las zonas inundables.



Número de metros de río afectados por cada una de las presiones estudiadas y su expresión en porcentajes



Número de metros de río donde se han detectado los impactos estudiados y su expresión en porcentajes.

Otros usos

En algunos casos la accesibilidad a las riberas de los ríos puede producir graves problemas de conservación si no se inscribe en una adecuada planificación del uso público.

Gran parte de los impactos derivados de este uso sobre los recursos naturales y culturales de nuestros ríos se asocian a una insuficiente educación ambiental de los usuarios, que no son conscientes de la importancia y fragilidad de los espacios en que desarrollan sus actividades. Los problemas generados por este uso público inadecuado son la ocupación de riberas y el vertido de residuos sólidos.

Medidas para solucionar el problema

Medidas actualmente en marcha

Actualmente se están realizando diversas actuaciones para recuperar los cauces de la cuenca, algunas de ellas de forma independiente y otras enmarcadas en el "Programa de Conservación del Dominio Público Hidráulico en la Demarcación Hidrográfica del Tago". La mayor parte de las medidas estarán englobadas por la "Estrategia Nacional de Restauración de Ríos", que incluye, en el marco de la parte española de la demarcación hidrográfica del Tago, las siguientes:

- **Líneas de actuación:** 22 de limpieza de cauces y riberas, 1 de mejora de hábitats faunísticos, 1 de mejora de la calidad de las aguas, 44 de mejora de la composición y la estructura de la vegetación, 12 de mejora de la continuidad longitudinal, 1 de mejora del régimen hidrológico, 7 de otros, 7 de recuperación del espacio fluvial, 16 de recuperación morfológica, 3 de rehabilitación de tramos urbanos, 2 de restauración de humedales y 19 de uso público.
- **Actuaciones:** 4 de acondicionamiento de accesos, 1 de acondicionamiento de frezaderos, 8 de acondicionamiento de sendas, 7 de áreas recreativas, 1 de conexión hidrogeológica, 1 de control de sólidos en suspensión, 3 de creación de estructuras piscícolas, 3 de delimitación del dominio público hidráulico, 4 de dotaciones de interpretación, 7 de eliminación de barreras transversales, 2 de estructuras piscícolas, 4 de incorporación de terrenos adyacentes al DPH, 21 de limpieza de residuos, 14 de movimiento de tierras, 3 de obras de defensa, 1 de otros, 28 de

plantaciones y siembras, 2 de retirada de sedimentos del lecho, 1 de retirada y sellado de residuos, 2 de seguridad y salud, 16 de tratamientos selviculturales y 2 de zonas húmedas.

Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

Además de las citadas medidas, se podrían plantear otras, como las siguientes:

- Revisión de los azudes e instalación de escalas de peces u otros dispositivos en el caso de que esto sea viable.
- Fomento de otros proyectos de restauración de riberas en el marco de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos.
- Propuesta de subvenciones a los Ayuntamientos para transformar las superficies cultivadas próximas al río en sotos.
- Plan de adquisición de terrenos lindantes de los ríos para su regeneración en sotos.
- Programa de mantenimiento de las riberas repobladas.
- Plan de naturalización de los tramos de ríos que han sido encauzados con escolleras de piedra o cemento.
- Plan de mejora de las defensas mediante tratamientos adecuados a cada caso (escolleras, canalizaciones, restauraciones blandas...).
- Estudio de caracterización de la erosión de los taludes del cauce y propuesta de medidas.
- Revisión de planes urbanísticos e inventario de edificaciones, escombreras, vertederos, pasos, puentes, construcciones, etc. que obstaculizan el paso de las avenidas por los cauces.
- Plan de recuperación de terrenos que han invadido el espacio del río.
- Propuesta de subvenciones a los Ayuntamientos de cabecera de los cauces con el compromiso de mantener una cuenca revegetada y mantenimiento de riberas.

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

Los costes asociados a las actuaciones englobadas por Estrategia Nacional de Restauración de Ríos se sitúan en torno a los 54 millones de euros.

La evaluación las actuaciones complementarias que pudieran plantearse se evaluarán en la elaboración del Plan de cuenca.

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas

Lógicamente, los sectores afectados por las medidas previstas serán los que se han citado como generadores del problema, que se citan de nuevo:

- Agricultura
- Ganadería
- Industria
- Urbanismo
- Otros usos

Caracterización y localización del problema

Debido a las importantes demandas y la regulación existente en la cuenca del Tajo, el régimen de caudales en muchas masas de agua va a diferir significativamente del régimen natural de un río. Este hecho altera las características del medio fluvial provocando la desaparición de especies autóctonas, cambios en la morfología, etc. Para obtener una gestión sostenible del conjunto del sistema fluvial debe establecerse el régimen de caudales que permita alcanzar el buen estado.

Atendiendo al Reglamento de Planificación Hidrológica, el Plan hidrológico determinará dicho régimen de caudales ecológicos en los ríos definidos en la demarcación.

Este régimen de caudales ecológicos se establecerá de modo que permita mantener de forma sostenible la funcionalidad y estructura de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, contribuyendo a alcanzar el buen estado o potencial ecológico en los ríos de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

Además, estos caudales ecológicos o demandas ambientales no tendrán el carácter de uso, debiendo considerarse como una restricción que se impone con carácter general a los sistemas de explotación.

El proceso de implantación del régimen de caudales ecológicos se desarrollará conforme a un proceso de concertación que tendrá en cuenta los usos y demandas actualmente existentes y su régimen concesional, así como las buenas prácticas.

Entre los usos existentes del agua en los distintos sistemas de explotación de la cuenca hay que destacar al uso hidroeléctrico como uno de los afectados de manera significativa en este proceso de concertación de caudales ecológicos.

En la Demarcación Hidrográfica del Tajo existen centrales hidroeléctricas, tanto fluyentes como asociadas a embalses. Hay un total de 19 centrales hidroeléctricas con una potencia superior a 10 MW (suman en total una potencia instalada de 2.699 MW).

Dentro de la Demarcación Hidrográfica del Tajo el sistema de explotación con mayor equipamiento hidroeléctrico es el Bajo Tajo.

Además, existen numerosas minicentrales hidráulicas repartidas por toda la cuenca, la mayor parte ubicadas en la cabecera de los ríos de los sistemas del Tajuña, Cabecera, Alagón y Henares.

Si se distingue entre grandes y pequeñas infraestructuras, las primeras regulan un volumen de agua mayor que las segundas, aunque éstas últimas, normalmente se encuentran, en tramos de cabecera, con un valor ecológico mayor.

En cuanto a la titularidad de las infraestructuras, en aquellas cuya titularidad recaiga en el Estado, éste adaptará la explotación de la infraestructura a lo establecido en el régimen de caudales ecológicos, mientras que en aquellos de titularidad privada, la aceptación de este régimen puede ser más conflictiva.

La metodología que se utilizará para la determinación de caudales ecológicos será la establecida en la IPH: métodos hidrológicos (caudal básico, percentil 5 y 15, etc.) y modelización de hábitats mediante programas bidimensionales, extendiéndose la caracterización del régimen de caudales a todas las masas de agua superficial clasificadas en la categoría de ríos, de la parte española de la demarcación hidrográfica del Tajo.

Autoridades competentes

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- Confederación Hidrográfica del Tajo
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Principales efectos sobre las masas de agua**Cumplimiento de objetivos según el Plan vigente**

La alteración de los regímenes naturales de caudales tiene importantes efectos sobre el estado general del ecosistema fluvial. La ausencia de estos caudales, en la magnitud y frecuencia apropiadas, o alteraciones muy súbitas de los mismos pueden traer consigo, entre otros, los siguientes efectos:

- Pérdida masiva de zonas húmedas.
- Modificación sustancial de la estructura de las comunidades vegetales y de invertebrados.
- Fuerte disminución de las comunidades de macroinvertebrados, si se trata de regulaciones que impliquen rápidas alteraciones diurnas en el régimen de caudales y patrones de régimen muy erráticos.

- Reducciones en la biomasa béntica en el tramo aguas abajo de la descarga, si se efectúan descargas súbitas de caudales de cierta importancia.
- Limitación de la cantidad y calidad de los hábitat existentes aguas abajo de la descarga, facilitando que los peces se queden entrampados en barras sedimentarias o en zonas desconectadas del cauce principal.
- Dificultades en la reproducción de los peces, y, en general, en el desarrollo de los ciclos vitales básicos de muchos organismos acuáticos, dado que muchos procesos biológicos suelen estar asociados a unas condiciones estacionales bien definidas.
- Desaparición o decremento de la abundancia y diversidad de especies migradoras.
- Posibles aumentos descontrolados de cianobacterias tóxicas e invasiones de especies vegetales y piscícolas exóticas.
- Pérdida de valores culturales y recreativos asociados de forma histórica al curso de agua en cuestión y, por tanto, disminución de su potencialidad turística.
- Disminución de las funciones ecológicas del río como corredor y conector de ecosistemas.
- Reducción de las posibilidades económicas asociadas al río para las poblaciones ribereñas.
- En las zonas de desarrollo, disminución de su función como área de suministro de recursos básicos para la población.
- Reducción en general de la diversidad ecológica, paisajística y cultural.

Todas estas alteraciones pueden originar un descenso en el estado ecológico de la masa de agua afectada por la regulación, lo que puede producir un incumplimiento en los objetivos medioambientales.

Evolución y tendencias observadas

Actualmente existen dificultades para que los caudales (mínimos) ecológicos provisionales propuestos en el Plan Hidrológico vigente se cumplan en varios puntos de la cuenca. Pero debe resaltarse que, al aplicarse nuevos requerimientos a las estructuras existentes, no procede el estudio de la evolución.

Esto es debido a que el actual Plan Hidrológico vigente sólo marcaba un caudal ecológico mínimo en un conjunto de ríos. Los nuevos requerimientos vienen establecidos en la Directiva Marco del Agua -que exige el buen estado ecológico o buen potencial ecológico de las masas de agua superficiales-, la Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional -que hace referencia a los caudales ecológicos "*entendiendo como tales los que mantienen como mínimo la vida piscícola que de manera natural habitaría o pudiera habitar en el río, así como su vegetación de ribera*"-, y en el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Planificación Hidrológica, en el que aparecen nuevas referencias al concepto de régimen de caudales ecológicos y se establece que su puesta en práctica "*permita mantener de forma sostenible la funcionalidad y estructura de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, contribuyendo a alcanzar el buen estado o potencial ecológico en ríos o aguas de transición*". Se trata pues de un régimen, que incluye unos caudales mínimos, máximos, la distribución temporal de los anteriores mínimos y máximos, unos caudales de crecida y una tasa de cambio, y no de un porcentaje fijo todos los meses como establece el vigente Plan Hidrológico.

Así pues, el nuevo Plan Hidrológico de la Demarcación caracterizará los caudales ecológicos en todas las masas de agua y se llevará a cabo la implantación de los mismos conforme a un proceso de concertación que tendrá en cuenta los usos y demandas actualmente existentes y su régimen concesional, así como las buenas prácticas.

Objetivos

En general, para todas las masas de agua superficiales los objetivos medioambientales según el Reglamento de la Planificación Hidrológica (y que por tanto deben ayudar a cumplir los regímenes de caudales ecológicos) son:

- Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficial.
- Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar un buen estado de las mismas.

En el caso particular de las masas de agua artificiales y muy modificadas los objetivos medioambientales consistirán en proteger y mejorar su estado para lograr un buen potencial ecológico.

De forma específica, tal y como también dice el Reglamento de Planificación Hidrológica, el régimen

de caudales ecológicos se establecerá de modo que permita mantener de forma sostenible la funcionalidad y estructura de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, contribuyendo a alcanzar el buen estado o potencial ecológico en ríos o aguas de transición.

Sectores y actividades generadoras de los problemas

Los sectores implicados son:

- Sector hidroeléctrico, con especial énfasis en la problemática provocada por las minicentrales (debido a su elevado número y situación en zonas de alto valor ecológico).
- Sector agrícola en regadío.
- Sectores vinculados a los servicios de suministro de aguas (usos urbanos, comerciales e industria urbana).

Medidas para solucionar el problema

Con objeto de producir un descenso en el consumo de los recursos hídricos se propone:

- Medidas que supongan un ahorro no sólo en el consumo (mejora de técnicas agrícolas, mayor rendimiento en procesos industriales, aumento del volumen de agua depurada reutilizada, etc.), sino también en la provisión de los servicios del agua (mejora del transporte, tratamiento, distribución y aplicación del agua).
- Medidas que intervengan directamente sobre los usos del agua, afectando la demanda de agua (modificando las prácticas agrarias, modificando las técnicas de uso del agua en los hogares, aumentando los precios, etc.).

Del listado de las medidas consideradas en el Reglamento de Planificación Hidrológica que son útiles para la mejora de la calidad del agua, se abordan las posibles medidas de mayor interés a considerar, a continuación:

- Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas.
- Campañas de concienciación en uso urbano.
- Instalación de dispositivos de menor consumo en el abastecimiento urbano.
- Reutilización de aguas depuradas en uso urbano e industrial.
- Control de los volúmenes utilizados por usuarios individuales.
- Mejora de la eficiencia de conducción en redes de tuberías.
- Control de volúmenes extraídos de masas de agua.

Con objeto de garantizar un régimen de caudales mínimo en aquellos tramos afectados por regulación, se propone la implantación de caudales ecológicos, proceso que se desarrolla en tres etapas:

- Desarrollo de los estudios técnicos destinados a determinar los elementos del régimen de caudales ecológicos. Identificando aquellas masas donde pueden surgir conflictos significativos con los usos del agua. Durante esta fase se definirá un régimen de caudales mínimos menos exigente para sequías prolongadas.
- Proceso de concertación, definido por varios niveles de acción (información, consulta pública y participación activa de los sectores implicados) que tendrá en cuenta los usos y demandas actualmente existentes y su régimen concesional, así como las buenas prácticas.
- Proceso de implantación de todos los componentes del régimen de caudales ecológicos.

Seguimiento del régimen de caudales con objeto de conocer el grado de cumplimiento de los objetivos previstos e introducir eventuales modificaciones del régimen definido.

Medidas actualmente en marcha

En la actualidad se ha puesto en marcha el Plan Especial de Sequía, que promueve un ahorro en el consumo de agua (concienciación social, mejora de técnicas agrícolas, restricciones, etc.), aumento de la vigilancia en zonas regables, una mayor eficacia en el transporte (mejora de canalizaciones).

Por su parte, las Comunidades Autónomas han realizado distintos estudios de caudales ecológicos en varios puntos de la cuenca y es un requisito exigido por el Texto Refundido de la Ley de Aguas en su artículo 98, donde se especifica que las concesiones y autorizaciones adoptarán las medidas necesarias para garantizar los caudales ecológicos previstos en la planificación hidrológica.

Por último, la Confederación Hidrográfica del Tago (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino) está llevando a cabo un estudio de caudales ecológicos utilizando la metodología hidrológica para aquellas masas afectadas por regulación en sus tramos, así como la simulación hidráulica en tramos

como el del Tajo a su paso por Aranjuez.

Estos estudios se están complementando con otros más amplios y específicos iniciados recientemente por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino para todas las demarcaciones intercomunitarias, entre las que se incluye la del Tajo.

Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

Se ha tenido presente el carácter limitado de los recursos hídricos y el previsible aumento de las demandas para usos diferentes al riego y con prioridad sobre éste, especialmente los abastecimientos urbanos y caudales ecológicos, lo cual reduce las disponibilidades para la agricultura y obliga a racionalizar el uso de estos recursos, mejorando la eficiencia de las infraestructuras, reduciendo las pérdidas en las conducciones y empleando métodos de aplicación de menor consumo como la aspersión y el riego localizado.

Decir también que los caudales medioambientales aguas abajo de presas cercanas a grandes núcleos de abastecimiento, como el caso de Madrid, no pueden garantizarse sin afectar significativamente a su abastecimiento, teniendo prioridad el consumo humano frente a los caudales medioambientales.

Todas las medidas propuestas deberán de llevarse a cabo, tras un proceso de concertación entre todos los sectores afectados, si bien será el Comité de Autoridades Competentes el que tendrá la potestad para decidir en último término.

Se propondrán medidas para:

- La optimización de los regímenes de explotación del uso hidroeléctrico, para su adaptación a las nuevas exigencias de los caudales ecológicos.
- Rescate de concesiones.
- Implantación gradual del régimen de caudales ecológicos, cuando la concertación haga insostenible la viabilidad de la central hidroeléctrica.
- Estudio y revisión de las concesiones más antiguas destinadas a aprovechamientos hidroeléctricos para determinar si con objeto de alcanzar el buen estado ecológico de las masas de agua asociadas a dicha central es conveniente o no renovar dicha concesión.

Las posibles medidas a tomar para permitir el paso del caudal ecológico por la red fluvial, impactando mínimamente en la producción energética del sector hidroeléctrico, se podrán obtener mediante un proceso de concertación entre todos los sectores afectados.

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

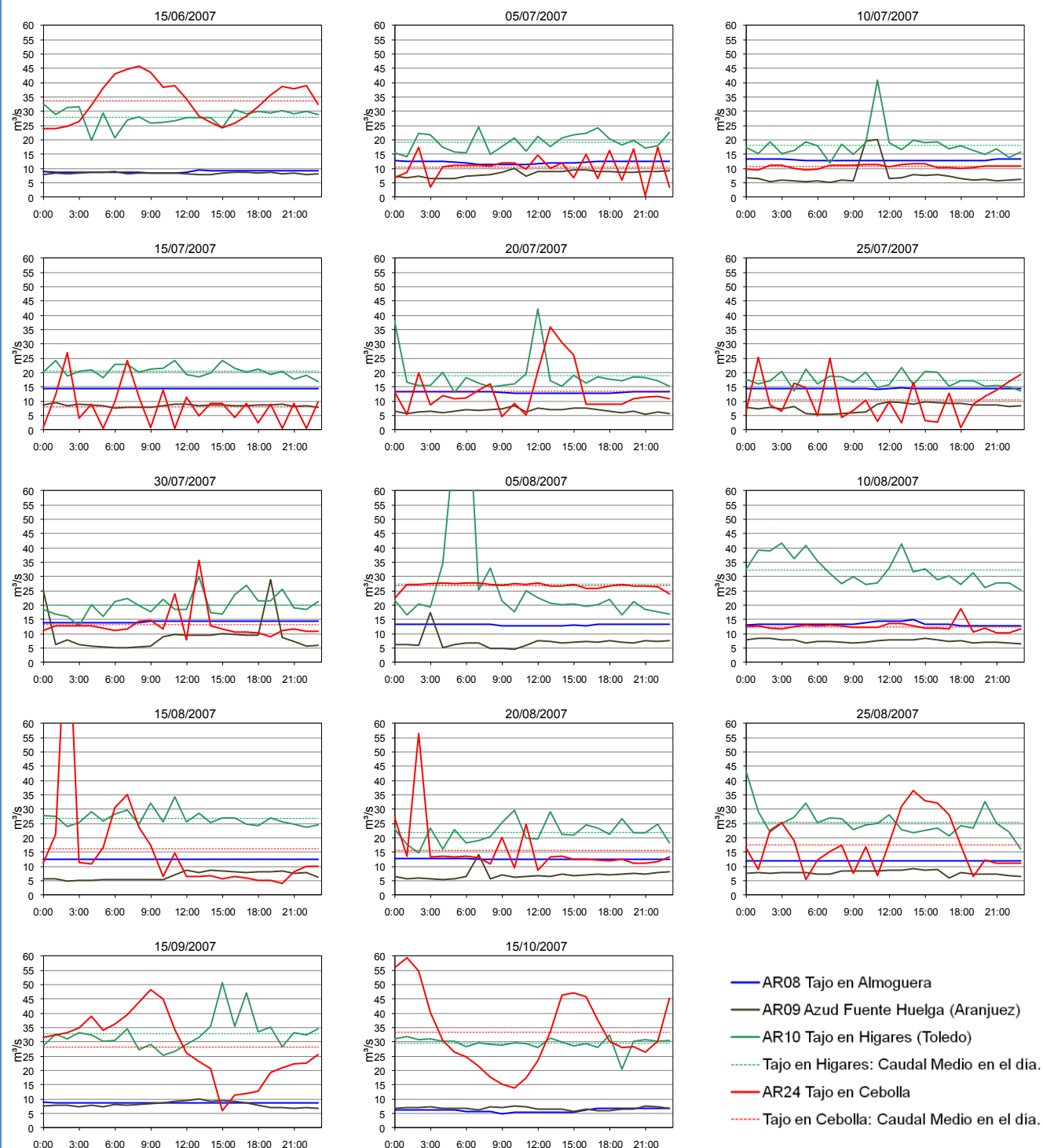
La evaluación se realizará en la elaboración del Plan de Cuenca.

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas

- Sector Hidroeléctrico: deberá de adaptar los requerimientos hidroeléctricos a los ambientales.
- Sector Agrícola: deberá de modificar técnicas de cultivo y procurar una mayor eficiencia en la gestión del agua.
- Sector Urbano: parte de los costes que supongan las mejoras en el transporte, uso y depuración de los recursos hídricos repercutirá sobre la población.

Caracterización y localización del problema

En el tramo medio del río Tajo, entre Almoguera y Azután se tiene únicamente como infraestructura de regulación de cierta importancia el embalse de Castrejón, con uso hidroeléctrico y de regadío. A continuación se muestran tablas de caudales horarios aforados en diversos días de 2007, con especial atención en la campaña de riego, donde se puede apreciar tanto la variación de caudal turbinado a lo largo del día como la influencia de las detracciones de agua para satisfacer la demanda agraria.



En esta situación se plantea una doble problemática, debido por un lado a un descenso del caudal medio diario durante la temporada de riego, así como dificultades para poder garantizar un caudal mínimo en cualquier hora del día.

Problema Importante	1.08-FLUCTUACIONES DE NIVEL EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO TAJO
Autoridades competentes - Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino - Confederación Hidrográfica del Tajo - Comunidad Autónoma de Madrid - Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha - Administraciones locales	
Principales efectos sobre las masas de agua: Afecciones relacionadas con variaciones de nivel	
Evolución y tendencias observadas Reflejado en los gráficos de la Caracterización y localización del problema	
Objetivos Conseguir una continuidad en los caudales circulantes compatibles con el mantenimiento de los ecosistemas asociados	
Sectores y actividades generadoras de los problemas <u>Agricultura</u>: extracciones en el río Tajo y Jarama, tanto de zonas regables públicas como de regadíos privados. <u>Generación hidroeléctrica</u>: problemática en la adaptación del óptimo de generación hidroeléctrica con la continuidad del caudal.	
Medidas para solucionar el problema Medidas actualmente en marcha Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca Considerando las condiciones específicas de la zona de estudio, otras actuaciones posibles consideradas en el Reglamento de la Planificación Hidrológica y que pueden ser empleadas son: - Construcción de obras de regulación diarias en el eje del río Tajo. - Asignación de recursos adicionales para la satisfacción de las demandas consuntivas.	
Caracterización económica, social y ambiental de las medidas La evaluación se realizará en la elaboración del Plan de Cuenca.	
Sectores y actividades afectados por las medidas previstas Agricultura y generación eléctrica.	

Caracterización y localización de los problemas

El sistema de abastecimiento a Cáceres se ubica dentro del sistema de Explotación del Bajo Tajo-Extremadura. En la actualidad comparten sistema de abastecimiento las poblaciones de Cáceres, Malpartida de Cáceres y Sierra de Fuentes, abasteciéndose desde distintas fuentes de suministro, siendo la más importante el embalse de Guadiloba, cuyas aportaciones están complementadas por una impulsión desde el río Almonte –en concreto desde la cola del embalse de Alcántara, cota 194-, construida con motivo de la sequía del año 1992, que en caso de escasez trasvasa volúmenes hasta el embalse de Guadiloba. Existen por otro lado pozos conectados a la red, aunque no se utilizan debido a la calidad de las aguas.

La demanda más importante es la del abastecimiento de Cáceres, que cuenta con una población de 90.600 habitantes (considerando la población estacionaria) lo que supone una demanda de 11,25 hm³/año. La demanda se desglosa en un 63% destinada a consumo de la población, un 26% para uso industrial que consume agua de redes municipales y un 11% destinado a uso municipal.

El gestor del abastecimiento es el Canal de Isabel II, el cual se encarga de abastecer a otros municipios cercanos a los nombrados anteriormente (ver figura adjunta) a partir de otras fuentes de suministro. Las pérdidas calculadas en función de los datos de volúmenes extraídos arrojan una cifra en torno al 32%, estimándose una dotación bruta cercana a 340 l/hab/día.

Existen dos problemáticas distintas que afectan a la garantía de demandas de este abastecimiento:

- La irregularidad de las aportaciones al embalse de Guadiloba, donde existen años con aportaciones importantes (incluso en 1997 se produjo un vertido por coronación del embalse) y otros con aportaciones ínfimas, que comprometen el abastecimiento. Así se ha de recurrir a la toma de la cola del embalse de Alcántara o bombeos desde los pozos, estando supeditado en el primer caso al nivel del embalse de Alcántara (explotado por Iberdrola) y en el segundo a la calidad de los mismos.
- Las altas pérdidas en el abastecimiento, resultando unas dotaciones brutas muy elevadas.



Figura 2. Presa de Guadiloba

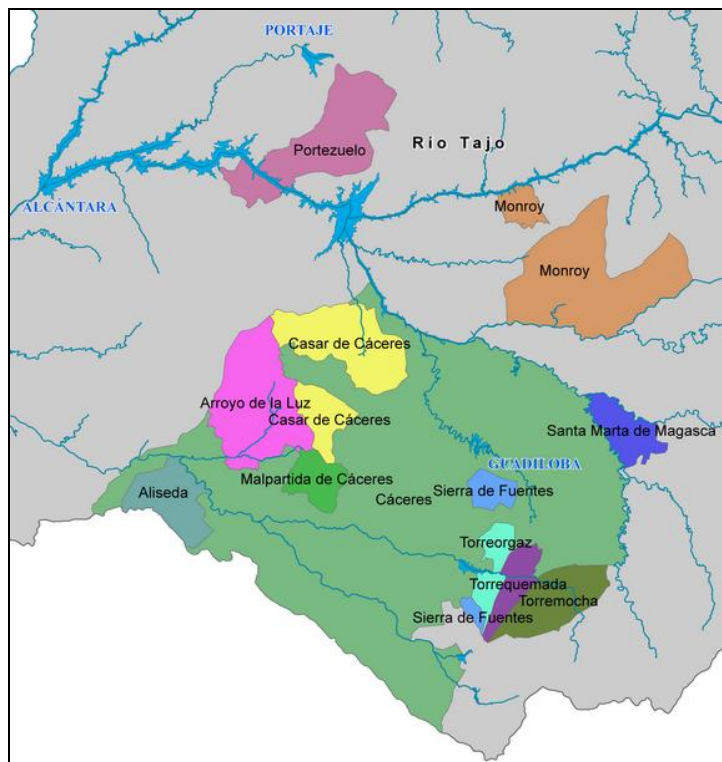


Figura 1. Situación abastecimiento Cáceres y su zona de influencia

La red de infraestructuras está constituida por:

- Embalse de Guadiloba, cuyo titular es el Ayuntamiento de Cáceres: es la infraestructura fundamental en el abastecimiento de Cáceres, Malpartida de Cáceres y Sierra de Fuentes. Fue construida en 1971 y tiene 20,4 hm³ de capacidad con una cuenca de aportación de 135 km². Es la estructura más importante situada en el río Guadiloba.
- 8 depósitos reguladores.
- Diversas estaciones de bombeo, entre ellas la de la captación en el río Almonte.
- 1 estación de tratamiento.

- Una extensa red de distribución, con diámetros que oscilan entre 40 y 600 mm.
- 1 estación depuradora.

Autoridades competentes

- Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino
- Confederación Hidrográfica del Tago
- Ayuntamiento de Cáceres
- Junta de Extremadura

Principales efectos sobre las masas de agua

La extracción de caudal de abastecimiento afecta principalmente a las masas situadas aguas abajo del embalse de Guadiloba y, en menor medida, a las masas en el río Almonte. Las masas correspondientes al río Guadiloba afectadas son la 12110 "río Guadiloba desde el embalse Guadiloba hasta el arroyo de la Rivera" y la 12211 "río Guadiloba desde el arroyo de la Rivera hasta el embalse de Alcántara II", ambas incluidas en el ámbito de la ZEPA "Llanos de Cáceres y Sierra de Fuentes". Además, ambas se encuentran dentro de la cuenca vertiente del embalse de Alcántara II, declarado como zona sensible por la Resolución de 10 de Julio de 2006.



Figura 3. Embalse y presa de Guadiloba

El principal efecto que produce sobre las masas del río Guadiloba el abastecimiento a Cáceres es la carga contaminante que genera la E.D.A.R. en forma de vertido puntual, aguas abajo del núcleo de Perodosma.

La futura conducción desde el embalse de Portaje para el abastecimiento de Cáceres no afecta significativamente al buen estado de las masas de agua de la Demarcación, ni da lugar a su deterioro. Este proyecto por sus características (transporte de agua tratada por tubería) no produce modificación de las características físicas de las masas de agua superficiales ni alteraciones del nivel de las masas de agua subterráneas.

Satisfacción de la demanda sostenible

Este sistema de abastecimiento presenta un doble problema, consistente en una falta de capacidad de regulación y una elevada dotación, que compromete tanto la garantía de abastecimiento actual como la futura, agravada por el crecimiento previsible de la población.

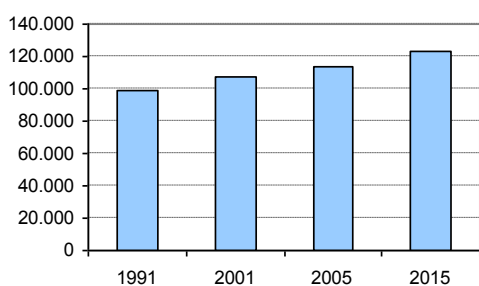
Evolución y tendencias observadas:

Figura 4. Evolución de la población.

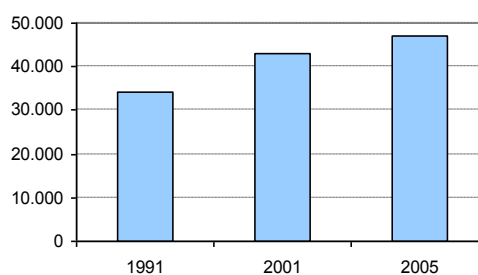


Figura 5. Evolución de las viviendas

Cáceres y su entorno es, sin duda, la zona de demanda de abastecimiento más importante del sistema de explotación del Bajo Tago-Extremadura.

En el horizonte 2.015 está previsto que se incorporen a esta unidad de demanda, además de las actuales, las poblaciones de Aliseda, Arroyo de la Luz, Casar de Cáceres, Monroy, Portezuelo, Sta. María de Magasca, Torrejoncillo, Torremocha, Torreorgaz y Torrequemada.

La población abastecida sería de 123.309 habitantes, incluida la población estacional, frente a los 97.362 habitantes actuales. La demanda ascendería a 15,871 hm³/año, lo que supone un incremento de un 35 % respecto a la demanda del horizonte actual (11,728 hm³/año).

Además hay que considerar el problema de las altas pérdidas en la red de distribución.

- Garantizar el abastecimiento de agua a futuro a los distintos municipios según las directrices de la IPH, en un marco de sostenibilidad medioambiental, lo que requiere incrementar la disponibilidad de recursos, incrementar la eficiencia en el uso del agua, fomentar las medidas sobre la demanda, completar la depuración de las aguas y mejorar la calidad de las aguas reincorporadas al sistema hídrico.
- Garantizar el buen estado de las aguas en 2015 en las masas de agua afectadas por el sistema de abastecimiento.

Sectores y actividades generadoras de los problemas

Los usos urbanos e industriales de la ciudad de Cáceres y su entorno.

Medidas para solucionar el problema

Medidas actualmente en marcha

Conducción desde Portaje para el abastecimiento de Cáceres

El objeto de las obras es el de dotar al municipio de Cáceres de una nueva fuente de suministro de agua potable que les proporcione dicho recurso en cantidad y calidad suficientes para satisfacer tanto sus necesidades actuales como futuras. Esta obra se utilizará como fuente de abastecimiento futura de otros núcleos de población en los alrededores de Cáceres (Portezuelo, Aliseda, Arroyo de la Luz, Malpartida, Casar de Cáceres, Sierra de Fuentes, Torreorgaz, Torrequemada, Torremocha, Santa Marta de Magasca y Monroy).



Figura 6. Instalación de tubería de la actuación "Conducción desde Portaje para el abastecimiento de Cáceres"

Las obras comprenden, en resumen, la ejecución de las siguientes actuaciones:

- Conducción Principal entre el Embalse del Portaje y el de Guadiloba. Se trata de una tubería de acero helicosoldado. El primer tramo de impulsión, de 9.956 m de longitud tiene un diámetro de 1.000 mm. El segundo tramo, en gravedad de 25.806 m tiene un diámetro de 1.100 mm. El último y tercer tramo en impulsión, de 28.138 m de longitud tiene 24.683 m en diámetro 1.100 mm y 3.455 m de diámetro 1.200 mm.
- Conducción de Recarga desde el Canal de la Margen Izquierda del Alagón, en dos tramos. El primero es una impulsión de 5.000 m de longitud con tubería de acero como la descrita anteriormente pero de diámetro 1.500 mm. El segundo tramo, en gravedad, tiene una longitud de 9.564 m y se proyecta en tubería de hormigón centrifugado de diámetro 1.200 mm.
- Rehabilitación de dos Estaciones de bombeo existentes para dar servicio a las citadas conducciones.
- Estación de Bombeo nueva, para rebombeo en la Conducción principal.
- Línea aérea de MT 15 KV, para dar servicio a la nueva estación de bombeo.
- Derivaciones a núcleos urbanos a lo largo de la conducción.
- Sistema de automatización y telecontrol para el sistema, controlado desde la Estación de Control a pie de presa en el Embalse de Guadiloba.
- Medidas ambientales correctoras, preventivas y compensatorias.

Mecanismos de recuperación de costes

- Las tarifas que los Ayuntamientos de Cáceres y de las poblaciones colindantes, abonan por la prestación del servicio de suministro de aguas potables, a partir de las ordenanzas reguladoras de los precios públicos por la prestación del servicio de suministro de aguas potables, que han servido de base para calcular los ingresos totales.
- La tarifa de utilización del agua (según lo establecido en los artículos 304 a 310 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico).

Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

- Mejora de la eficiencia de la distribución en las redes de tuberías de baja.
- Actualización de la estructura de las tarifas de abastecimiento y saneamiento urbano e industrial.

Problemas Importantes	2.01 SATISFACCIÓN DE LAS DEMANDAS FUTURAS DE ABASTECIMIENTO DE CÁCERES
• Regulación y fomento de la instalación de dispositivos de menor consumo en el abastecimiento urbano. • Campañas de concienciación a los usuarios. • Aplicación de sistemas de recirculación de agua en procesos industriales. • Reutilización de aguas depuradas en uso urbano: riegos de parques y jardines y servicios municipales y en usos industriales. • Control de los volúmenes utilizados por usuarios individuales.	
Caracterización económica, social y ambiental de las medidas Estos trabajos se realizarán en la elaboración del Plan de Cuenca.	
Sectores y actividades afectados por las medidas previstas Industria y demanda urbana.	

Caracterización y localización de los problemas

Una de las presiones más importantes en la Demarcación Hidrográfica del Tajo es la generada por los usos urbanos en el sistema de abastecimiento de Madrid. La provincia de Madrid pertenece principalmente al sistema de explotación Madrid, y en menor medida a los sistemas Tajo Izquierda, Tajuña, Alberche, Henares, Cabecera y Tiétar, ordenados en orden decreciente de municipios afectados, además de una pequeña parte de su superficie que drena sus aguas en la Cuenca del Duero.

La principal demanda considerada en este sistema es el abastecimiento del Canal de Isabel II (CYII), que engloba a más de cinco millones y medio de usuarios, en su mayoría de la Comunidad de Madrid. El total de la demanda urbana abastecida por el CYII actualizada a 2005 es de 600 hm³, de los cuales 323 hm³/año se destinan al abastecimiento urbano de la capital. La demanda urbana así considerada se desglosa en un 70% destinada a consumo de población, un 24% para uso industrial que consume agua de redes municipales y un 6% destinado a uso municipal. El Canal de Isabel II abastece al 76% de la población de la Demarcación, según datos del año 2005. En cuanto a las pérdidas totales se han considerado del 12%. El uso agrícola de la Comunidad de Madrid se engloba dentro del Sistema denominado Jarama – Guadarrama, siendo la demanda total del sistema de 169 hm³/año (datos extraídos de las bases de datos de concesiones de la C.H. Tajo).



Figura 1. Provincia de Madrid y Red hídrica

Autoridades competentes

- Confederación Hidrográfica del Tajo
- Comunidad de Madrid

Principales efectos sobre las masas de agua**Aguas superficiales continentales**

Incumplimiento en sequías del régimen de caudales ecológicos y afección a las especies de fauna y flora asociadas al medio acuático. Los caudales medioambientales considerados en el vigente Plan Hidrológico de cuenca, en los tramos de cauce aguas abajo de las presas de El Atazar, El Vado y El Pardo totalizan 68,30 hm³/año. En la actualidad, se están llevando a cabo nuevos trabajos para enmarcar el alcance de esas restricciones a los usos, por lo que los caudales ecológicos previsiblemente se incrementen.

Afección aguas abajo de Madrid por el elevado volumen de aguas residuales en relación con los caudales circulantes en los ríos. Los ríos Manzanares y Jarama se encuentran en situación de riesgo seguro de incumplimiento de los objetivos medioambientales y esto condiciona la calidad de las aguas del Tajo tras la incorporación del río Jarama, por la importancia relativa en términos de caudal, de los vertidos del entorno metropolitano de Madrid sobre el total del caudal circulante por el río Tajo, en especial en periodos de estiaje.

La presencia de la mayor concentración de población de la península en el tramo medio-alto de la Demarcación del Tajo, con una disponibilidad de recursos garantizados estrictos, condiciona fuertemente, en cantidad y calidad, los flujos de agua, tanto desde el punto de vista de demandas como de retornos y vertidos.

Aguas subterráneas

En el gráfico adjunto se representa la extracción anual de agua subterránea del CYII, en el periodo comprendido entre 1995 y 2007.

Algo menos de 20 hm³/año del total, como media anual del periodo de extracciones producidas entre los años 1995 al 2006, tiene su origen en recursos subterráneos, utilizados principalmente en situaciones de sequía, en esquema de uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas.

En los años de mayor sequía (1995, 1999 y 2002) se han llegado a extraer hasta 48 hm³, en los campos de pozos que el CYII tiene perforados en las masas de aguas subterráneas (MAS) de Madrid: Manzanares-Jarama, Guadarrama-Manzanares y Aldea del Fresno-Guadarrama, que han llegado a producir descensos acumulados permanentes del nivel piezométrico en algunos sectores de las masas de Man-

zanares-Jarama y Guadarrama-Manzanares. Esta circunstancia ha motivado que, desde el punto de vista de su estado cuantitativo, estas dos masas de agua subterránea hayan derivado en *riesgo seguro* de incumplimiento de la DMA.

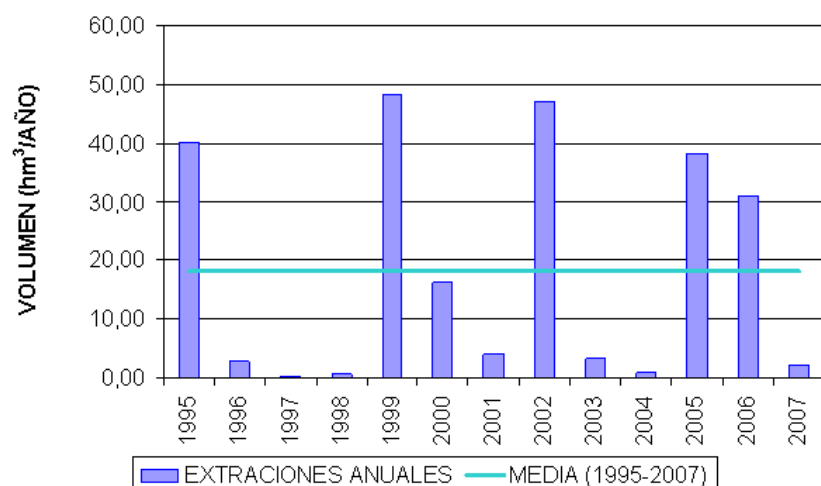


Figura 2. Extracciones anuales de agua subterránea del Canal de Isabel II

se encontraban en el año 1995 (antes del primer año de intensa sequía que sufrió la región de Madrid). Fuera de los sectores donde se concentran las explotaciones, los descensos del nivel piezométrico, en el resto de la superficie de las dos MAS de Madrid (Manzanares-Jarama y Guadarrama-Manzanares), se han mantenido más equilibrados.

En estas dos MAS, las depresiones del nivel piezométrico llegan a originar alteraciones locales de las redes de flujo subterráneo, disminuyéndose los gradientes de la superficie piezométrica en las proximidades de los cauces de los ríos, y provocando con ello una disminución de las descargas naturales, puntuales y difusas, que se produce hacia las masas superficiales de los ríos asociados a ellas.

Para paliar estos efectos, en el Plan de Sequías de la Demarcación y el Plan de Emergencia del Canal de Isabel II se prevén medidas de control y recuperación de los acuíferos.

En el resto de las masas de agua subterránea de la CA de Madrid, Torrelaguna y Aldea del Fresno-Guadarrama, se cumplen los objetivos medioambientales exigidos por la DMA para el año 2015.

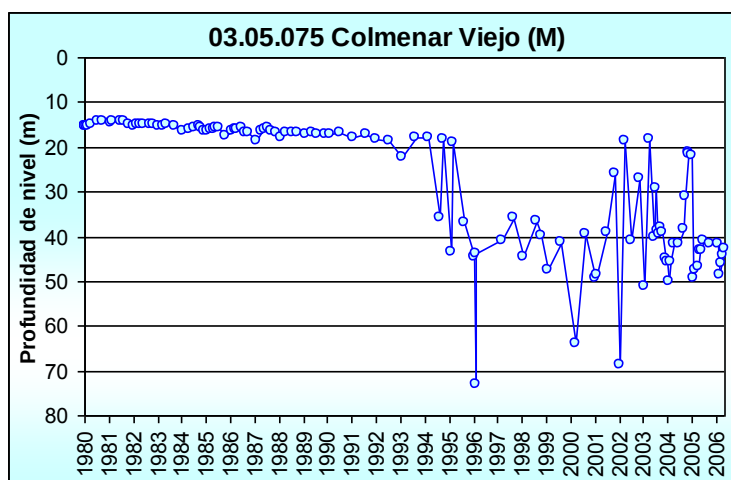


Figura 3. Evolución anual de niveles

Satisfacción de la demanda sostenible

En el balance hídrico realizado se ha dado prioridad a la satisfacción de las demandas de abastecimiento, en particular para el caso de Madrid.

En el entorno de Madrid existen dos zonas cuyos recursos regulados son escasos: la cuenca del Sorbe y la zona de Casrama, que presenta déficits esporádicos por falta de regulación.

En el sistema de Madrid se pueden diferenciar dos zonas de abastecimiento cuya garantía es sensiblemente diferente: la zona nordeste y la zona suroeste. Las zonas se pueden comunicar mediante el Sifón del Pardo y la Arteria de Cintura Sur, pero sólo en el sentido nordeste-sudoeste.

La zona nordeste, que se abastece del Lozoya, Jarama y Guadalix e incluye la mayor parte de Madrid, puede presentar problemas de garantía y compite directamente con las demandas del Sorbe y Casrama a través del Canal del Sorbe y el Canal de Santillana respectivamente.

La zona suroeste, que recibe agua de Valmayor, sólo compite con las demandas de Alberche y, en menor medida, con Casrama, y rara vez presenta problemas.

Para la simulación de la situación actual no se han considerado la toma del CYII en Estremera, ni la co-

nexión Almoguera-Mondejar. También se ha limitado el volumen a trasvasar desde el Alberche a unos 120 hm³ y sólo en situaciones de sequía.

Evolución y tendencias observadas

La Comunidad de Madrid resulta algo especial en el contexto español por su gran población y tasa de crecimiento en la última década, lo que se refleja en cifras muy elevadas de consumo urbano e industrial, que se transforman finalmente en agua residual igualmente voluminosa, lo que compromete las disponibilidades de recursos y la calidad del agua en los medios receptores.

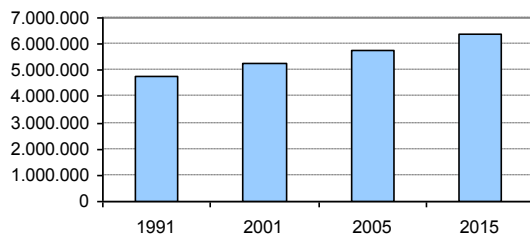


Figura 4. Evolución de la población.

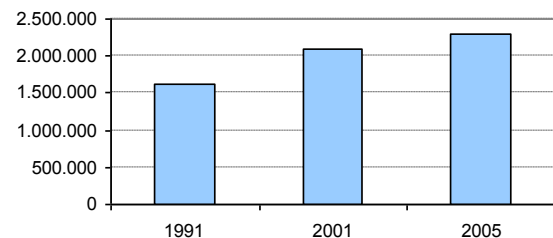


Figura 5. Evolución de las viviendas

El acuífero detrítico de la Comunidad de Madrid presenta una presión por extracciones muy importante y en el mismo se localizan los campos de pozos que el Canal de Isabel II ha abierto desde 1992, para usarlos principalmente en periodos de sequía. Los pozos de este acuífero aportan agua a los sistemas generales del Canal de Isabel II y a otros 29 municipios de la Comunidad de Madrid.

En el horizonte 2.015 se prevé que el consumo del sistema de Madrid aumente hasta 742 hm³/año (no se incluye el abastecimiento de Los Morales y el Alto Tiétar). En las simulaciones realizadas se han tenido en cuenta el conjunto de medidas actualmente en marcha o ya finalizadas que se exponen en los epígrafes siguientes.

Objetivos:

- Garantizar el buen estado de las aguas en 2015 en las masas de agua afectadas por el sistema de abastecimiento.
- Alcanzar el buen estado en 2021 o 2027 en las masas de agua afectadas por vertidos de aguas residuales que no puedan alcanzar el buen estado en 2015.
- Puede darse el caso de que existan condicionantes de tipo natural que imposibiliten la consecución de los objetivos, o bien que los costes de las medidas para el cumplimiento en 2021 o 2027, sean desproporcionados. En dichos casos se podrán establecer objetivos menos rigurosos para el año 2015.
- El análisis de la situación actual pone de manifiesto incumplimiento claro de los objetivos en el río Guadalix aguas abajo del embalse de El Vellón, río Manzanares aguas abajo de El Pardo, río Guadarrama y río Jarama aguas abajo del río Henares.
- Garantizar el abastecimiento de agua futuro a los distintos usos en un marco de sostenibilidad medioambiental, lo que requiere incrementar la disponibilidad de recursos, incrementar la eficiencia en el uso del agua, aplicar medidas sobre la demanda, completar depuración de las aguas, incrementar la reutilización de aguas y mejorar la calidad de las aguas reincorporadas al sistema hídrico.

Sectores y actividades generadoras de los problemas

Sectores vinculados a los servicios de suministro de aguas del Canal de Isabel II (usos urbanos, comerciales e industria urbana), que abastece a más de 5,5 millones de habitantes que demandan unos 600 hm³/año brutos.

Sector agrícola en regadío, que demanda un volumen anual estimado de 169 hm³, de los cuales 105 hm³ corresponden a la Zona Regable de la Real Acequia del Jarama. La superficie dominada por dicha acequia asciende a 10.800 hectáreas, distribuidas entre las provincias de Madrid y Toledo, que se abastecen con aguas del río Jarama (en su mayoría procedentes de los retornos del abastecimiento de Madrid).

Medidas para solucionar el problema**Medidas actualmente en marcha****Abastecimiento**Segundo anillo de distribución de agua potable a Madrid

La programación de las obras del "Segundo Anillo" y resto de las infraestructuras complementarias se ha previsto por fases y tramos, a fin de adecuar las inversiones a la evolución real y localización de las demandas a satisfacer.

La actuación se lleva a cabo para solventar los siguientes problemas:

- Existen deficiencias en el suministro por falta de recursos durante la etapa de mayores consumos estacionales.
- Las fuentes de carácter estratégico son insuficientes para hacer frente al crecimiento sostenido de los consumos.
- Hay falta de flexibilidad en el sistema de abastecimiento a Madrid.

Los objetivos perseguidos son:

- Interconectar fuentes de suministro.
- Mejorar la garantía del suministro a amplias zonas sometidas a fuerte desarrollo urbanístico.
- Reforzar la red de transporte de la Comunidad de Madrid.
- El tramo 4 permitirá la incorporación de nuevos recursos procedentes del río Alberche.

El plan de financiación previsto para la primera fase del 2º anillo es el siguiente:

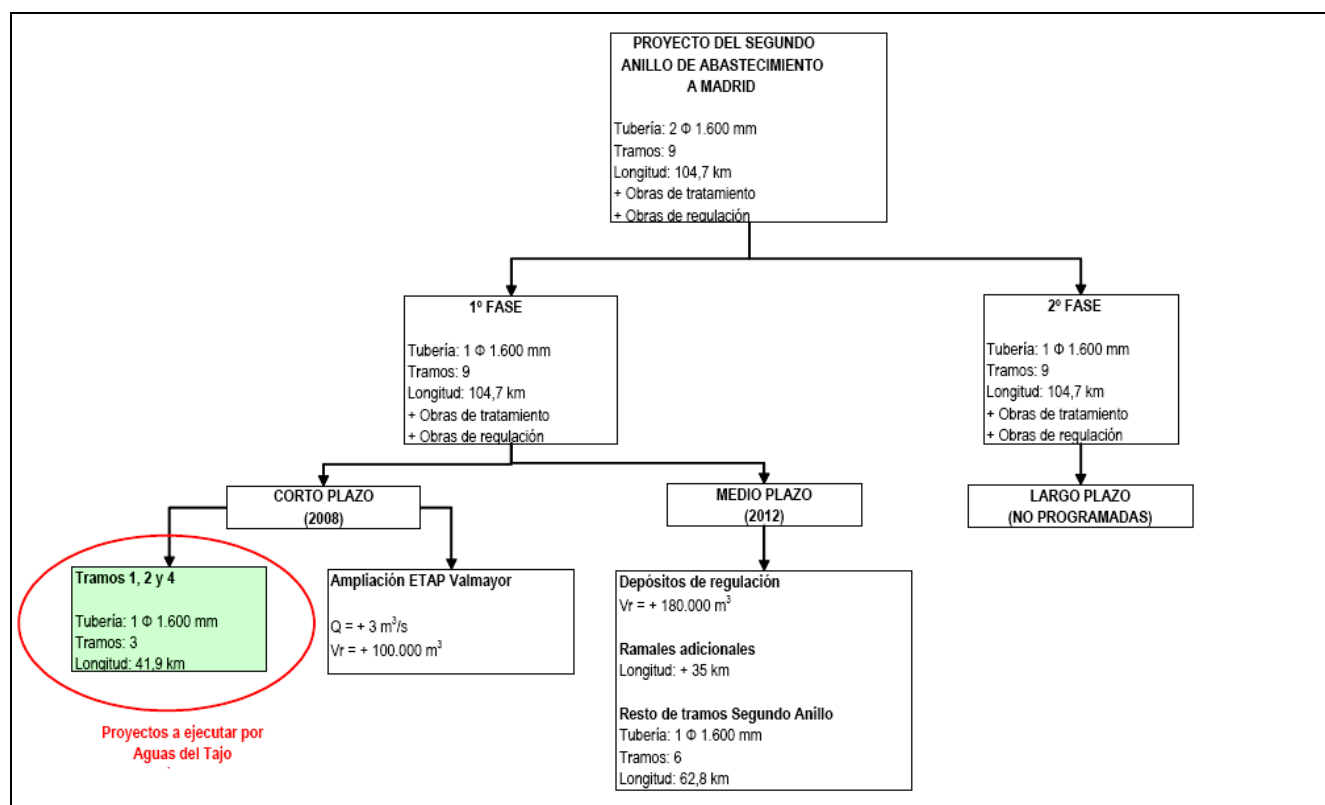


Figura 6. Esquema del Proyecto del Segundo Anillo de Abastecimiento a Madrid

Incorporación de aguas subterráneas en situaciones de sequía como recurso complementario (Campo de pozos del Guadarrama) (finalizada pero no incluida en el horizonte 2.005)

El proyecto "Arteria Aductora del Campo de Pozos de Guadarrama y ETAP de Griñón", que ha representado una inversión de 79 millones de euros, comprende la construcción, en la zona oeste de la Comunidad de Madrid, de una arteria principal (aductora) de, aproximadamente, 38,7 kilómetros de longitud, en acero helicoidado.

La conducción transcurre de norte a sur por la margen derecha del río Guadarrama, conectando la conducción Picadas-Majadahonda, ya existente, con la tubería que enlaza el Campo de Pozos de Ba-

tres con el depósito de Griñón.

Esta arteria aductora permite recoger los caudales extraídos en periodos de sequía del acuífero detrítico que constituye la masa subterránea "Madrid: Guadarrama-Manzanares" mediante pozos, y transportar agua en ambos sentidos (norte-sur, sur-norte) según sus necesidades, para su tratamiento bien en la ETAP existente de Majadahonda o bien en la nueva ETAP de Griñón.

Se trata, en definitiva, de conseguir el aprovechamiento conjunto de aguas superficiales y subterráneas, al tiempo que se mejora la comunicación entre los diversos sistemas de abastecimiento de la Comunidad de Madrid, lo que supone una mayor garantía de disponibilidad de agua para los ciudadanos.

Del total de la inversión que ha representado esta obra, el 80 por ciento ha sido financiado por la Sociedad Estatal Aguas de la Cuenca del Tajo, que incluye el 60 por ciento aportado por el Fondo de Cohesión de la Unión Europea. El 20 por ciento restante ha sido aportado por el Canal de Isabel II, en concepto de anticipo de tarifa.

La actuación ha sido ejecutada por la Sociedad Estatal Aguas de la Cuenca del Tajo del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Toma del Canal de Isabel II en Estremera

Permite incorporar hasta 18 hm³ procedentes de Entrepeñas y Buendía en el sistema de abastecimiento de Madrid.

Conexión Almoguera-Mondejar-Madrid (finalizada pero no incluida en el horizonte 2.005)

Conexión de la red que abastece a la Mancomunidad del Tajuña con el sistema de Madrid. Como la cuenca del Tajuña es deficitaria sólo se deberían trasvasar excedentes.

Incremento de los recursos del Sistema Alberche

- En la situación actual (2.005) se consideró el volumen máximo a transferir del subsistema Alberche al de abastecimiento a Madrid será de 119,8 hm³/año en situación normal. Este límite máximo puede variar en función de la situación de sequía en la que se encuentren los embalses del CYII.
- En el horizonte 2.015 el límite pasa a ser de 219,8 hm³/año independientemente de la situación en la que se encuentre el sistema de abastecimiento a Madrid.

Reutilización

Plan de Reutilización

A través del Plan de Reutilización del Agua 2005-2010 (Madrid Dpura), la Comunidad de Madrid pretende disponer de 30 a 40 hectómetros cúbicos anuales para el riego de zonas verdes públicas, campos de golf, usos industriales y baldeo de calles.

Esta iniciativa se desarrollará hasta 2010 y dotará a 30 estaciones depuradoras de aguas residuales del Canal de Isabel II de las instalaciones necesarias para permitir la utilización de estos efluentes. La cantidad de agua disponible para la reutilización permitirá el riego de 6.000 hectáreas, superficie equivalente a 10.000 campos de fútbol o 100 campos de golf.

Las obras que se ejecutarán supondrán una inversión de 100 millones de euros del presupuesto global del plan Madrid Dpura.

Posibles medidas analizadas en el plan de cuenca

- Liberación de recursos para abastecimiento provenientes de la modernización de regadíos (Real Acequia de Jarama, Estremera, Aranjuez, Henares).
- Conexión desde el Tajo en Aranjuez con el 2º anillo de Abastecimiento a Madrid (planificada)
- Estudios para aumentar la regulación en los ríos Jarama, Alberche y Sorbe.
- Estudio para establecer una reserva estratégica para el abastecimiento del sistema Madrid en los embalses de Entrepeñas-Buendía.
- Medidas de gestión de la demanda: instalación dispositivos ahorradores, campañas de concienciación a la población.
- Seguir avanzando en la reutilización.

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

Se evaluará en el desarrollo del Plan de Cuenca.

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas

- Abastecimientos públicos.
- Sector industrial y terciario.
- Sector agrícola.
- Administraciones públicas (Ayuntamientos, Comunidad de Madrid –Canal de Isabel II-, etc.).

Caracterización y localización de los problemas

En el "Plan Nacional de Obras Hidráulicas" de 1933 se planteó trasvasar agua desde la cabecera del Tajo al Sureste español. Los estudios correspondientes se realizaron en la década de los sesenta y en 1968 se autorizó el inicio de las obras. Los caudales se regularían en los embalses de Entrepeñas y Buendía, que se terminaron en 1956 y 1957 respectivamente.

La **disposición novena uno de la Ley 52/80**, de 16 de octubre, de regulación del régimen económico del Acueducto Tajo-Segura, ordena a la Administración adoptar las medidas pertinentes a fin de que, mediante la regulación adecuada, las aguas que se trasvasen a través del acueducto Tajo-Segura sean, en todo momento, **excedentarias en la cuenca del Tajo, y encomienda al Plan Hidrológico del Tajo la determinación de tales excedentes**.

En cumplimiento de este mandato, y para la determinación de tales volúmenes de aguas excedentarias, el Plan Hidrológico del Tajo vigente tuvo en cuenta (conforme a la disposición adicional novena dos de la Ley 52/1980), el criterio básico de **proporcionar la máxima seguridad técnica al suministro de caudales con destino a los usuarios del Tajo**, garantizando su atención, sin restricción alguna, con garantía temporal y volumétrica del 100%, y con la adopción de los criterios de seguridad oportunos. En la misma Ley se cita que se debe garantizar en el Tajo, antes de su confluencia con el Jarama (en Aranjuez), un caudal *no inferior a seis metros cúbicos por segundo*. Este caudal se interpreta como un caudal ecológico.

Volúmenes límite por debajo de los cuales las decisiones del trasvase corresponden al Consejo de Ministros

Mes	hm ³
Oct	456
Nov	467
Dic	476
Ene	493
Feb	495
Mar	496
Abr	504
May	541
Jun	564
Jul	554
Ago	514
Sep	472

Con estos principios, **la regla de explotación formulada consistió en atender permanentemente las demandas del Tajo, sin limitación alguna, y determinar en cualquier momento el agua excedentaria disponible restando 240 hm³ a las existencias en Entrepeñas y Buendía en ese momento**. En consecuencia, en la actualidad no se pueden efectuar trasvases cuando las existencias en dichos embalses no superen los 240 hm³, ni aún en condiciones hidrológicas excepcionales. Tal agua excedentaria puede ser trasvasada, comprobando que no excede el total anual acumulado para las cuencas del Segura y Guadiana de 650 hm³, y con propuesta de programación a cuenta y riesgo del usuario de aguas trasvasadas.

En cuanto a las **condiciones hidrológicas excepcionales previstas** en el Real Decreto 2530/1985 para la elevación por la Comisión Central de Explotación del Acueducto Tajo-Segura al Consejo de Ministros de las decisiones de trasvase, se considera que se está en tales condiciones cuando, **estando plenamente garantizados los consumos del Tajo sin ninguna restricción**, no se pueda garantizar el volumen mínimo necesario para el abastecimiento y riego de socorro en

la cuenca del Segura y la derivación para abastecimiento a la cuenca del Guadiana. Técnicamente, esta situación se identificará cuando, a primeros de mes, las existencias embalsadas en el conjunto de la suma de los embalses de Entrepeñas y Buendía (medidas en hectómetros cúbicos) se encuentren por debajo del valor indicado en la tabla adjunta para ese mes.

La Comisión Central de Explotación del Acueducto Tajo-Segura, conforme a las atribuciones conferidas por los Reales Decretos 2530/1985 y 1972/1988, tiene como misión establecer las reglas de explotación de los embalses con el fin de procurar que no se llegue a las circunstancias hidrológicas excepcionales anteriormente citadas.

Los volúmenes de existencias indicados anteriormente deberán revisarse al alza, conforme a lo previsto en el art. 110 de R.D. 927/1988, si se observase la aparición de circunstancias que así lo aconsejasen. De forma expresa, deberán revisarse inmediatamente cuando la evolución de las demandas del Tajo y Guadiana así lo requieran, prioritariamente en relación a las **obras de abastecimiento de la llanura manchega, Ciudad Real y Puertollano**, debiendo en todo caso contemplarse a estos efectos tanto los aprovechamientos potenciales a que se refieren los artículos 3, 4 y 5 de la Ley 21/1971, como los que resulten por virtud de lo establecido en la disposición adicional novena de la Ley 52/1980, y los que resulten del otorgamiento de las correspondientes concesiones con cargo a las reservas para aprovechamientos futuros que, dependientes de



Figura 1. Embalse de Entrepeñas

recursos regulados en cabecera, se recogen en el Plan Hidrológico vigente.

La "Disposición adicional tercera. Trasvase Tajo-Segura" del Plan Hidrológico Nacional(2001) establece: "En cuanto a las transferencias de agua aprobadas desde la cabecera del Tajo, y conforme a lo dispuesto en el artículo 23 de su Plan Hidrológico de cuenca, se considerarán aguas excedentarias todas aquellas existencias embalsadas en el conjunto de Entrepeñas-Buendía que superen los 240 hm³. Por debajo de esta cifra no se podrán efectuar trasvases en ningún caso. Este volumen mínimo podrá revisarse en el futuro conforme a las variaciones efectivas que experimenten las demandas de la cuenca del Tajo, de forma que se garantice en todo caso su carácter preferente, y se asegure que las transferencias desde cabecera nunca puedan suponer un límite o impedimento para el desarrollo natural de dicha cuenca".

Autoridades competentes

- Consejo de Ministros
- Comunidades Autónomas
- Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino
- Confederación Hidrográfica del Tajo
- Administraciones locales

Principales efectos sobre las masas de agua

Los caudales derivados por el trasvase Tajo-Segura son detraídos de la circulación del río Tajo aguas abajo del embalse de Bolarque. Este volumen puede condicionar el caudal circulante por el río Tajo aguas abajo de la cadena de embalses que finaliza en el azud de Valdajos. Por lo tanto, a partir de ese punto se pueden producir los efectos característicos de la limitación de caudales: cambios en la morfología del cauce, desaparición de flora y fauna autóctonas, degradación de la calidad del agua, etc. En consecuencia, siempre debe existir un respeto escrupuloso de los caudales ecológicos, lo cual llevará consigo una reducción de las medidas paliativas necesarias aguas abajo para solucionar los problemas ambientales característicos de la regulación de los caudales circulantes.

Evolución y tendencias observadas

Las aportaciones recibidas por los embalses de Entrepeñas y Buendía han sido inferiores a las planteadas en su diseño. En el "Anteproyecto General del Acueducto Tajo-Segura" (noviembre 1967) se consideran, tras analizar la serie 1913-1960, unas aportaciones medias anuales del orden de 1.360 hm³/año, con una disponibilidad de 1.200 hm³/año para una garantía superior al 90%. Esta cifra contrasta con las aportaciones medias recibidas de 777 hm³/año de media entre 1980 y 2006 (ver Figura 2 y Figura 3), inferiores a las aportaciones recibidas hasta 1980 (1501 hm³ de media). Se puede apreciar un descenso más acusado en Buendía que en Entrepeñas.

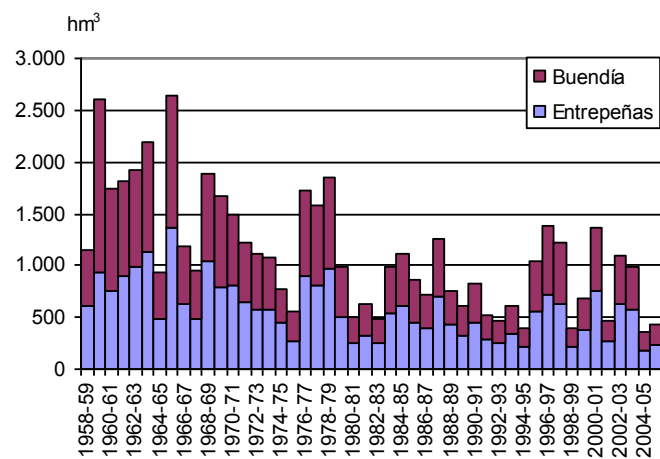


Figura 2. Aportaciones anuales recibidas en los embalses de Entrepeñas y Buendía entre 1958 y 2006.

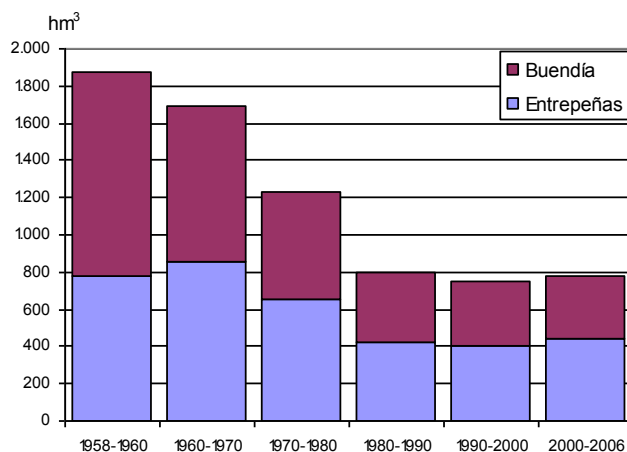


Figura 3. Media por periodos de aportaciones anuales recibidas en los embalses de Entrepeñas y Buendía entre 1958 y 2006.

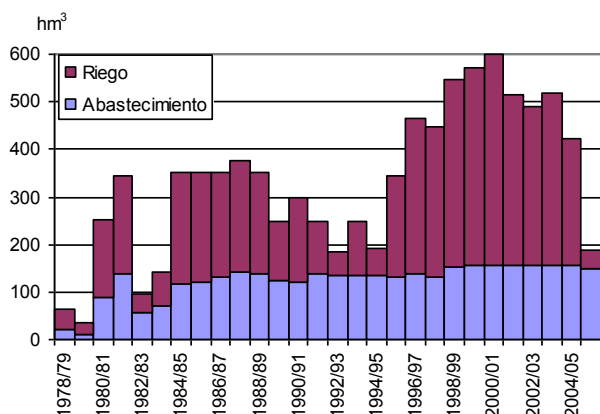


Figura 4. Trasvase Tajo Segura - Volúmenes aprobados en origen

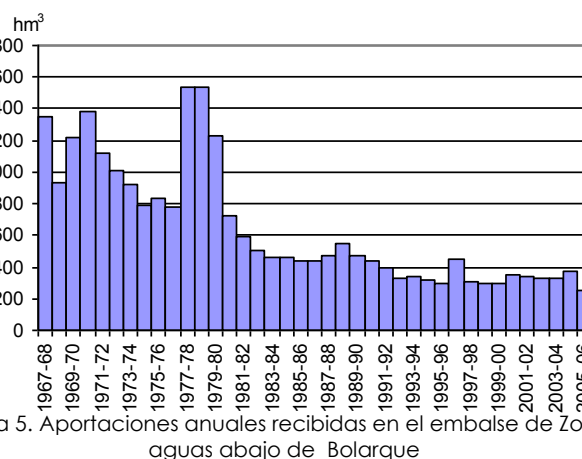


Figura 5. Aportaciones anuales recibidas en el embalse de Zorita, aguas abajo de Bolarque

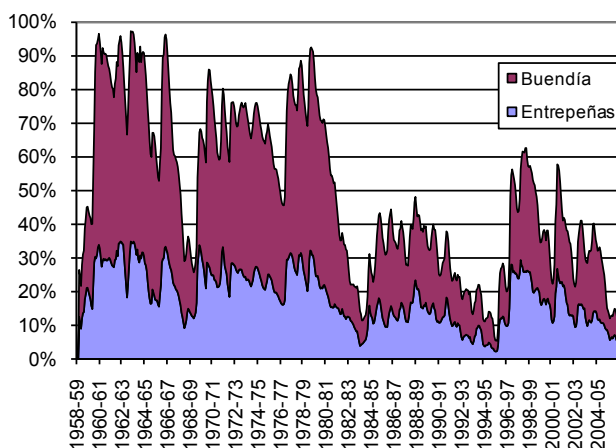


Figura 5. Nivel de llenado del sistema Entrepeñas y Buendía

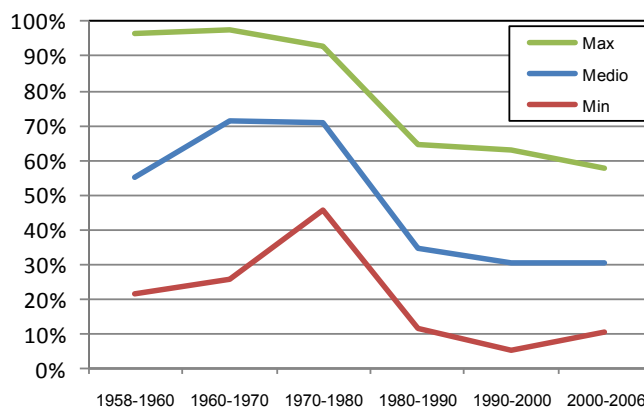


Figura 6. Nivel de llenado medio por décadas del sistema Entrepeñas y Buendía con indicación de máximos y mínimos

En la actualidad los recursos derivados por el Acueducto Tajo-Segura suponen una parte importante de los totales en la Demarcación Hidrográfica del Segura y en las previsiones de futuro. A estos caudales habrá que añadir los derivados para la Demarcación Hidrográfica del Guadiana, estimados en 50 hm³ anuales. En la serie histórica sólo se ha alcanzado la cifra máxima trasvasable (600 hm³) en un año.

Analizando los niveles de embalse del sistema Entrepeñas y Buendía, se observa que el porcentaje de llenado máximo desde 1980 ha sido inferior al 65%, con valores medios del orden del 30 % y mínimos que han bajado del 10%.

Objetivos

- Adaptación de la explotación de los embalses de Entrepeñas y Buendía a la consecución de los objetivos de calidad en el río Tajo, incluyendo el establecimiento de un régimen de caudales ecológicos
- Mejora del estado de las masas de aguas asociadas a los embalses y las existentes aguas abajo de los mismos, tendentes a conservar la morfología de los cauces, la flora y la fauna autóctonas.
- Garantizar las demandas asociadas a los distintos usos de la cuenca, y de manera prioritaria la de los abastecimientos, en el horizonte actual y futuro. Un incremento en las reservas de Entrepeñas y Buendía podría contribuir a mejorar las garantías.
- Establecer reservas estratégicas para el abastecimiento urbano de Madrid de forma que se pueda hacer frente a periodos de sequía.



Figura 6.- Embalse de Buendía

Problemas Importantes	2-03 DETERMINACIÓN DE LAS RESERVAS ESTRATÉGICAS EN LOS EMBALSES DE ENTREPEÑAS Y BUENDÍA
Garantizar un volumen mínimo en ambos embalses que permita un uso recreativo de los mismos y contribuya al desarrollo socioeconómico de la comarca.	
Sectores y actividades generadoras de los problemas Usos del agua en las demarcaciones receptoras de los recursos trasvasados.	
Medidas Revisión de la regla de explotación del Acueducto Tajo-Segura en base a las necesidades de abastecimiento de la cuenca del Tajo que se determinen en el nuevo Plan de cuenca según los objetivos definidos en el epígrafe anterior.	
Caracterización económica, social y ambiental de las medidas Se realizará en el Plan de cuenca.	
Sectores y actividades afectados por las medidas previstas - Usuarios del Acueducto Tajo-Segura. - Actividades recreativas en los municipios ribereños de Entrepeñas y Buendía.	

Caracterización y localización de los problemas

Dentro del sistema de explotación del Bajo Tajo-Extremadura, uno de los abastecimientos más importantes es el de Trujillo y los municipios circundantes. Trujillo, la localidad con mayor población, permanente y estacionaria, con 10.037 habitantes, tiene una demanda asociada de 1,246 hm³/año.

Trujillo se abastece actualmente del embalse de Santa Lucía (conocido también como embalse de Trujillo) de donde toman recursos otros municipios, con una demanda total de 1,66 hm³/año para una población total de 13.872 habitantes. Sin embargo, a pesar de que el volumen de aportación del embalse supera con creces esta cifra, el volumen máximo de explotación del embalse es de 1,5 hm³, por lo que, como reflejan los modelos de explotación, no se cumplen las garantías mínimas exigibles por la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH).

Por otra parte, existen otros municipios en la zona que poseen distintas fuentes de suministro, pero con deficiencias:

- Madroñera, toma de la presa de Madroñera apoyada por una serie de sondeos, con problemas de garantías.
- Mancomunidad de Tamuja, que toma los recursos del embalse de Navarredonda con problemas importantes de calidad.

Muchos de estos municipios disponen de sondeos de apoyo al abastecimiento, aunque se trata de acuíferos de muy escasa entidad, debido al tipo de formaciones existentes en la zona.

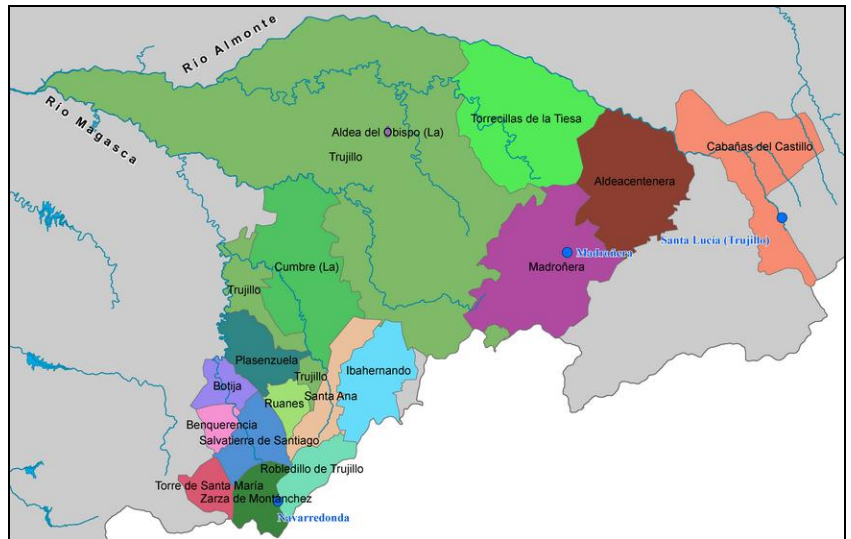


Figura 1. Situación

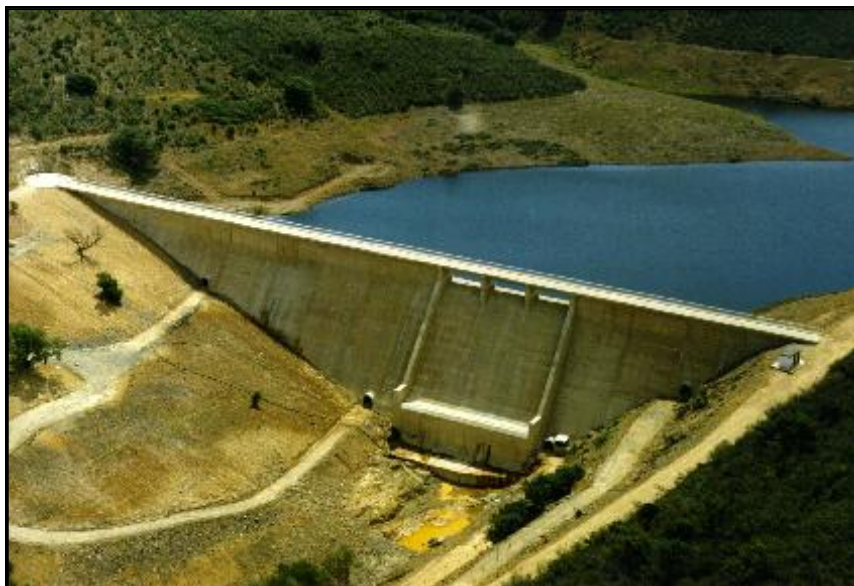


Figura 2. Presa de Santa Lucía

Muchos de los elementos que componen las distintas redes de abastecimiento se encuentran deterioradas y no funcionan correctamente. Las pérdidas consideradas en la red se evalúan en torno al 22,6%.

Por tanto, existen numerosos municipios en la comarca de Trujillo en los que no se pueden cumplir los criterios de garantía necesarios para los abastecimientos urbanos.

El embalse de Sta. Lucía (Trujillo) es la fuente de abastecimiento más importante. Presenta una capacidad de 1,5 hm³. La última presa fue construida en 1997 y tiene una altura sobre cimientos de 39 m. La aportación media del embalse es de 6,57 hm³, cifra muy superior a la de su capacidad.

Desde el embalse de Sta. Lucía se abastece a los municipios de Trujillo, Aldeacentera, Aldea del Obispo, Cabañas del Castillo, La Cumbre, Ibahernando y Torrecilla de la Tiesa.

La red de abastecimiento la forman:

- Cerca de 20 km de conducción en alta.
- 2 ETAPs.
- 7 depósitos.

Por otro lado, se encuentra la población de Madroñera, que se abastece del embalse del mismo nombre, con 3 depósitos y una estación de bombeo.

Finalmente, desde el embalse de Navarredonda se abastece la Mancomunidad de Tamuja, que engloba a las poblaciones de Plasenzuela, Botija, Ruane, Salvatierra de Santiago, Benquerencia, Robledillo de Trujillo, Santa Ana, Zarza de Montánchez y Torre de Santa María.

La red de abastecimiento de esta Mancomunidad la forman:

- Más de 43 km de conducciones.
- 1 ETAP.
- 2 depósitos.

Autoridades competentes

- Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino
- Confederación Hidrográfica del Tago
- Junta de Extremadura

Principales efectos sobre las masas de agua:

Los municipios que en un futuro constituirán la Mancomunidad de la Presa de Santa Lucía se abastecen actualmente a través de infraestructuras individualizadas en las que cada núcleo de población gestiona sus propios recursos.



Figura 3. Embalse de Santa Lucía

La extracción de caudal para abastecer actualmente a estos núcleos no afecta a ninguna masa de agua incluida en la red de drenaje significativa, sino que se trata de captaciones en tramos de cabecera de ríos como el Almonte, el Tamuja, el Magasquilla o en pequeños arroyos.

Parte de estos ríos están incluidos en el ámbito de la ZEPA "Magasca" y del LIC "Río Almonte". También parte de estos municipios se encuentran dentro de la cuenca vertiente del embalse de Alcántara, declarado como zona sensi-

ble por la Resolución de 10 de Julio de 2006. Además, el río Almonte está declarado a la UE como tramo de interés piscícola y designado provisionalmente como Reserva Fluvial.

El "Proyecto de Abastecimiento a la Mancomunidad de la Presa de Santa Lucía" tampoco afectará al estado de las masas de agua, puesto que se encuentra en el río Berzocana, que no ha sido incluido en la red significativa. Por tanto, no produce modificación de las características físicas de las masas de agua superficiales ni alteraciones del nivel de las masas de agua subterráneas.

Satisfacción de la demanda sostenible

El abastecimiento se encuentra comprometido en la actualidad y en el año horizonte, con incumplimientos de garantías, con un déficit en la capacidad de regulación en el embalse de Santa Lucía.

Evolución y tendencias observadas

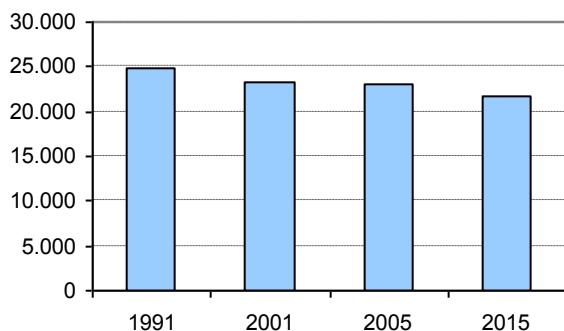


Figura 4. Evolución de la población.

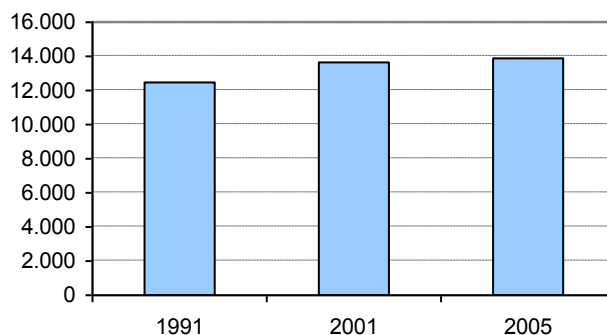


Figura 5. Evolución de las viviendas

Para la población de Trujillo y los municipios de su entorno se observa un descenso moderado de la po-

blación contrastado con un incremento moderado del número de viviendas, por lo que el aumento de la demanda en la zona no será muy destacado.

Para el horizonte 2.015 se tiene que la Mancomunidad de la presa de Santa Lucía comprenderá los municipios que actualmente toman desde el embalse de Trujillo, más los de la Mancomunidad del Tamuja más otros ocho municipios de la zona, incluido Madroñera, de forma que la población abastecida en un futuro será de 29.380 habitantes con una demanda total de 3,682 hm³.

Objetivos

Garantizar el abastecimiento de agua en situación actual y futura en un marco de sostenibilidad medioambiental, lo que requiere:

- incrementar la disponibilidad de recurso.
- incrementar la eficiencia en el uso del agua.
- aumentar la depuración de las aguas.
- mejorar la calidad de las aguas reincorporadas al sistema hídrico.

Sectores y actividades generadoras de los problemas:

Usos urbanos y servicios.

Medidas para solucionar el problema

Medidas actualmente en marcha

Mejora de la red, ampliando el abastecimiento a numerosos municipios y constituyéndose la Mancomunidad de la presa de Santa Lucía.

Descripción

La captación para el abastecimiento del nuevo sistema se realizará en la presa de Santa Lucía que, unido al aprovechamiento de algunas de las infraestructuras del actual sistema, permite concebir la nueva mancomunidad como una ampliación o transformación de la ya existente.

La solución consta de las siguientes obras e instalaciones:

- 150 kilómetros de conducciones de diámetros comprendidos entre los 600 y 80 mm (caudales inferiores a los 300 l/s).
- Ampliación de la Estación de Tratamiento de Agua Potable de Trujillo.
- Construcción de 25 pequeños depósitos de abastecimiento, de volumen inferior a 1000 m³, excepto en cinco casos.
- Construcción de ocho nuevas impulsiones, con sus respectivas estaciones de bombeo, y ejecución de las instalaciones eléctricas para garantizar el adecuado funcionamiento del sistema.

También está previsto aumentar la capacidad del embalse de Trujillo hasta los 3,5 hm³ de capacidad total.

Valoración Económica

El presupuesto total de las obras asciende a la cantidad de 37.707.571,69 euros y el plazo de ejecución estimado es de 24 meses.

Recuperación de Costes

Los beneficiarios de las obras estarán obligados a pagar el canon de regulación y la tarifa de utilización del agua, de acuerdo con el artículo 114 del Texto Refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de junio). El cálculo se realizará según los artículos 296 y siguientes del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986).

Se ha comprobado, en los modelos realizados, que la capacidad de regulación no es suficiente para conseguir una garantía adecuada, por lo que habrá que estudiar medidas complementarias de mejora de la eficiencia en la distribución, medidas sobre la demanda y medidas de captación de nuevos recursos.

Aportación de recursos subterráneos a la Mancomunidad del Tamuja (Cáceres)

La Mancomunidad del río Tamuja suministra agua para el abastecimiento de nueve pequeñas localidades del sur de la provincia de Cáceres, con una población máxima de unos 4.000 habitantes y una demanda que se acerca a 500.000 metros cúbicos al año. Ante la escasez de recursos se acometió en 2006 una actuación de emergencia para paliar los efectos de la fuerte sequía de la zona, consistente en la puesta en operación de pozos adicionales distribuidos en las nueve localidades y mejoras accesorias del abastecimiento en dos de ellas, con un presupuesto de 1.500.000 euros.

Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

- Actualización de la estructura de las tarifas de abastecimiento y saneamiento urbano e industrial.
- Mejora de la eficiencia de conducción en redes de tuberías.
- Regulación y fomento de la instalación de dispositivos de menor consumo en el abastecimiento urbano.
- Campañas de concienciación en uso urbano.
- Instalación de dispositivos de menor consumo en el abastecimiento urbano.
- Reutilización de aguas depuradas en uso urbano (riegos de parques y jardines y usas municipales) e industrial.
- Control de los volúmenes utilizados por usuarios individuales.

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

Se realizará en el Plan de cuenca.

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:

Usos urbanos de Trujillo y los municipios colindantes.

Caracterización y localización del problema:

Los pueblos del Alto Tiétar, situados en las provincias de Ávila y Toledo, al pie de la sierra de Gredos y al borde del límite de la provincia de Madrid, tienen una población en torno a 35.600 habitantes que suponen un consumo conjunto que ronda los 3,63 hm³/año. Como característica común presentan un desarrollo urbanístico en clara expansión basado en el crecimiento de la población estacional, residente en verano, mayoritariamente en viviendas unifamiliares.

El abastecimiento de agua potable de todos estos pueblos consiste en una infraestructura individualizada, en la que cada núcleo de población, y a veces cada urbanización, gestiona sus propios recursos, gracias a la abundancia de agua que baja desde la sierra por los arroyos y gargantas. Cada población se abastece de forma distinta, bien a través de captaciones directas en cauces, bien a través de embalses como por ejemplo el de Pajarero.

Aunque el recurso hidráulico es abundante, presenta un marcado estiaje y el caudal circulante se reduce drásticamente durante el verano. En varios de los municipios la regulación existente en los abastecimientos es reducida, con merma de la garantía en épocas de escasez de precipitaciones, con una reducción además de la calidad del recurso. El embalse de Pajarero, con sus 0,6 hm³ de capacidad, es insuficiente para surtir a todas las poblaciones que toman recursos del mismo en periodos secos.

Los recursos existentes en la cabecera del río Tiétar son más que suficientes para el abastecimiento a la población de la zona, pero actualmente no existen infraestructuras de suficiente capacidad para la regulación de los mismos.



Figura 2. Presa de los Morales

El embalse de los Morales fue construido en 1988 y se sitúa en el cauce del río Morales, en la cuenca del río Alberche. Posee una capacidad máxima de explotación de 2,3 hm³, con una altura de 28 m, y su uso exclusivo es para el abastecimiento a la población.

En varios municipios existen deficiencias en los elementos que componen sus redes de abastecimiento, como poca capacidad de los depósitos de regulación, mal estado de algunos elementos o ausencia de un tratamiento adecuado de las aguas (sobre todo en épocas de estiaje).

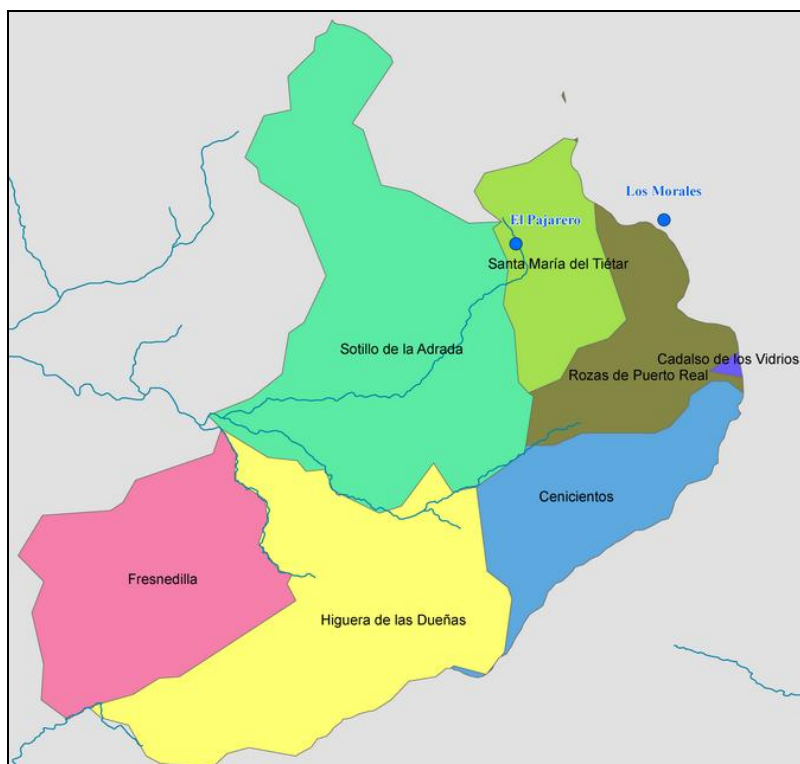


Figura 1. Situación

El embalse de Pajarero, situado en la garganta del mismo nombre con una capacidad de 0,6 hm³ de capacidad, abastece a las poblaciones de Fresnedilla, Higuera de las Dueñas y Santa María del Tiétar, que representan un total de 1.556 habitantes y 0,14 hm³ de demanda anual. Los restantes 23 municipios de la zona, 34.000 habitantes y 3,49 hm³ de demanda, se abastecen mediante tomas directas.

Las poblaciones de Sotillo de la Adrada, Cadalso de los Vidrios, Cenicientos y Rozas de Puerto Real se abastecen desde el embalse de los Morales. Estas poblaciones suman 13.795 habitantes y representan 1,239 hm³ de

Este sistema de abastecimiento tiene un horizonte limitado y alcanzará su techo de servicio en un plazo más o menos largo. Son tres las razones que condicionan el techo del servicio actual:

- El consumo se concentra durante muy poco tiempo (en verano, fundamentalmente en los meses de julio y agosto). La época de máximo consumo coincide a su vez con la de estiaje, con disminución importante del caudal que fluye por las gargantas y manantiales (algunos llegan a secarse).
- Los cauces que bajan de la sierra tienen unas pendientes muy altas, por lo que los embalses construidos tienen un vaso con poca capacidad de almacenamiento a pesar de que la estructura de la presa es, en algunos de estos embalses, muy importante.
- Las cuencas vertientes son de pequeña extensión, por lo que el volumen de recursos anuales de cada una de ellas son limitados. Hay una dispersión patente del recurso.



Figura 3. Vista del Embalse de los Morales

Los estudios hidrológicos realizados muestran que existen recursos suficientes, aunque dispersos. Se da también la circunstancia que los municipios con más recursos son los que disponen de un sistema de regulación peor, lo cual tiene una cierta lógica ya que en el pasado han tenido menos necesidad de almacenar agua de invierno. Sin embargo algunos de ellos son los que más han crecido y por ello son los que tienen actualmente más problemas en el suministro de agua (como es el caso de La Adrada y de Sotillo, con una capacidad de almacenaje en sus cuencas internas muy reducida).

Autoridades competentes:

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Confederación Hidrográfica del Tago.
- Junta de Castilla y León.
- Comunidad de Madrid.

Principales efectos sobre las masas de agua:

La extracción de caudal para abastecer a estos núcleos afecta a las siguientes masas de agua incluidas en la red de drenaje significativa, que corresponden a toda la cabecera del río Tiétar hasta la confluencia del río Guadyerbas: 12158, 12159, 12161, 12163, 12164, 12169, 12187, 12188, 12189, 12190.

Parte de estos ríos están incluidos en el ámbito de las ZEPAs "Valle del Tiétar" y "Sierra de Gredos" y de los LIC "Valle del Tiétar" y "Sierra de San Vicente y Valles del Tiétar y Alberche". También parte de estos municipios se encuentran dentro de la cuenca vertiente del embalse de Rosarito, declarado como zona sensible por la Resolución de 10 de Julio de 2006. Además, los ríos Pelayos, Ramacastañas, Arbillas, Escorial, Tiétar, Muelas y Garganta de las Torres están designados provisionalmente como Reserva Fluvial.

Satisfacción de la demanda sostenible:

El abastecimiento se encuentra comprometido en la actualidad por el incremento de población estacional ya que, aun disponiendo de recursos suficientes, no se tiene la infraestructura adecuada para resolver la situación, máxime cuando la mayor demanda coincide con el estiaje.

Evolución y tendencias observadas:

La zona del Alto Tiétar, compuesta en general por municipios de reducida entidad, está experimentando un crecimiento de la población importante debido al turismo, lo que provoca un aumento de la demanda en la zona (la población estacional en el horizonte 2015 se estima que alcanzará cerca de un 30% del total).

De este modo, si bien la demanda estimada en la situación actual es de 3,6 hm³, está previsto que en 2015 aumente a 5,12 hm³.

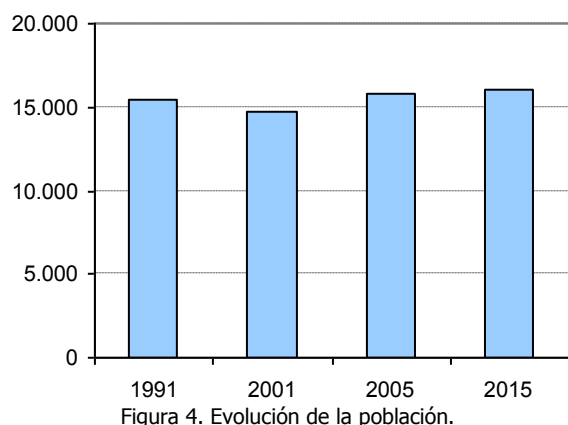


Figura 4. Evolución de la población.

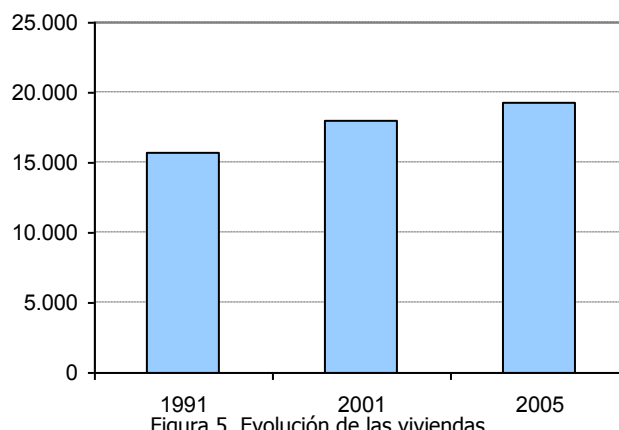


Figura 5. Evolución de las viviendas

Objetivos:

Garantizar el abastecimiento de agua a futuro a los distintos usos con el mayor nivel de garantía en un marco de sostenibilidad medioambiental, lo que requiere incrementar la disponibilidad de recursos regulados e incrementar la eficiencia en el uso del agua.

Sectores y actividades generadoras de los problemas:

Abastecimiento a población y uso turístico.

Medidas para solucionar el problema:**Medidas actualmente en marcha****Recrecimiento de la presa de Los Morales para abastecimiento a las poblaciones del Alto Tiétar**

El objetivo de esta medida es establecer un sistema mancomunado que se abastezca por gravedad con aguas procedentes de la cuenca del Tiétar.

Incluye la construcción de cuatro captaciones para derivar una parte del caudal fluyente de las gargantas de los Hornillos, Charco de la Hoya, Santa María y Majalobos, con destino al abastecimiento de las poblaciones del Alto Tiétar. Todas ellas acometen en la arteria general reversible de agua bruta, la cual transporta el agua al embalse de Los Morales, al tiempo que alimenta también a las ETAP existentes de La Adrada, Sotillo de la Adrada y Santa María del Tiétar. Esta arteria general de agua bruta puede distribuir recursos procedentes de la presa del Pajarero o los almacenados previamente en el embalse de Los Morales (circulando el agua por ella en uno u otro sentido, según sea el servicio que presta en cada época del año).

En paralelo con la arteria de agua bruta se construye otra (la arteria de agua tratada) que transportará agua potabilizada desde Los Morales a todos los pueblos del Alto Tiétar cuando entre en funcionamiento la ETAP general. Esta ETAP es objeto de otro proyecto independiente, en el que se incluye también el bombeo a Casillas y los ramales secundarios de distribución de agua potable, ya que estos no pueden entrar en funcionamiento hasta que no esté construida la mencionada ETAP general de Los Morales.

El trazado de la arteria general, desde el inicio hasta el final, discurre por la plataforma del ferrocarril abandonado que es a la vez el límite del LIC-ZEPA del Valle del Tiétar, por lo que las conducciones sólo penetran en esta área protegida con los ramales de captación.

Contempla la conexión con la presa del Pajarero, por la que se podrá en el invierno culminar el llenado de este embalse, si se precisara en épocas de sequía extrema, e incorporar durante el verano agua del Pajarero a la arteria general. Hay que tener en cuenta a estos efectos que el nivel del agua en el embalse está 16 m más bajo que el de Los Morales por lo que no puede transvasarse agua por gravedad desde el Pajarero a Los Morales, pero sí puede suministrarse agua durante el verano a todas las ETAPs de los pueblos, ya que éstas quedan a cota más baja.

La actuación contempla la construcción de los depósitos de regulación de Santa María del Tiétar y Sotillo de la Adrada.

Valoración de las actuaciones(e)

Infraestructura necesaria para llevar y almacenar el agua en la presa de Los Morales	21.288.855 €
ETAP general e infraestructura de distribución de agua al Alto Tiétar	24.877.970 €
TOTAL	46.166.825 €



Figura 6. Embalse del Pajarero

Se incluye en el proyecto el acondicionamiento de la traza de la arteria general como vía verde, en el tramo de casi 6 km que discurre entre Santa María del Tiétar, Sotillo de la Adrada y La Adrada sobre la antigua plataforma del ferrocarril. Las obras a realizar consisten en la restauración de una banda continua de unos 10 m de ancho medio, sobre la que discurre un camino peatonal de 4 m de ancho. También contempla la colaboración en el desarrollo de acciones previstas en el Plan de Recuperación del Águila Imperial Ibérica.

Se tiene prevista una segunda fase donde se pretende recrecer el embalse para dar servicio a un mayor número de Municipios.

De esta forma desde el embalse de los Morales se seguiría suministrando a las poblaciones que toma-

ban del mismo más otras 8 poblaciones de las 23 que no contaban con obras de regulación para su abastecimiento. En el horizonte 2.015, la demanda total servida sería de 3,97 hm³ y la población abastecida de 34.890 habitantes.

En el horizonte 2.015, la demanda servida desde Pajarero sería de 0,19 hm³ para una población de 1.632 habitantes y quedarían 15 núcleos de población que seguirían tomando directamente de los distintos cauces de la zona, 20.575 habitantes y 2,25 hm³ de demanda.

Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

- Actualización de la estructura de las tarifas de abastecimiento y saneamiento urbano e industrial.
- Mejora de la eficiencia de conducción en redes de tuberías.
- Regulación y fomento de la instalación de dispositivos de menor consumo en el abastecimiento urbano.
- Campañas de concienciación en uso urbano.
- Aplicación de sistemas de recirculación de agua en procesos industriales.
- Instalación de dispositivos de menor consumo en el abastecimiento urbano.
- Reutilización de aguas depuradas en uso urbano e industrial.
- Control de los volúmenes utilizados por usuarios individuales.

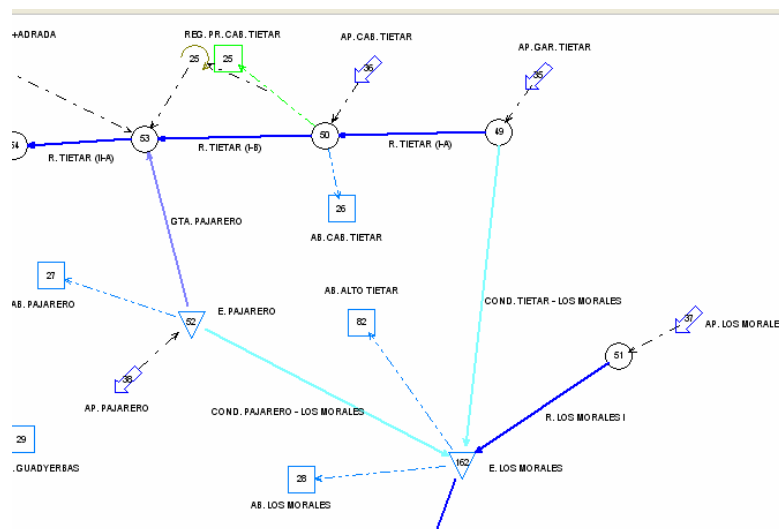


Figura 7. Modelo del futuro sistema del Alto Tiétar

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas:

Se realizará en el Plan de cuenca.

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:

Usos urbanos en los municipios del Alto Tiétar, en especial los de la población estacional.

Caracterización y localización de los problemas

El denominado “Corredor del Henares”, formado por los municipios situados a ambos lados del cauce del mismo nombre, es una de las zonas con mayor población en la DH del Tajo y una de las más desarrolladas y dinámicas actualmente. Además de la importante población existente, es de destacar el desarrollo industrial que se ubica en esta comarca situada entre las provincias de Madrid y Guadalajara.

La Mancomunidad de Aguas del Sorbe es la encargada de abastecer de forma casi completa a todos los municipios del Corredor del Henares, englobando a cerca de 355.000 usuarios, en su mayoría habitantes de dicho Corredor. La demanda total alcanza los 47,15 hm³/año, desglosada en un 70% para consumo de población, un 22% para uso industrial que consume agua de redes municipales y un 8% destinado a uso municipal. En cuanto a las pérdidas totales se han considerado del 17,9%.

Además, en esta zona existe una demanda agrícola proveniente de las zonas regables públicas del Canal del Henares y Bornova, además de regadíos privados ubicados en ambas márgenes del cauce.

Con la configuración actual del abastecimiento de la Mancomunidad de Aguas del Sorbe, los recursos se obtienen de la cuenca del río Sorbe, que cuenta con unas aportaciones muy importantes, superiores en gran medida al consumo existente. Sin embargo, debido a la falta de capacidad de regulación del embalse de Beleña, en el estudio del balance de explotación del sistema de explotación del Henares aparecen algunas ausencias de garantía para el abastecimiento urbano, situación que empeora en 2015 si no se toman las medidas correctoras oportunas.

Hay que tener en cuenta que el Canal de Isabel II también tiene unos derechos reconocidos en el Sorbe que le permiten trasvasar entre 5 y 12 hm³ según la situación del embalse de Beleña.

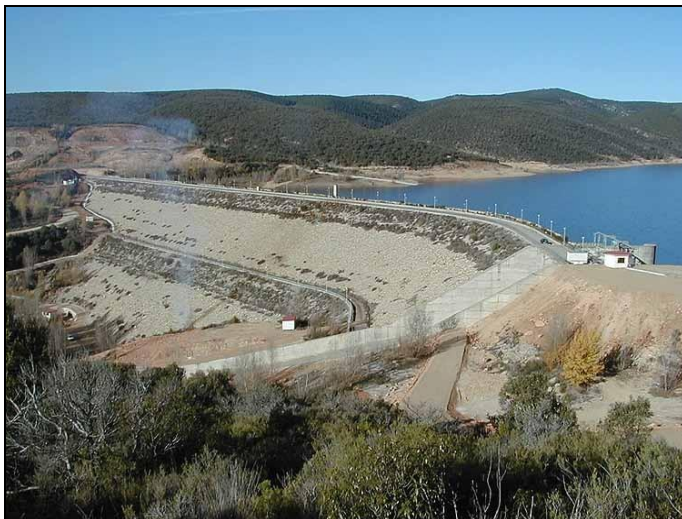


Figura 2. Presa de Beleña

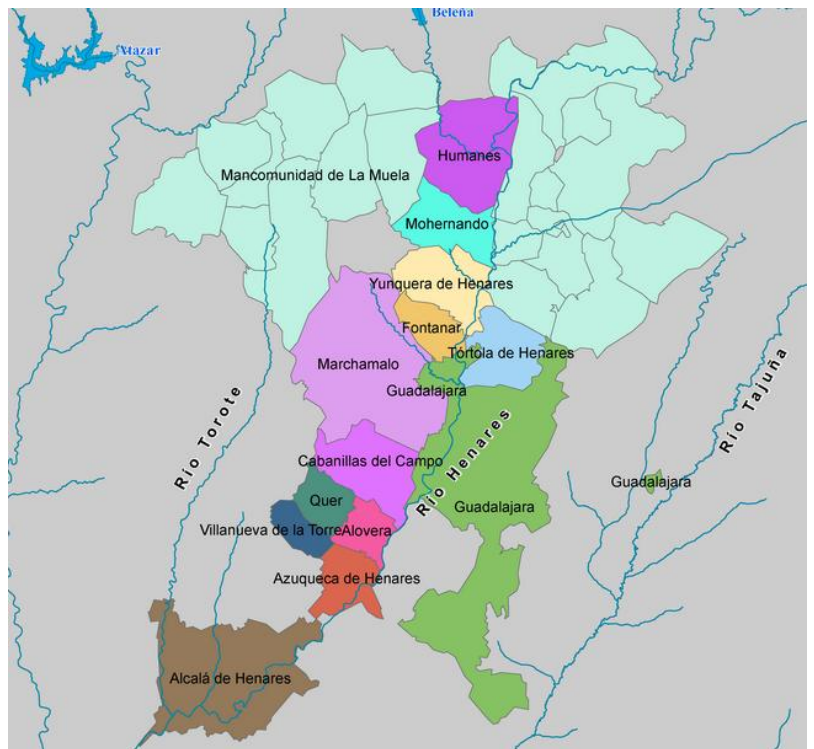


Figura 1. Situación

La Mancomunidad de Aguas del Sorbe cuenta con la siguiente red de infraestructuras:

- Embalse de Beleña, en el río Sorbe, con un volumen máximo de explotación de 50,5 hm³. La presa, con una altura de 57 m sobre cimientos, se terminó de construir en 1982. Es la infraestructura esencial para el abastecimiento del Corredor del Henares.
- La ETAP de Mohemando, con capacidad para tratar un caudal de 2,5 m³/s.
- Más de 131 km de conducciones en alta, con diámetros entre 1200 y 450 mm.
- Impulsión desde el Canal del Henares (Canal de riego) para la introducción de recursos en caso de escasez.

Autoridades competentes

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- Confederación Hidrográfica del Tajo
- Comunidad de Madrid

- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

Principales efectos sobre las masas de agua

La extracción de caudal de abastecimiento afecta principalmente a las masas situadas aguas abajo del embalse de Beleña. La masa correspondiente al río Sorbe afectadas son la 20701 "embalse de Beleña" y la 12093 "río Sorbe desde el embalse de Beleña hasta el río Henares".

Ambas masas están incluidas en el ámbito del LIC y ZEPA "Sierra de Ayllón" y se encuentran dentro de la zona declarada vulnerable "Alcarria-Guadalajara".

Satisfacción de la demanda sostenible

El aumento de la población compromete la garantía del abastecimiento futuro, teniendo en cuenta la escasa capacidad de regulación que se dispone en el embalse de Beleña, fuente de suministro del sistema.

Evolución y tendencias observadas

Garantizar el abastecimiento de agua en situación actual y futura en un marco de sostenibilidad medioambiental, lo que requiere:

- incrementar la disponibilidad de recurso.
- incrementar la eficiencia en el uso del agua.

En el horizonte 2015 se prevé una población de unos 440.000 habitantes fijos y unos 30.000 habitantes estacionales, con una demanda de 64,80 hm³. Con la infraestructura existente en la actualidad esta demanda no está garantizada. Las medidas sobre la gestión de la demanda y los procesos de reutilización no son suficientes para solucionar el problema. También hay que tener en cuenta que los regadíos del sistema Henares son deficitarios por la escasez de recursos regulados.

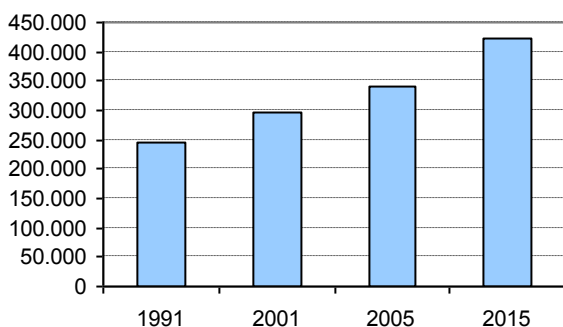


Figura 3. Evolución de la población.

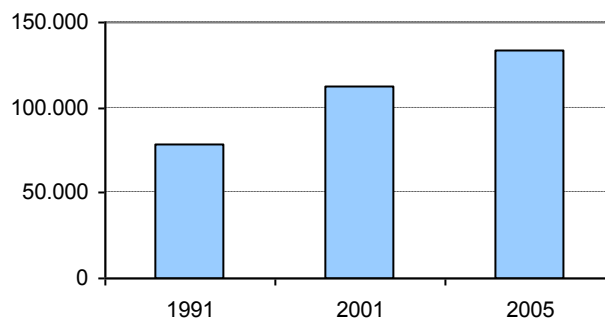


Figura 4. Evolución de las viviendas

Objetivos

- Conseguir buen estado ecológico.

Sectores y actividades generadoras de los problemas

Sectores vinculados a los servicios de suministro de aguas de la Mancomunidad de Aguas del Sorbe (usos urbanos, comerciales e industria urbana), que abastece a más de 350.000 de habitantes, que demandan 47 hm³/año brutos.

Medidas para solucionar el problema

Medidas actualmente en marcha

Conexión del embalse de Alcorlo con la ETAP de Mohernando. Infraestructuras de interconexión y aprovechamiento conjunto de los ríos Sorbe y Bornova para Abastecimiento de poblaciones de Guadalajara

Descripción

El objetivo perseguido por ambas medidas es conseguir la explotación conjunta de los embalses de Beleña, situado en el río Sorbe, y de Alcorlo, situado en el río Bornova. Se consigue así el aumento de los recursos con destino a la Mancomunidad de Aguas del Sorbe, únicamente abastecido hasta la fecha por el embalse de Beleña.

La actuación prevé la realización de dos obras diferenciadas:

- Conexión desde el embalse de Alcorlo a la ETAP de Mohernando: conducción desde el embalse

de Alcorlo hasta la E.T.A.P. de Mohernando, con obra de toma en la presa de Alcorlo, conducción por gravedad hasta la ETAP de Mohernando de aproximadamente 37 km de longitud y la conexión con la E.T.A.P. existente. Las obras afectan a los términos municipales de La Huerce, Arroyo de las Fraguas y Navas de Jadraque, en la provincia de Guadalajara.

- Conexión entre las cuencas de los ríos Sorbe y Bornova: está prevista la construcción de las infraestructuras necesarias de conexión entre las dos cuencas, para optimizar el uso de los **caudales excedentes** en la cuenca del río Sorbe, posibilitando su regulación en el embalse de Alcorlo en el río Bornova. Las obras afectan a los términos municipales de San Andrés de Congosto, La Toba, Membrillera, Carrascosa de Henares, Espinosa de Henares, Fuencemillán, Montarrón, Cerez Mohernando, Humanes y Mohernando, en la provincia de Guadalajara.

Los ayuntamientos beneficiados pertenecientes a la Mancomunidad de Aguas del Sorbe o no mancomunados, pero servidos por ésta son:

- En la Comunidad de Castilla La Mancha, provincia de Guadalajara: Guadalajara, Alovera, Azuqueca de Henares, Fontanar, Mohernando, Yunquera de Henares, Marchamalo, Cabanillas del Campo, Villanueva de la Torre, Tórtola de Henares, Quer, Humanes y la Mancomunidad La Muela.
- En la Comunidad de Madrid: Alcalá de Henares.

Valoración económica

Las obras cuentan con una inversión estimada de 60 millones de euros, que serán financiados en un 50 por ciento, respectivamente, por Aguas de la Cuenca del Tajo y Aguas de Castilla La Mancha, siendo susceptible de recibir financiación de fondos estructurales de la Unión Europea

- Conexión desde el embalse de Alcorlo a la E.T.A.P. de Mohernando: inversión estimada de 32 millones de euros.
- Conexión entre las cuencas de los ríos Sorbe y Bornova: inversión estimada de 28 millones de euros.

Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

- Medidas para la reducción de pérdidas en la red de distribución.
- Medidas de gestión de la demanda. Instalación de dispositivos ahorradores. Campañas de concienciación.
- Reutilización.
- Modernización de las zonas regables del río Henares, de forma que los caudales excedentarios puedan usarse en el abastecimiento de la Mancomunidad del Sorbe.

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

Se evaluarán en la elaboración del Plan de cuenca.

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas

- Abastecimientos públicos.
- Sector Industrial y Terciario.

Caracterización y localización de los problemas

La ciudad de Toledo y su zona de influencia (Argés, Burguillos de Toledo, Cobisa, Guadamur, Layos, Nambroca, Polán y el propio Toledo) es uno de los focos de población más importantes en la Demarcación, con un total de 96.500 habitantes (población permanente y estacionaria).

La demanda que se le asigna dentro de los cálculos realizados para la redacción del Plan Hidrológico de Cuenca a este abastecimiento es de 10,98 hm³/año para el año 2005, desglosado en un 70% destinada a consumo de población, un 17% para uso industrial que consume agua de redes municipales y un 13% destinado a uso municipal. Las pérdidas consideradas para este abastecimiento son del 17,9 %.

El Ayuntamiento de Toledo ha dispuesto tradicionalmente de las presas de Guajaraz, Torcón I y Torcón II, que regulan las aportaciones de los ríos homónimos. Desde hace algunos años, y debido a la irregularidad de las aportaciones de las cuencas de los ríos que alimentan los embalses mencionados, el abastecimiento a Toledo emplea como fuente de recursos principal el sistema de Alberche a través de una conducción que tiene su inicio en el embalse de Picadas y finaliza en el depósito regulador de Valmojado. De este modo, el abastecimiento a Toledo se encuentra conectado al sistema denominado Picadas I y se han liberado los recursos de Torcón.

Sin embargo, el sistema Picadas tiene numerosos abastecimientos dependientes de él, además de que desde el propio embalse de Picadas se atiende a las demandas propias de la zona del embalse y a la impulsión de Picadas, desde donde se trasvasan recursos del sistema Alberche al Sistema Madrid.



Figura 2. Presa y embalse de Guajaraz

ledo desde el embalse de Picadas. El punto de conexión de este nuevo suministro al sistema de distribución de la ciudad es el depósito de Palomarejos. Desde 2005, y gracias a la conexión entre el depósito de Palomarejos y la red de abastecimiento del barrio de Santa María de Benquerencia, se puede cubrir toda la red con los recursos provenientes del Sistema Picadas.

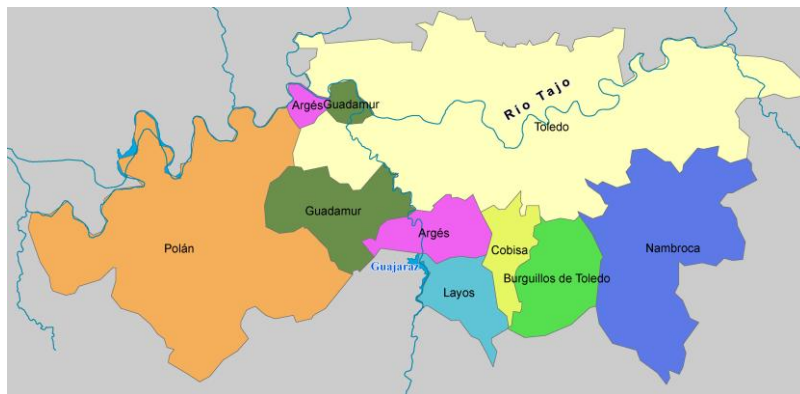


Figura 1. Municipios de Toledo y su zona de influencia

Autoridades competentes

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- Confederación Hidrográfica del Tajo
- Junta de Castilla La Mancha
- Ayuntamiento Toledo

Principales efectos sobre las masas de agua

La extracción de caudal de abastecimiento desde los embalses de Guajaraz y Torcón afecta principalmente a las masas situadas aguas abajo de dichos embalses. La masa correspondiente al arroyo Guajaraz afectada es la 12151 "arroyo Guajaraz desde el embalse Guajaraz hasta el río Tajo" y la correspondiente al arroyo Torcón es la 12152 "arroyo Torcón desde el embalse Torcón hasta el río Tajo". Ambas masas se encuentran dentro del ámbito del LIC y ZEPA "Ríos de la margen izquierda y Berrocales del Tajo" y se encuentran dentro de la zona declarada vulnerable "Madrid-Talavera-Tiétar".

Estos dos embalses de abastecimiento fueron declarados como zona sensible por la Resolución de 10 de Julio de 2006 y las masas aguas abajo están incluidas en las cuencas vertientes de los embalses de Castrejón y Azután.

En cuanto a las extracciones que proceden del sistema Picadas, afectan a las masas situadas aguas abajo del embalse, especialmente a la 12138 "río Alberche desde el embalse de Picadas hasta el río Perales". El embalse de Picadas también está declarado como zona sensible. Todas las masas afectadas están dentro del ámbito de la ZEPA Encinares del río "Alberche y río Cofio" y del LIC "Cencas de los ríos Alberche y Cofio". Además, aguas abajo del río Perales hay una zona de baño declarada para dar cumplimiento a la directiva 2006/7/CE, la zona denominada "Playa del Alberche".

Satisfacción de la demanda sostenible

El crecimiento de población previsible en el entorno de Toledo puede comprometer las garantías de abastecimiento en el futuro. Con las actuaciones realizadas para incorporar recursos desde Picadas se ha logrado el aumento de la garantía de suministro de agua de calidad.

Evolución y Tendencias observadas

Toledo y su zona de influencia es una de las zonas con mayor crecimiento previsto en la Demarcación, dado su dinamismo y potencial, que se refleja en un aumento de la población para el horizonte 2015 de un 20 % de la población. De este modo, la demanda prevista para dicho horizonte de 2015 asciende a más 14 hm³.

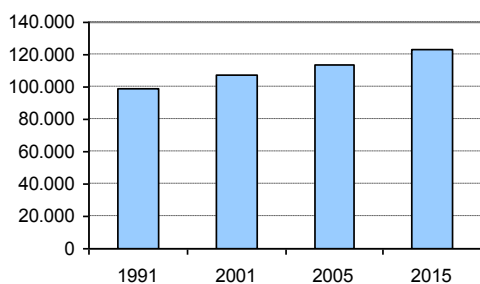


Figura 3. Evolución de la población.

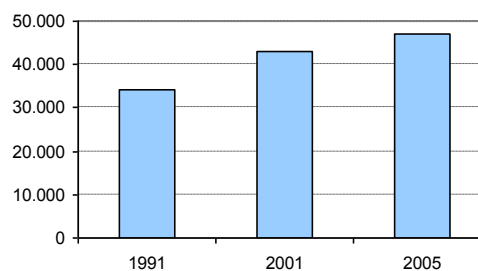


Figura 4. Evolución de las viviendas

Objetivos

Garantizar el abastecimiento de agua en situación actual y futura en un marco de sostenibilidad medioambiental, lo que requiere:

- incrementar la disponibilidad de recurso
- incrementar la eficiencia en el uso del agua.

Sectores y actividades generadoras de los problemas

Sectores vinculados a los servicios de suministro de aguas (usos urbanos, comerciales e industria urbana), que abastece a cerca de 100.000 habitantes.

Medidas para solucionar el problema**Medidas actualmente en marcha****Ampliación y mejora del abastecimiento a las poblaciones de La Sagra Este (Toledo)**Descripción

Las obras de ampliación y mejora del abastecimiento a las poblaciones de la Sagra Este consiste en:

- Una conducción de una longitud de 23 km para transportar 600 l/s que unirá la conducción procedente del embalse de Almoguera con la futura ETAP en el T.M. de Seseña.
- Una ETAP en las proximidades de la N-IV en el T.M. de Seseña con un caudal de diseño de 600 l/s y dos depósitos de 10.000 m³ de agua bruta y agua tratada.

- Una impulsión (estación de bombeo y conducción forzada) junto a la ETAP de una longitud de 10,5 km para un caudal medio de 600 l/s.
- Un depósito de regulación general de 20.000 m³ en el T.M de Seseña.
- Una conducción principal y una serie de ramales que dan servicio a los municipios de la comarca de la Sagra Este con una longitud total de 60 km para transportar 600 l/s.

Los objetivos perseguidos son:

- Interconectar fuentes de suministro.
- Mejorar la garantía del suministro a amplias zonas sometidas a fuerte desarrollo urbanístico.
- Reforzar la red de transporte del Sistema Picadas I y la Sagra.
- Incorporar nuevos recursos procedentes del embalse de Almoguera.

Se trata de una actuación en la que se aportan recursos desde el río Tajo (embalse de Almoguera) al sistema Picadas. Aunque el objetivo primordial es el abastecimiento de la Sagra Este, la introducción de recursos al Sistema aumenta las garantías de todos los abastecimientos conectados, incluido Toledo y su zona de influencia.

Recuperación de costes

El proyecto obtendrá sus ingresos a través de la venta del agua a los usuarios finales. De la tarifa completa (Aducción – Distribución - Canon de saneamiento) se ha considerado sólo la parte de la tarifa que corresponde a la tarifa de aducción que incluye dos conceptos:

- Captaciones, alumbramiento y embalse.
- Transporte por arterias, tratamiento y depósito.

Según los cálculos realizados a los efectos de solicitud de ayuda de fondos, por la venta del agua se obtendrán unos ingresos que compensarán, las funciones de transporte, tratamiento y depósito, necesarias para realizar el suministro para un volumen facturable de 8,5 hm³ y 15,3 hm³ en cada uno de los horizontes temporales, de modo que la tarifa repercutible asciende a una media de 0,21€/m³.

La tarifa actual que se repercute por el agua suministrada desde el sistema Picadas (Sistema al que se complementa y/o sustituye con la nueva actuación) es de 0,24€/m³.

Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

- Actualización de la estructura de las tarifas de abastecimiento y saneamiento urbano e industrial.
- Regulación y fomento de la instalación de dispositivos de menor consumo en el abastecimiento urbano.
- Campañas de concienciación en uso urbano.
- Instalación de dispositivos de menor consumo en el abastecimiento urbano.
- Reutilización de aguas depuradas en uso urbano e industrial.
- Control de los volúmenes utilizados por usuarios individuales.
- Mejora de la eficiencia de conducción en redes de tuberías.

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

Se realizará en la redacción del Plan de Cuenca.

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas

Sectores terciario, industrial y turismo. Abastecimiento a poblaciones.

						Miles €
FINANCIACION DE LA INVERSIÓN	1	2	3	4	5	Total
Aportaciones Privadas (Usuarios)						
Presupuestos del Estado						
Fondos Propios (Sociedades Estatales)						
Prestamos						
Fondos de la UE ^{2,3}	32,00	38.400,00	25.568,00			64.000,00
Aportaciones de otras administraciones ⁴	10,29	12.348,49	8.222,04			20.580,82
IVA deducible	6,53	7.831,76	5.214,64			13.052,93
Total	48,82	58.580,25	39.004,68			97.633,75

Figura 5. Financiación de la inversión de "Ampliación y mejora del abastecimiento a las poblaciones de La Sagra Este (Toledo)"

Caracterización y localización de los problemas

La cuenca del Tajo cuenta con más 7.200.000 habitantes permanentes, de los cuales aproximadamente 6.450.000 viven en 107 municipios de más de 5.000 habitantes (3.150.000 en el municipio de Madrid) del total de 1006 municipios de la Demarcación con más del 50% de su territorio en el interior de la misma.

El resto de la población, alrededor de 720.000 personas, habita en los 899 municipios de menos de 5.000 habitantes, en buena parte situados en grandes espacios con densidades de población muy reducidas, alejados de los grandes ejes económicos de la cuenca.

Dentro de los municipios menores de 5.000 habitantes, se **encuentran 397 que no están incluidos en ningún sistema de abastecimiento mancomunado**. En estos municipios viven unas 223.000 personas, un 3,11% del total de la Demarcación.

Las demandas de abastecimiento urbano pueden considerarse con carácter general garantizadas, aunque pueden presentarse problemas en los pequeños núcleos de población, especialmente en los que no se encuentran adheridos a los grandes sistemas de abastecimiento.

Estos núcleos afrontan ciertas vulnerabilidades ante situaciones de sequía al no disponer de puntos de abastecimiento alternativos o complementarios, llegando a sufrir restricciones en situaciones extremas. Por otro lado, pueden existir problemas de calidad, que requieran alternativas de suministro.

En la siguiente tabla se puede observar la distribución por Sistema de Explotación de los municipios rurales no mancomunados y la población que acogen.

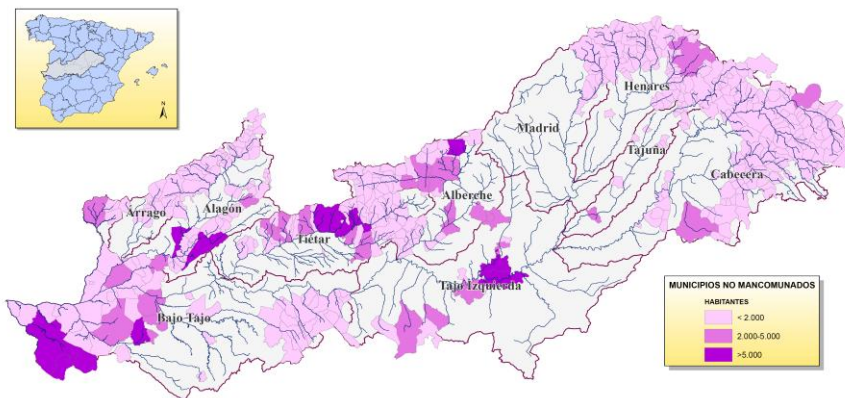


Figura 1. Municipios no mancomunados en la Cuenca del Tajo

	Sistema de explotación	Nº Municipios No Mancomunados	Pob. 05	% sobre total de Municipios	% sobre total de Población
1	Alagón	61	39.872	52,59%	28,30%
2	Alberche	44	38.735	51,76%	33,00%
3	Árrago	9	4.925	47,37%	23,75%
4	Bajo Tajo	45	37.680	45,00%	20,07%
5	Cabecera	93	17.870	56,71%	22,22%
6	Henares	59	9.553	46,83%	1,95%
7	Madrid	8	2.398	6,90%	0,05%
8	Tajo Izquierda	11	26.010	7,69%	2,15%
9	Tajuña	23	5.190	35,94%	10,90%
10	Tiétar	44	41.049	60,27%	34,97%
	D.H. Tajo	397	223.282		

Autoridades competentes:

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- Confederación Hidrográfica del Tajo
- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
- Junta de Comunidades de Castilla y León
- Comunidad Autónoma de Madrid
- Junta de Extremadura
- Gobierno de Aragón
- Ayuntamientos

Principales efectos sobre las masas de agua:**Cumplimiento de objetivos según el Plan vigente****Aguas superficiales**

En el caso del abastecimiento de los núcleos rurales, la principal presión que se ejerce sobre las masas de agua es la derivada de la carga contaminante que generan en forma de vertidos puntuales, que con frecuencia no son tratados adecuadamente.

Aguas subterráneas

El abastecimiento a través de aguas subterráneas puede llevar a la sobreexplotación de acuíferos si no se realiza con racionalidad.

Evolución y tendencias observadas:

En las últimas décadas se ha realizado un notable esfuerzo inversor, aunque en muchos casos ha venido derivado de situaciones de emergencia provocadas por las extremas sequías de esta década y la pasada. Una gran parte de este esfuerzo ha sido apoyado mediante subvenciones de la Unión Europea o la inversión pública del Gobierno Central, Comunidades Autónomas o Diputaciones, partidas presupuestarias que no son repercutidas a los usuarios.

Por otro lado, se ha incrementado el número de municipios integrados en los grandes sistemas de abastecimiento, con lo que se ha mejorado la garantía de suministro.

En cuanto a la evolución de la población en estos municipios, la situación es heterogénea, conviviendo el crecimiento de las poblaciones más cercanas a las áreas urbanas con el despoblamiento de las más alejadas. Hay que destacar también el incremento de la población estacional en algunas áreas (como Tiétar o Alberche), que suele provocar problemas en el abastecimiento en la época estival.

La evolución climática puede incrementar en las próximas décadas los problemas de garantía en el abastecimiento.

Objetivos:

- Satisfacción de la demanda de abastecimiento urbano, siguiendo el criterio de máxima prioridad entre los diversos usos y aprovechamientos, y desde una perspectiva de sostenibilidad en el uso del agua.

Sectores y actividades generadoras de los problemas:

Sector de abastecimiento a hogares e industrias.

Medidas para solucionar el problema:**Medidas actualmente en marcha****Abastecimiento a la futura Mancomunidad de los núcleos colindantes con los embalses de Entrepeñas y Buendía (Cuenca y Guadalajara)**

Coste Inversión (actualizado) Millones de €	84.85
Coste Explot. y Mant. (actualizado) Millones de €	15.47
Porcentaje de la inversión en obra civil en(%)	67.5%
Porcentaje de la inversión en maquinaria (%)	32.5%
Periodo de Amortización de la Obra Civil (años)	50
Periodo de Amortización de la Maquinaria (años)	10
Tasa de descuento seleccionada (%)	4
Costes de inversión €/m ³	1.39
Coste de operación y mantenimiento €/m ³	0.25
Precio que iguala el VAN a 0 €/m ³	1.65

Los objetivos perseguidos con esta actuación son:

- Suministro de agua que garantice calidad y cantidad, permitiendo el desarrollo de sus municipios.
- Abandonar los sistemas actuales de abastecimiento, eliminando de esta forma las tomas sin concesión por parte de la Comisaría de Aguas del Tajo.
- Agrupar los distintos municipios del área de afección en una única mancomunidad que facilite la gestión y explotación del abastecimiento, dotados de nuevas infraestructuras.

Figura 2. Cuadro resumen de la inversión de la actuación "de abastecimiento a la futura Mancomunidad de los núcleos colindantes con los embalses de Entrepeñas y Buendía (Cuenca y Guadalajara)"

Las obras se ubican en la comarca de La Alcarria (Cuenca y Guadalajara) y en el entorno de los embalses de Entrepeñas y Buendía, abasteciendo a los siguientes términos municipales: Albendea, Arandilla del Arroyo, Buendía (Buendía, Sol Marina y Poblado de Buendía), La Puebla de Don Francisco (Jabalera), Salmeroncillos (de Arriba y de Abajo), Valdeolivas, Vindel, Alcocer, Alhóndiga, Alique, Alocén,

Auñón (Auñón y Poblado de Entrepeñas), Berninches, Budia, Castilforte, Chillarón del Rey, Cifuentes (Sotoca de Tajo, Huetos, Ruguilla, Gárgoles de Arriba, Gárgoles de Abajo y Gualda), Durón, El Olivar, El Recuenco, Escamilla, Mantiel (Mantiel y Calas Verdes), Millana, Pareja (Pareja, Cereceda, Las Anclas, Tabladillo, El Paraíso, Peñalagos y Casasana), Peñalver, Peralveche, Sacedón (Sacedón, Las Brisas y Córcoles), Salmerón, San Andrés del Rey y Trillo (Trillo, Valdenaya, Viana de Mondéjar, La Puerta, Morillejo, Azañón y El Colvillo).

Además, por motivos de trazado de las conducciones y conexión con la mancomunidad del Guadiela para poder cederle agua en épocas de escasez, los términos de Fuentelencina, Priego y San Pedro Palmiches se ven afectados por las obras.

Esta actuación tiene un coste de 84 millones de euros, según el informe de viabilidad del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

El sistema será explotado en el futuro por la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha.

Ampliación, adecuación y mejora de la red de abastecimiento de agua de la Mancomunidad del Guadiela.

Actuación que, por un lado, amplía el número de poblaciones abastecidas por la Mancomunidad, aumentando la garantía y la calidad del recurso, y por otro renueva y mejora la red existente, reduciendo las pérdidas.

Tras la ejecución de esta actuación y de la anterior, de los 129 municipios del sistema de cabecera situados aguas arriba de Entrepeñas y Buendía que se encontraban sin mancomunar (43.000 habitantes), tan sólo 75 de ellos seguirán en esta situación (30.000 habitantes).

Proyecto de Abastecimiento a la Nueva Mancomunidad de Aguas de la Presa de Santa Lucía (Cáceres)

La finalidad del proyecto es crear el sistema de abastecimiento de la nueva Mancomunidad de aguas de la Presa de Santa Lucía, de manera que se garantice el suministro a los 60.000 habitantes que integrarán la mancomunidad en el año horizonte 2030. Los municipios que constituirían la nueva Mancomunidad son: Aldeacentenera, Aldea del Obispo, Benquerencia, Botija, Cabañas del Castillo, Retamosa, Conquista de la Sierra, La Cumbre, Deleitosa, Herguivuela, Ibahernando, Madroñera, Plasenzuela, Robledillo de Trujillo, Ruanes, Salvatierra de Santiago, Santa Ana, Santa Cruz de la Sierra, Torrecillas de la Tiesa, Torre de Santa María, Belén, Huertas de la Magdalena, Pago de San Clemente, Trujillo, Valdefuentes, Valdemorales y Zarza de Montánchez. La captación para el abastecimiento del nuevo sistema se realizará en la presa de Santa Lucía, lo que unido al aprovechamiento de algunas de las infraestructuras del actual sistema, permite concebir la nueva mancomunidad como una ampliación o transformación de la ya existente.

La actuación consta de las siguientes obras e instalaciones:

- 150 kilómetros de conducciones de diámetros comprendidos entre los 600 y 80 mm (caudales inferiores a los 300 l/s).
- Ampliación de la Estación de Tratamiento de Agua Potable de Trujillo.
- Construcción de 25 pequeños depósitos de abastecimiento, de volumen inferior a 1000 m³, excepto en cinco casos.
- Construcción de ocho nuevas impulsiones, con sus respectivas estaciones de bombeo, y ejecución de las instalaciones eléctricas para garantizar el adecuado funcionamiento del sistema.

El presupuesto total de las obras, IVA incluido, asciende a la cantidad de 37.707.571,69 euros (Fuente.- BOE: 26-02-2008).

Abastecimiento a la nueva Mancomunidad del Campo Arañuelo (Cáceres)

Los sistemas de abastecimiento en los que se integran los municipios situados en la comarca del Campo Arañuelo tienen en la actualidad diferentes formas de gestión y explotación, ya que existen desde las mancomunidades legalmente constituidas, como es el caso de Talayuela, a las mancomunidades de hecho, aunque no de derecho, como en el caso de Navalmoral, o meros sistemas municipales.

A los problemas de gestión de esta diversidad de sistemas de abastecimiento, se unen los del mal estado de las conducciones, así como los provocados por la falta de adecuación de los tratamientos de potabilización a las características del suministro.

Los municipios que constituyen la nueva Mancomunidad son: Almaraz, Belvis de Monroy, Casatejada, Majadas, Millanes, Navalmoral de la Mata, Peralada de la Mata, Rosalejo, Saucedilla, Talayuela, Toril, Valdehúncar. Además de estos municipios, y debido a la peculiar estructura de la población en Extremadura, sobre todo en la provincia de Cáceres, las obras a plantear recogen también la incorporación a la mancomunidad de algunas pedanías pertenecientes a los mismos. Estas pedanías son: Casas de

Belvís (perteneciente a Belvís de Monroy), Santa María de las Lomas, Barquilla de Pinares, Pueblonuevo de Miramontes y Tiétar del Caudillo (pertenecientes a Talayuela).

Asimismo, en esta actuación se ha considerado también la demanda de algunos núcleos de la zona, con el fin de poder incluirlos en la Mancomunidad en caso de ser necesario, estando el sistema dimensionado para satisfacer su demanda. Estos núcleos, en su mayoría fincas o pedanías, son los siguientes: Baldío (perteneciente a Casatejada), La Jara del Romeral (perteneciente a Navalморal de la Mata), Serrejón (perteneciente a Serrejón), urbanizaciones en las proximidades de Casas de Belvís (pertenecientes a Belvís de Monroy), La Barquilla, Lomas del Saliente, Lomas del Medio y Lomas del Poniente (pertenecientes a Talayuela), Mesillas (perteneciente a Aldeanueva de la Vera), El Palancar (perteneciente a Losar de la Vera) y El Cincho (perteneciente a Jarandilla de la Vera).

FINANCIACIÓN DE LA INVERSIÓN	1	2	3	...	Total
Aportaciones Privadas (Usuarios)				...	Σ
Presupuestos del Estado					
Fondos Propios (Confederación Hidrográfica del Tago)	1.325.875,28 €	4.309.094,67 €	994.406,46 €		6.629.376,41 €
Prestamos					Σ
Fondos de la UE (Feder)	3.977.625,85 €	12.927.284,00 €	2.983.219,39 €		19.888.129,24 €
Aportaciones de otras administraciones					Σ
Otras fuentes				...	Σ
Total				...	26.517.505,65 €
Total actualizado 2009					27.639.726,49 €

Figura 3. Plan de financiación previsto para la actuación "Abastecimiento a la nueva Mancomunidad del Campo Arañuelo (Cáceres)"

Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

- Regulación y fomento de la instalación de dispositivos de menor consumo en el abastecimiento urbano.
- Campañas de concienciación en uso urbano.
- Aplicación de sistemas de recirculación de agua en procesos industriales
- Mejora de la eficiencia de conducción en redes de tuberías.
- Revestimiento y reparación de revestimientos en conducciones a cielo abierto.
- Control de volúmenes extraídos de masas de agua.
- Actualización del Registro de Aguas y regularización de concesiones.
- Constitución de Comunidades de usuarios de aguas subterráneas o uso conjunto.
- Establecimiento de normas para las extracciones y el otorgamiento de concesiones en masas de agua subterránea.
- Sustitución de captaciones individuales por comunitarias en masas de agua subterránea en riesgo.
- Incremento de los recursos disponibles mediante obras de regulación.
- Incremento de los recursos disponibles mediante obras de conducción.

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

Se realizará en el Plan de cuenca.

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas

Sector de abastecimiento a hogares e industrias.

Caracterización y localización de los problemas

Dentro del sistema de explotación del Tiétar la cifra de superficie dedicada al regadío es elevada alcanzando un total de 32.142 ha (16.731 ha de regadíos estatales y 15.411 ha de regadíos privados).

En concreto, las zonas regables públicas existentes son:

- Rosarito MD: con una superficie de 6.295 ha, dotación bruta de 8.744 m³/ha y una demanda bruta de 55,04 hm³/año.
- Rosarito MI: con una superficie de 9.002 ha, dotación bruta de 8.744 m³/ha y una demanda bruta de 78,71 hm³/año.
- Peraleda: con una superficie de 1.434 ha, dotación bruta de 7.000 m³/ha y una demanda bruta de 10,04 hm³/año. Aunque la zona regable de Peraleda se encuentra en el sistema del Tiétar los recursos se toman desde el embalse de Valdecañas en el sistema del Bajo Tajo. Por lo tanto, y en lo que sigue, no se tendrá en cuenta.

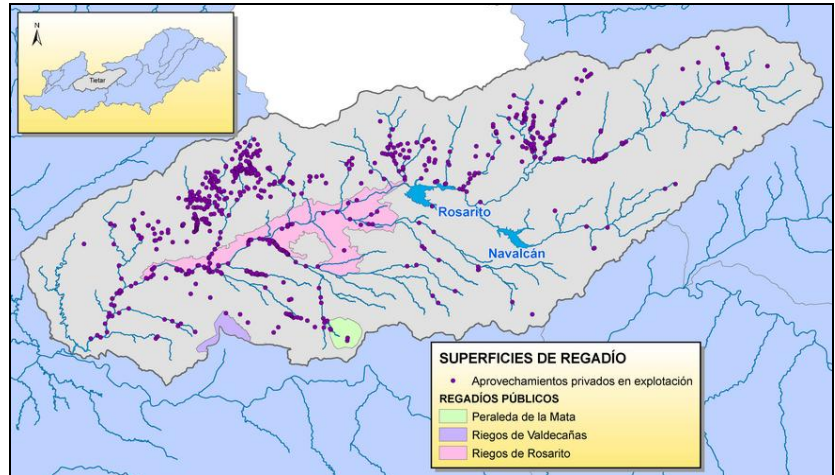


Figura 1. Regadíos en el Tiétar

La demanda de riegos públicos asciende a 133,75 hm³ (no se incluyen los de Peraleda) y la de riegos privados a 113,96 hm³.

A pesar de que las aportaciones en la cuenca del Tiétar son importantes, la capacidad útil del embalse de Rosarito es de 81,9 hm³, por lo que en épocas de escasez carece de capacidad de regulación para abastecer al regadío público que depende del mismo (Zonas Regables de Rosarito MD y Rosarito MI). Una situación análoga ocurre con el resto de regadíos privados del sistema en donde bien no existe regulación, o la que hay es insuficiente para garantizar la demanda.

Del análisis realizado mediante el balance de explotación del sistema, se obtiene que no se cumplen los criterios de garantía de la IPH para los regadíos del Tiétar.

La infraestructura básica que da servicio a la zona regable del Tiétar es el embalse de Rosarito, con una capacidad máxima de explotación de 81,9 hm³. La presa del Rosarito construida en 1.958, es de hormigón vibrado, y tiene una altura sobre cimientos de 37,5 m. Posee además un dique collado de materiales sueltos de 2.65 m de longitud y 5 m de altura máxima.



Figura 2. Presa del Rosarito

Del embalse de Rosarito parten dos canales principales que abastecen a cada una de las márgenes en las que se divide la zona regable de Rosarito.

Autoridades competentes:

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- Confederación Hidrográfica del Tago
- Junta de Castilla y León
- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
- Junta de Extremadura

Principales efectos sobre las masas de agua:

Los principales efectos que generan las actividades agrarias sobre las masas de agua son la detracción y la pérdida de calidad de las aguas debido a los problemas que genera la contaminación difusa por los aportes de compuestos nitrogenados por la aplicación excesiva o inadecuada de fertilizantes. Esto contribuye a aumentar significativamente las concentraciones de nitratos en las aguas superficiales y subterráneas, así como a la eutrofización de los embalses. Las zonas de regadíos del Sistema Tíetar afectan sobretodo a la masa subterránea 30617 denominada "Tíetar".

El embalse del que se extraen las aguas, Rosarito, para la zona regable pública del mismo nombre, se encuentra dentro de la zona declarada como vulnerable a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Resolución de 10-02-2003 por la Comunidad de Castilla La Mancha. Esta zona en concreto es la denominada "Madrid-Talavera-Tíetar".

Además, estos regadíos se sitúan en el ámbito de la ZEPA "Río y Pinares del Tíetar" y del LIC "Río Tíetar".

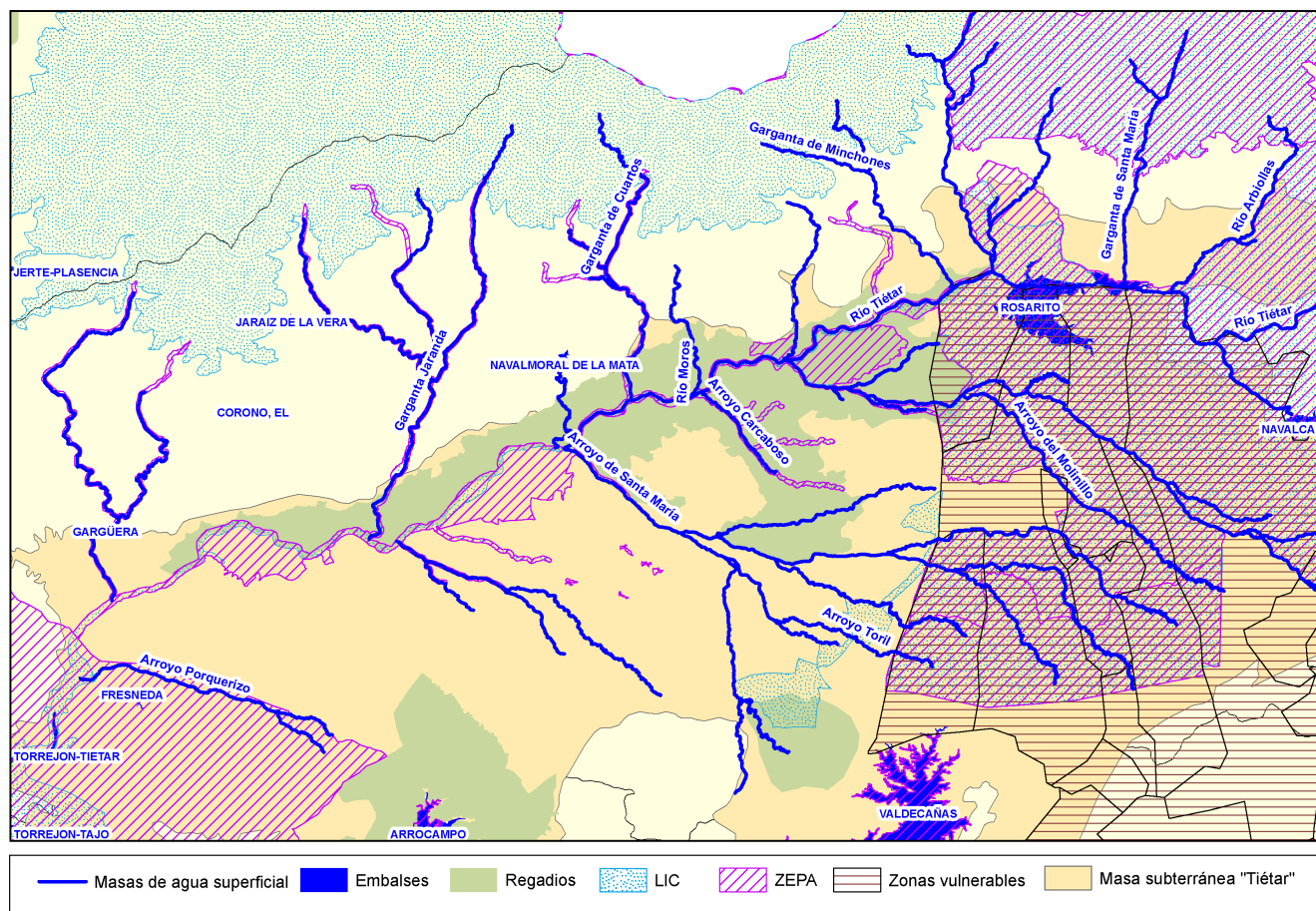


Figura 3. Zona regables del Tíetar y ubicación de zonas protegidas

Satisfacción de la demanda sostenible:

En la situación actual no se cumplen las garantías de la IPH en casi todas las Unidades de Demandas Agrarias (UDAs), en especial en los regadíos privados. En el horizonte 2015 y tras las obras de modernización de la zona regable de Rosarito, se cumplen las garantías de la IPH en dicha zona regable, aunque persisten los problemas en los regadíos privados.

Evolución y tendencias observadas:

En lo que respecta al sector agrícola, en la zona del Tíetar está previsto que la superficie destinada a regadío permanezca estable, con una posible disminución de la demanda en función de la optimización que se haga de la eficiencia del riego.

Objetivos:

Garantizar el abastecimiento de agua en situación actual y futura en un marco de sostenibilidad medioambiental, lo que requiere:

- Incrementar la disponibilidad de recurso.
- Incrementar la capacidad de regulación de los recursos.

- Incrementar la eficiencia de los métodos de riego.

Sectores y actividades generadoras de los problemas

Sector agrícola en regadío, que demanda un volumen anual estimado de 247,71 hm³ (considerando regadíos públicos y privados), de los cuales 133,75 hm³ corresponden a la Zonas Regables de Rosarito MD y MI (datos extraídos de las concesiones vigentes). La superficie dominada por los canales de distribución de las zonas regables públicas del rosarito asciende a más de 15.000 hectáreas, situadas a ambas márgenes del cauce del Tiétar y que se abastecen con aguas de este río (embalse de Rosarito).

Medidas para solucionar el problema

Medidas actualmente en marcha

Modernización de la Zona Regable de Rosarito.

Descripción

Consiste entre otras actuaciones en el recrecimiento de la presa de Rosarito -aumentando su capacidad de regulación y mejorando las garantías de riego-, Regulación de los canales -mediante balsas y compuertas- y la instalación de módulos en las tomas. Se pretende ahorrar 5 hm³.

Valoración Económica

El presupuesto previsto en el Plan de Choque de Modernización de Regadíos es de 15 millones de euros.

Recuperación de Costes

Para la ejecución del Programa de Actuaciones del Plan de Choque se establecen los siguientes mecanismos de financiación:

- Fondos propios del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino previstos en las correspondientes partidas presupuestarias contempladas en el capítulo VI de la Dirección General de Desarrollo sostenible del Medio Rural.
- Financiación y ejecución por las Sociedades Estatales de Infraestructuras Agrarias, mediante suscripción de convenios específicos con los usuarios de las infraestructuras.
- Financiación a través de una encomienda de gestión a TRAGSA, por la que ésta procede a la ejecución y prefinanciación de las actuaciones relativas a la construcción de obras de mejora y consolidación de regadíos.
- Fondos propios del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino previstos en las correspondientes partidas presupuestarias del capítulo VI de la Dirección General del Agua y de las Confederaciones Hidrográficas. El régimen de financiación de estas actuaciones estará sujeto a lo establecido en el artículo 114.2 del texto refundido de la Ley de Aguas.
- Financiación y ejecución por las Sociedades Estatales de Agua, conforme a lo establecido en su convenio de gestión directa y previa suscripción de convenios específicos con los usuarios de las infraestructuras.

Posibles medidas analizadas en el plan de cuenca

- Análisis de las medidas de los programas de desarrollo rural de las CCAA.
- Medidas de información, formación y asesoramiento: formación y desarrollo de capacidades sobre el papel de la agricultura en relación con los objetivos DMA, sobre la directiva de nitratos, nuevas técnicas de riego, selección de cultivos, cálculo de las necesidades hídricas, control de los procesos de abono y fertilizantes etc...
- Medidas destinadas a la mejora del cálculo de las dotaciones de los cultivos.
- Medidas de modernización de explotaciones agrarias: nuevas tecnologías de riegos, amueblamiento de parcelas y otras infraestructuras e inversiones para cumplir los objetivos de la DMA.
- Modernización de los regadíos privados de la zona.
- Aplicación de tarifa volumétrica a los regadíos. Instalación de caudalímetros.
- Revisión de concesiones de agua en zonas regables modernizadas, destinando el agua ahorrada a otros usos.
- Medidas para el desarrollo de nuevos productos, procesos y tecnologías en el sector agrícola – alimentario y forestal que promuevan el ahorro del agua y disminución de la contaminación en las explotaciones.
- Ayudas agroambientales y relacionadas con la DMA.

Problemas Importantes	2.09 - SATISFACCIÓN DE LAS DEMANDAS FUTURAS EN REGADÍOS PÚBLICOS DEL TIÉTAR
Caracterización económica, social y ambiental de las medidas Se realizará durante la elaboración del Plan de cuenca.	
Sectores y actividades afectados por las medidas previstas Agricultura.	

Caracterización y localización de los problemas

El sistema de explotación del Henares se encuentra dentro del llamado Macrosistema, formado por los subsistemas Cabecera, Henares, Tajo Izquierda, Madrid, Alberche y Tajuña. Dentro del mismo existen varias demandas de especial significancia entre las que destacan la demanda urbana de Aguas del Sorbe y las zonas regables estatales de Bornova y sobre todo del Canal del Henares.

La zona regable del Bornova se alimenta directamente de Canal del Bornova, que parte del embalse de Alcorlo, situado en la cuenca del río Bornova. Su consumo estimado es de 13,9 hm³/año. Las infraestructuras que dan servicio a la zona regable del Bornova son fundamentalmente el embalse de Alcorlo y las conducciones que parten del mismo. La presa de Alcorlo, construida en 1.978, es de materiales sueltos con una capacidad máxima de explotación de 180 hm³ y una altura sobre cimientos de 74 m.

La zona regable del Canal del Henares se alimenta de dicho canal, que parte del río Henares dentro del término municipal de Humanes, con los recursos regulados por los embalses de Palmaces, Alcorlo y El Atance. Su consumo estimado es de 65,5 hm³/año.

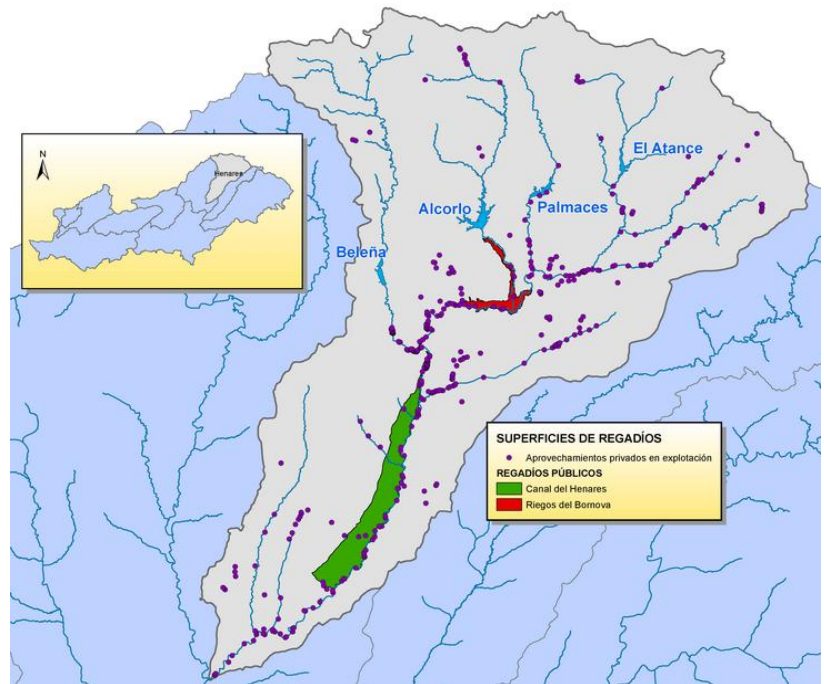


Figura 1. Regadíos del Sistema Henares



Figura 2. Presa de Alcorlo

El crecimiento de la población y de la actividad industrial, sobre todo en el denominado Corredor del Henares, ha provocado un aumento de consumo en el sistema, teniendo además el abastecimiento urbano prioridad frente al uso en regadío.

Cabe mencionar que en los últimos años hidrológicos más secos, para asegurar el abastecimiento a la Mancomunidad de Aguas del Sorbe, se ha venido haciendo uso mediante una impulsión, del agua que circulaba por el Canal del Henares.

De este modo, se observa una disminución de las garantías asociadas a los regadíos en épocas de escasez.

Autoridades competentes:

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- Confederación Hidrográfica del Tajo
- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

Principales efectos sobre las masas de agua:

Los principales efectos que generan las actividades agrarias sobre las masas de agua son la detracción y la pérdida de calidad de las aguas debido los problemas que genera la contaminación difusa por los aportes de compuestos nitrogenados por la aplicación excesiva o inadecuada de fertilizantes. Esto contribuye a aumentar significativamente las concentraciones de nitratos en las aguas superficiales y subterráneas, así como a la eutrofización de los embalses. Las zonas de regadíos del sistema Henares afectan sobretudo a la masa subterránea 30637 denominada "Guadalajara".

Uno de los embalses de los que se extraen las aguas, Alcorlo, así como el río Henares en el término municipal de Humanes se encuentran dentro de la zona declarada vulnerable a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Resolución de 10-02-2003 de la Comunidad de Castilla-La

Mancha como zona vulnerable. Esta zona en concreto es la denominada "Alcarria-Guadalajara". Además, estos regadíos se sitúan en el ámbito de la ZEPA y LIC "Sierra de Ayllón" y de los LIC "Valle y Salinas del Salado", "Riberas del Henares" y "Valle de Río Cañamares".

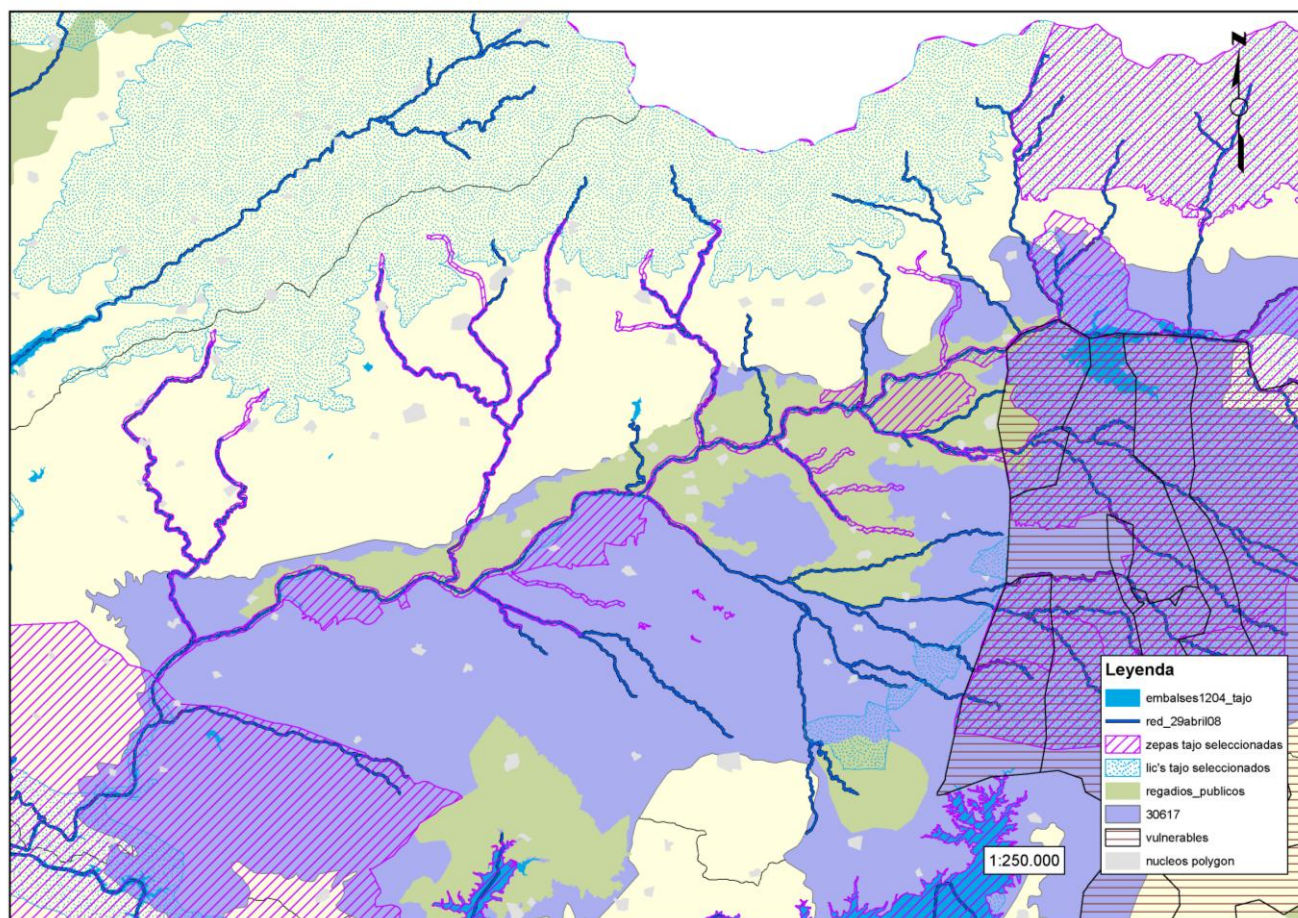


Figura 3. Zona regable del Tiétar y ubicación de zonas protegidas

Satisfacción de la demanda sostenible

Existen déficits en casi todas las Unidades de Demanda Agraria (UDAs), no cumpliéndose los criterios de garantías fijados por la Instrucción de Planificación Hidrológica, tanto en la situación actual como en el año horizonte (2015). Esta situación se produce tanto para las zonas regables de Henares y Bornova, así como para los riegos privados del sistema.

Evolución y tendencias observadas:

Como se ha mencionado anteriormente, la demanda urbana dentro del sistema de explotación del Henares está previsto que crezca de forma importante durante los próximos años. Así, por ejemplo, para la zona denominada "Corredor del Henares", según el análisis realizado para el Plan Hidrológico de Cuenca, se prevé un crecimiento acusado de la población, alcanzando el 15 %. Este aumento de la demanda urbana va en detrimento de la disponibilidad de recursos para el riego.

En lo que respecta a la demanda de regadío, se observa la sucesiva transformación de terreno agrícola hacia otros usos, por lo que la demanda de riego debe tender a disminuir en el tiempo, sobre todo en zonas cercanas a áreas de actividad industrial y humana importante.

Objetivos:

Garantizar el abastecimiento de agua a futuro a los distintos usos en un marco de sostenibilidad medioambiental, lo que requiere incrementar la eficiencia en el uso del agua.

Sectores y actividades generadoras de los problemas:

Sector agrícola en regadío, que demanda un volumen anual estimado de 114,6 hm³ (considerando regadíos públicos y privados), de los cuales 65,5 hm³ corresponden a la Zona Regable del Canal del Henares (datos extraídos de las concesiones vigentes).

Medidas para solucionar el problema:

Medidas actualmente en marcha

- Medidas para el aumento de la eficiencia de riego.
- Puesta al día de la concesiones de riego, sobre todo en la zona regable del Canal del Henares, adecuándolas a la realidad.
- Utilización de aguas depuradas.
- La Conexión Sorbe-Bornova. Esta conexión permitirá trasvasar caudales desde la cuenca del río Sorbe, en donde el embalse de Beleña no es capaz de regular las aportaciones existentes, a la cuenca del Bornova en donde el embalse de Alcorlo tiene capacidad suficiente para la regulación (180 hm³). Esta medida, inicialmente encaminada a mejorar el abastecimiento de la mancomunidad de Aguas del Sorbe, aumenta de forma indirecta la garantía de los riegos del Henares, no teniendo que utilizar recursos del Canal del Henares para el abastecimiento urbano.

Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca:

- Análisis de las medidas de los programas de desarrollo rural de las CCAA.
- Medidas de información, formación y asesoramiento: formación y desarrollo de capacidades sobre el papel de la agricultura en relación con los objetivos DMA, sobre la directiva de nitratos, nuevas técnicas de riego, selección de cultivos, cálculo de las necesidades hídricas, control de los procesos de abono y fertilizantes etc...
- Medidas destinadas a la mejora del cálculo de las dotaciones de los cultivos.
- Medidas de modernización de explotaciones agrarias: nuevas tecnologías de riegos, amueblamiento de parcelas y otras infraestructuras e inversiones para cumplir los objetivos de la DMA.
- Modernización de los regadíos privados de la zona.
- Aplicación de tarifa volumétrica a los regadíos. Instalación de caudalímetros.
- Revisión de concesiones de agua en zonas regables modernizadas, destinando el agua ahorrada a otros usos.
- Medidas para el desarrollo de nuevos productos, procesos y tecnologías en el sector agrícola – alimentario y forestal que promuevan el ahorro del agua y disminución de la contaminación en las explotaciones.
- Ayudas agroambientales y relacionadas con la DMA.

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

Se realizará en la evaluación del Plan de Cuenca.

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:

Sector Agrícola.

Caracterización y localización de los problemas

Dentro del sistema de explotación del Árrago la superficie dedicada al regadío es de 9.650 ha (9.250 ha de regadíos estatales y 400 ha de regadíos privados).

La demanda de riegos públicos asciende a 83,2 hm³ y la de riegos privados a 3,6 hm³.

La dotación media bruta anual en los regadíos públicos es de 9.000 m³/ha.

La aportación media en el periodo 1980-2006 es de 250 hm³, de los cuales en la quinta parte de los años del citado periodo la aportación total en el sistema de explotación ha sido inferior a 76 hm³.

Del análisis realizado mediante el balance de explotación del sistema, se obtiene que no se cumplen los criterios de garantía de la IPH para los regadíos del Árrago.

La infraestructura básica de regulación que da servicio a la zona regable son los embalses de Borbollón (88 hm³) y Rivera de Gata (49 hm³).

En el estudio realizado por el Grupo de Análisis Económico, en la zona conformada por los sistemas Alagón Y Árrago se tiene la menor productividad de toda la cuenca por m³ de agua empleada para el regadío, condicionado por la geomorfología y edafología de los terrenos.

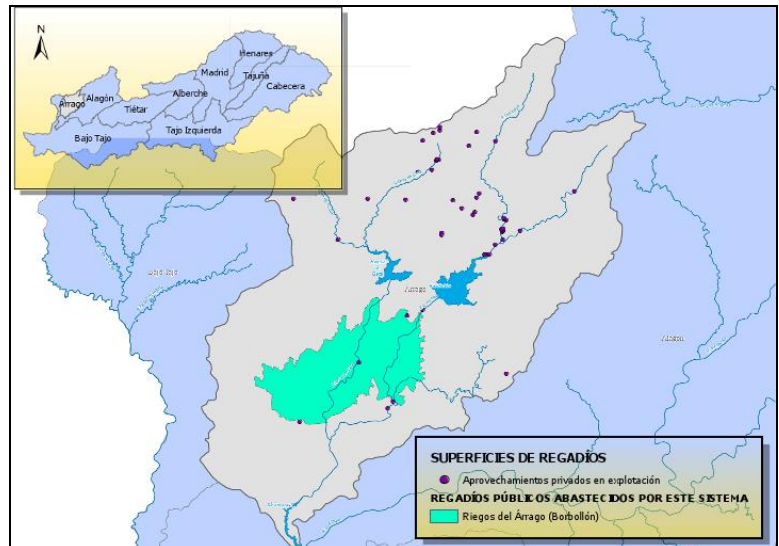


Figura 1. Regadíos en el Árrago

Autoridades competentes:

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- Confederación Hidrográfica del Tago
- Junta de Extremadura

Principales efectos sobre las masas de agua:

Los principales efectos que generan las actividades agrarias sobre las masas de agua son la detracción y la pérdida de calidad de las aguas debido a los problemas que genera la contaminación difusa por los aportes de compuestos nitrogenados por la aplicación excesiva o inadecuada de fertilizantes. Esto contribuye a aumentar significativamente las concentraciones de nitratos en las aguas superficiales y subterráneas, así como a la eutrofización de los embalses.

Satisfacción de la demanda sostenible:

En la situación actual no se cumplen las garantías de la IPH en casi todas las Unidades de Demandas Agrarias (UDAs), en especial en los regadíos privados. En el horizonte 2015 y tras las obras de modernización de la zona regable de Rosarito, se cumplen las garantías de la IPH en dicha zona regable, aunque persisten los problemas en los regadíos privados.

Evolución y tendencias observadas:

En lo que respecta al sector agrícola, en la zona del Árrago está previsto que la superficie destinada a regadío permanezca estable.

Objetivos:

Garantizar el abastecimiento de agua en situación actual y futura en un marco de sostenibilidad medioambiental, lo que requiere:

- Incrementar la disponibilidad de recurso.
- Incrementar la capacidad de regulación de los recursos.
- Incrementar la eficiencia de los métodos de riego.

Sectores y actividades generadoras de los problemas

Sector agrícola en regadío.

Problemas Importantes	2.11 - SATISFACCIÓN DE LAS DEMANDAS FUTURAS EN REGADÍOS DEL SISTEMA ÁRRAGO
Medidas para solucionar el problema Medidas actualmente en marcha osibles medidas analizadas en el plan de cuenca • Análisis de las medidas de los programas de desarrollo rural de las CCAA. • Medidas de información, formación y asesoramiento: formación y desarrollo de capacidades sobre el papel de la agricultura en relación con los objetivos DMA, sobre la directiva de nitratos, nuevas técnicas de riego, selección de cultivos, cálculo de las necesidades hídricas, control de los procesos de abono y fertilizantes etc... • Medidas destinadas a la mejora del cálculo de las dotaciones de los cultivos. • Medidas de modernización de explotaciones agrarias: nuevas tecnologías de riegos, amueblamiento de parcelas y otras infraestructuras e inversiones para cumplir los objetivos de la DMA. • Modernización de los regadíos privados de la zona. • Aplicación de tarifa volumétrica a los regadíos. Instalación de caudalímetros. • Revisión de concesiones de agua en zonas regables modernizadas, destinando el agua ahorrada a otros usos. • Medidas para el desarrollo de nuevos productos, procesos y tecnologías en el sector agrícola – alimentario y forestal que promuevan el ahorro del agua y disminución de los contaminación en las explotaciones. • Ayudas agroambientales y relacionadas con la DMA. Caracterización económica, social y ambiental de las medidas Se realizará durante la elaboración del Plan de cuenca.	
Sectores y actividades afectados por las medidas previstas Agricultura.	

Caracterización y localización de los problemas

En la actualidad la demanda de riego representa un 65 % de la demanda global de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

Tipo	Superficie (ha)	Demanda (hm ³ /año)	Dotación (m ³ /ha año)
Regadíos Públicos	116.985,12	993,180	8.489,80
Regadíos Privados	81.935,00	558,250	6.813,33
Total	198.920,12	1.551,430	7.799,26

Nota : en la tabla no se incluyen los regadíos privados subterráneos (135 hm³/año)

Entre las zonas regables públicas con mayor dotación se encuentran: la Real Acequia del Jarama (9.700 m³/ha/año), Alagón MD y MI (9.400), Árrago (9.000), Rosarito (8.744) y Canal del Henares (8.400). Existen problemas de garantía en los riegos públicos y privados del Henares y en los del Tiétar y en las zonas de riegos privados del Tajo Medio y Bajo.

Para el horizonte 2.015 las demandas de riegos privados se mantienen prácticamente constantes y las de riegos públicos se incrementan en unos 100 hm³/año por la incorporación de las zonas regables de Almoguera, Tajuña, La Sagra Torrijos y las ampliaciones de la zonas regables de Castrejón Margen Izquierda y Estremera. En este horizonte, se produce un importante incremento de la demanda urbana (de 786 a 1.046 hm³), aumentando su peso relativo en el total de las demandas.

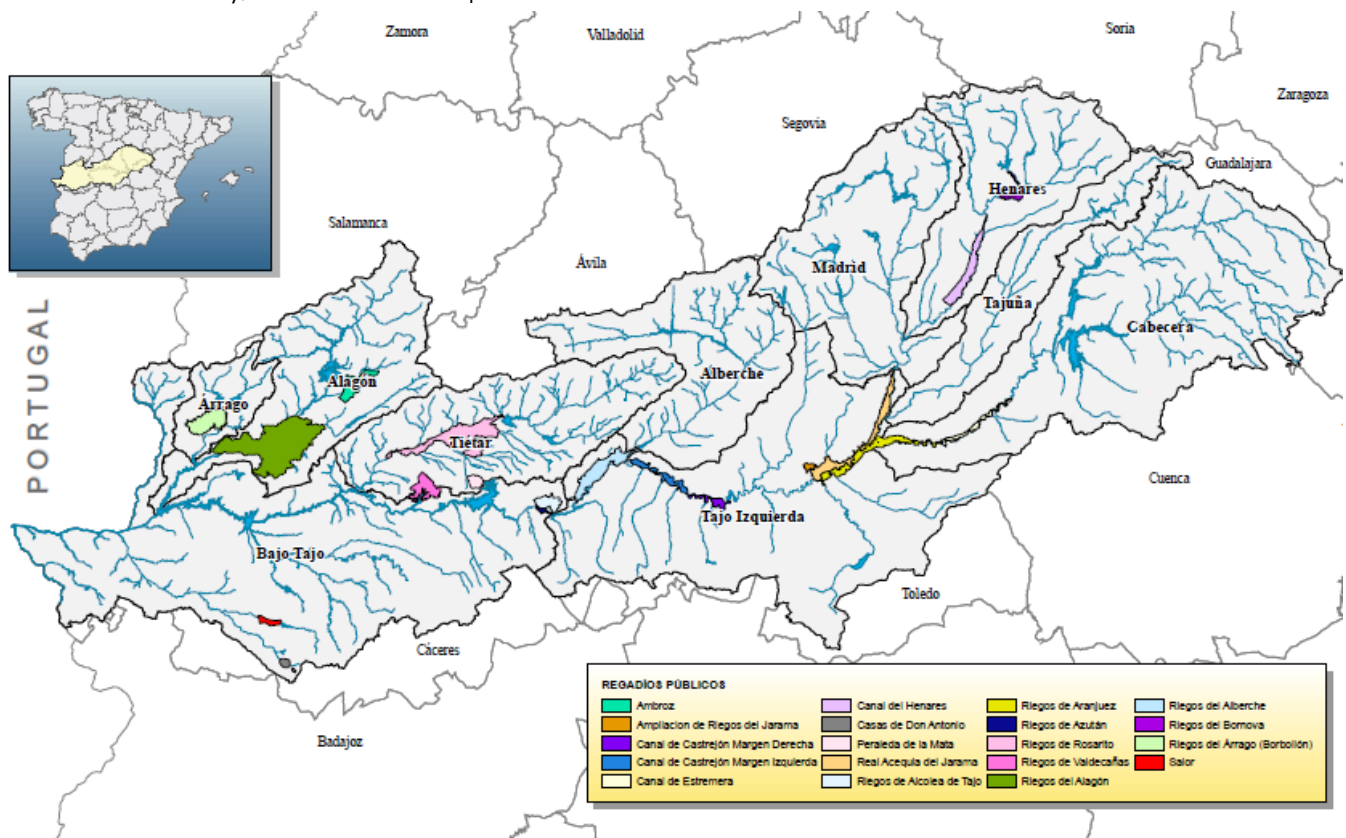


Figura 1.- Regadíos Públicos en la DH del Tajo

El incremento de la demanda urbana y el cumplimiento de las medidas de protección ambiental en las masas de agua, generan que en muchos sistemas de la demarcación haya que incrementar el número de recursos disponibles para satisfacer dichas demandas.

Como alternativa a la realización de nuevas obras de regulación (embalses) o a los trasvases entre sistemas, se plantea la modernización de los sistemas de regadíos, que permitirían, a través de un uso más racional del agua, reducir las dotaciones y por lo tanto la demanda, pudiendo utilizar este volumen liberado para atender las demandas urbanas, ambientales y nuevos usos de interés común.

La modernización de los sistemas de riego también permite reducir la carga de fertilizantes y fitosanitarios

empleados y por lo tanto, mejorar la calidad de las masas de agua.

Autoridades competentes:

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- Confederación Hidrográfica del Tajo
- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
- Junta de Extremadura
- Comunidad de Madrid
- Junta de Comunidades de Castilla y León
- Comunidades de Regantes

Principales efectos sobre las masas de agua:

Hay dos efectos básicos :

- Regar con dotaciones superiores a las necesarias por la ineficiencia de los sistemas de riego o por un uso irracional del agua genera una detracción extra de recursos que podrían ser empleados en otros usos prioritarios que presentan problemas de garantía
- La detracción y la pérdida de calidad de las aguas debido a los problemas que genera la contaminación difusa por los aportes de compuestos nitrogenados por la aplicación excesiva o inadecuada de fertilizantes. Esto contribuye a aumentar significativamente las concentraciones de nitratos en las aguas superficiales y subterráneas, así como a la eutrofización de los embalses.

Evolución y tendencias observadas:

En algunas zonas regables de la Demarcación Hidrográfica se han acometido procesos de modernización de regadíos, fundamentalmente en la zona regable de Rosarito (Tiétar), en el Canal del Bajo Alberche, en la zona regable del Alagón y en la del Árrago, pero es necesario que esta política de modernización se extienda a los riegos de los sistemas de cabecera del Tajo, Henares, Madrid y Tajo Medio, como una fuente de recursos para atender las importantes demandas urbanas (Madrid, Mancomunidad del Sorbe, Toledo) y ambientales de estos sistemas y para la mejora de la calidad de las masas de agua.

Objetivos:

- Mejorar la selección de cultivos
- Calcular con exactitud las necesidades hídricas de los cultivos
- Mejorar la eficiencia del riego para conseguir menores dotaciones para un mismo tipo de cultivo, de forma que el excedente de recurso pueda ser aprovechado para otros usos
- Fomentar el uso racional del agua
- Mejorar las técnicas de cultivos para disminuir la contaminación por fertilizantes y fitosanitarios y fenómenos de degradación ambiental
- Mejora de los costes de distribución del agua
- Información, formación y asesoramiento de los regantes

Sectores y actividades generadoras de los problemas

Sector agrario.

Medidas para solucionar el problema

Medidas actualmente en marcha

- **Modernización de la zona regable de Rosarito.**

Consiste, entre otras actuaciones, en el recrecimiento de la presa de Rosarito -aumentando su capacidad de regulación y mejorando las garantías de riego-, regulación de los canales -mediante balsas y compuertas- y la instalación de módulos en las tomas. Se pretende ahorrar 5 hm³/año.

- **Modernización de la zona regable del Alberche.**

Disminución notable de la superficie a regar, debido al cambio del uso del suelo, así como una mejo-

ra de la eficiencia de riegos prevista. La superficie pasa de 9.177 ha a 7.618 y la demanda anual de 68,83 a 47,16 hm³. Ahorro de unos 21 hm³.

- **Modernización de la zona regable del Canal de Estremera (Guadalajara y Toledo).**

Instalación de tuberías de presión en 429 ha, instalación de hidrantes con contadores necesarios para garantizar una cobertura mínima de 7,5 ha/hidrante, 3 puntos de toma directa desde el río Tajo y construcción de 5 estaciones de bombeo. Ahorro = 0,7 hm³/año.

- **Modernización de la Zona regable del Canal de Estremera (Madrid).**

Instalación de tuberías de presión en 2.833 Ha, instalación de hidrantes con contadores necesarios para garantizar una cobertura mínima de 7,5 Ha/hidrante, 3 puntos de toma directa desde el río Tajo y construcción de 5 estaciones de bombeo. Ahorro = 7,78 hm³/año.



Figura 2. Modernización de la zona regable del Alagón. Enero 2.008

- **Modernización de la zona regable de Alagón.**

Diseño y dimensionado de las obras e infraestructuras necesarias para llevar a cabo la mejora y modernización del sistema de riego por acequias y canales abiertos en la Comunidad de Regantes. Instalación de tuberías de PVC para diámetros menores de 400 mm y de PRFV para mayores de 400 mm. Enterrada 219 km y sobre acequia para gravedad, 198 km. Sustitución de 103 km de acequia antigua por una nueva prefabricada de hormigón. Ahorro de 27,74 hm³/año.

- **Modernización de Regadíos de la Zona Regable del Alagón 2ª Fase de modernización de las acequias principales.**

Mejorar la eficiencia de riego. Sustitución de acequias principales para enlazar con los sectores modernizados por la SEIASA de la Meseta Sur. Ahorro = 70 hm³/año.

- **Modernización de regadíos del Jerte.**

Instalación de un sistema de riego por goteo en la C.R. de Barrado. Cambio del sistema de riego actual, al de riego localizado en la C.R. de El Torno. Cambio del sistema de riego por gravedad al de localizado por turnos en la C.R. de El Piornal. Ahorro = 1,66 hm³/año.

- **Modernización de los riegos del Árrago. Rehabilitación general del canal III-A.**

Revestimiento del canal III-A, instalación de compuertas de regulación y reparación de camino de servicio. Ahorro = 10,65 hm³/año.

Posibles medidas analizadas en el plan de cuenca

- Análisis de las medidas del Plan de Choque de Modernización de regadíos del Ministerio de Medio Ambiente.
- Análisis de los programas de desarrollo rural de las distintas CCAA.
- Medidas de información, formación y asesoramiento: formación y desarrollo de capacidades sobre el papel de la agricultura en relación con los objetivos DMA, sobre la directiva de nitratos, nuevas técnicas de riego, selección de cultivos, cálculo de las necesidades hídricas, control de los procesos de abono y fertilizantes etc...
- Medidas de modernización de explotaciones agrarias: nuevas tecnologías de riegos, amueblamiento de parcelas y otras infraestructuras e inversiones para cumplir los objetivos de la DMA.
- Modernización de regadíos en las zonas regables de :
✓ Estremera.

- ✓ Real Acequia del Tajo, Caz Chico y Azuda.
- ✓ Canal de las Aves.
- ✓ Canal del Henares.
- ✓ Real Acequia del Jarama.

Como fuente de recursos para las demandas urbanas y ambientales de sus sistemas.

- Modernización de regadíos en todo el sistema del Tiétar, para solventar los problemas de garantías.
- Modernización de regadíos en las zonas regables de :
 - ✓ Castrejón.
 - ✓ Valdecañas.
 - ✓ Alcolea.
 - ✓ Azután.
- Modernización de regadíos en las zonas regables de Sálor y Casas de Don Antonio, ya que presentan problemas de garantía.
- Modernización en los regadíos del Alagón y el Árrago debido a sus altos consumos.
- Modernización de los regadíos privados, sobre todo en los sistemas de cabecera, Henares, Madrid, Tajo Medio, Bajo Tajo y Tiétar.
- Aplicación de tarifa volumétrica a los regadíos. Instalación de caudalímetros.
- Revisión de concesiones de agua en zonas regables modernizadas, destinando el agua ahorrada a usos prioritarios.
- Medidas para el desarrollo de nuevos productos, procesos y tecnologías en el sector agrícola – alimentario y forestal que promuevan el ahorro del agua y disminución de la contaminación en las explotaciones.
- Ayudas agroambientales y relacionadas con la DMA.



Figura 3. Vista acequia prefabricada en zona regable.

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

Se realizará durante la elaboración del Plan de cuenca.

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas

Sector agrario.

Caracterización y localización de los problemas

Las centrales nucleares como las centrales térmicas (convencional o de ciclo combinado) requieren del uso del agua para su sistema de refrigeración. La diferencia esencial entre una central nuclear y una térmica convencional consiste en la fuente de calor empleada para la generación de vapor, que se aprovecha para accionar un grupo turbina-alternador que genera energía eléctrica. Mientras en las centrales nucleares la fuente de calor es la fisión del uranio u otros elementos similares, en las térmicas convencionales, el calor se consigue mediante la combustión de fuel oil, carbón o gas en una caldera.

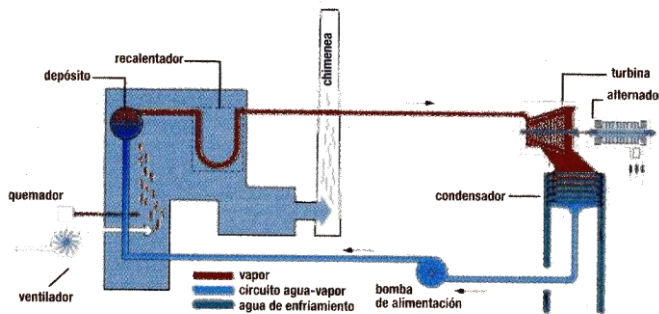


Figura 1. Esquema de funcionamiento del sistema de refrigeración de una central térmica

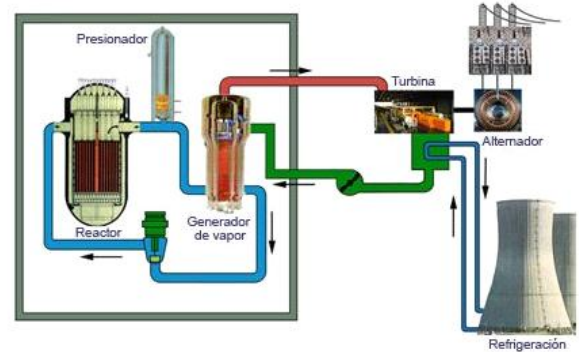


Figura 2. Esquema de funcionamiento del sistema de refrigeración de una central nuclear

Tanto las nucleares como las térmicas requieren de un sistema de refrigeración que permita la condensación del vapor de agua tras su paso por las turbinas y que pueda ser reutilizada de nuevo en la generación de vapor.

En ambos casos requieren de un volumen considerable de agua, aunque gran parte de ella retorna de nuevo al río. La única diferencia entre el agua que capta una central y la que retorna es la temperatura. Se calcula que la temperatura a la que el agua es devuelta supera entre un 2,5 y un 3 % la temperatura de captación.

En la Demarcación Hidrográfica del Tajo se ubica la central térmica de Aceca, y las centrales nucleares de Almaraz, Trillo y José Cabrera (Zorita), ésta última en fase de desmantelamiento, que tienen asociadas demandas para refrigeración, aunque parte de ella es consuntiva.

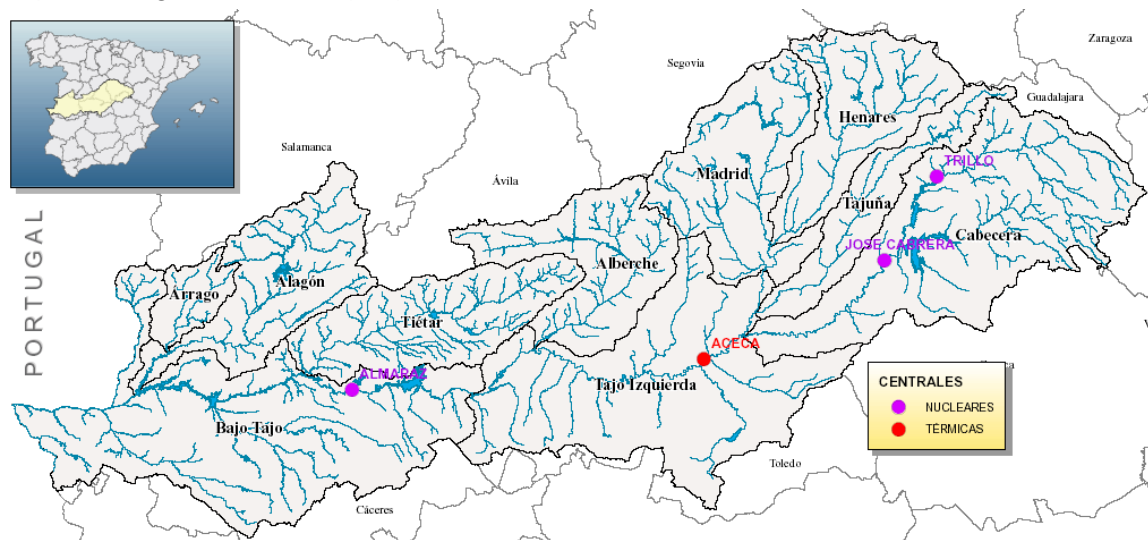


Figura 3. Situación de centrales nucleares y térmicas

La central nuclear de Trillo está situada en el municipio de Trillo (Guadalajara). Fue inaugurada en 1987 siendo hoy la central nuclear más moderna de España. Tiene 1.066 MW de potencia instalada. Su reactor es de agua a presión (PWR). Su sistema de refrigeración es de torres naturales (a partir del río Tajo).

La central nuclear de Almaraz está situada en el término municipal de Almaraz (provincia de Cáceres), en la comarca natural Campo Arañuelo. La refrigeración de la central es del tipo semiabierto y se realiza mediante el concurso del embalse de Arrocampo, construido para tal fin. Esta central está en proceso de instalar nuevas torres de refrigeración, y han solicitado una actualización de la autorización de vertido a la Confederación Hidrográfica del Tajo.

La central nuclear José Cabrera (más conocida como Zorita) fue la primera central nuclear construida en España, situada junto al río Tajo en el término municipal de Almonacid de Zorita, en la provincia de Guadalajara. En la actualidad, está en fase de desmantelamiento, por lo que sigue teniendo vertidos de efluentes.

La central térmica de Aceca se encuentra en Villaseca de la Sagra (Toledo), en la margen derecha del río Tajo, y en el límite con la Comunidad Autónoma de Madrid. Capta agua del Tajo

fundamentalmente para refrigerar el vapor utilizado en el turbogenerador, proceso en el cual, después de registrar un calentamiento, se enfría en las torres de refrigeración antes de su restitución al río.

Se adjuntan las características principales de estas centrales:

Central	Tipo	Potencia (MW)	Demanda (hm ³ /año)	Uso consuntivo (hm ³ /año)	Retorno (hm ³ /año)
	Térmica (2 grupos de fuel y dos grupos de ciclo combinado)	1.427	551,88	17,40	534,48
Trillo	Nuclear	1.066	37,80	20,50	17,30
Almaraz	Nuclear	1.956	436,90	46,30	390,60
Total		4.449	1.026,58	84,20	942,38

*Datos obtenidos de Iberdrola Generación

En los nuevos planes energéticos se proyectan centrales de ciclo combinado para poder abastecer el aumento de demanda energética en España. Las centrales térmicas de ciclo combinado constituyen uno de los últimos desarrollos tecnológicos para la producción de electricidad mediante la quema de combustibles fósiles. En comparación con las centrales térmicas tradicionales, suponen un claro avance, puesto que para producir la misma cantidad de electricidad necesitan quemar menos combustible y, por tanto, contaminan menos. En la cuenca del Tajo se van a proyectar 7 centrales nuevas ubicadas en las provincias de Madrid y Toledo. Se ha previsto una demanda extra de unos 100 hm³ en el horizonte 2015.

Autoridades competentes

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Confederación Hidrográfica del Tajo.
- Comunidades Autónomas.

Principales efectos sobre las masas de agua

El principal efecto sobre las masas de aguas superficiales es el retorno del agua al río con temperaturas superiores a la temperatura del agua que circula por la red fluvial, teniendo como efecto secundario un aumento de la conductividad del agua. Todo ello afecta al estado ecológico de las masas de agua y en gran medida en la vida piscícola.

Por otra parte, las detracciones de agua de estas centrales son directamente del río y, por tanto, disminuyen el caudal circulante, entrando en competencia con la necesidad de que discurra un caudal ecológico por la red fluvial, como establece el Reglamento de Planificación Hidrológica.

Satisfacción de la demanda sostenible

La satisfacción de la demanda de las centrales deberá asumir los condicionantes relativos a caudal ecológico y escalas de peces, después de haber analizado su conveniencia en función del tipo de derivación y las características del sistema acuático en el que se encuentren.

Evolución y tendencias observadas

En la actualidad la central de José Cabrera durante su proceso de cierre seguirá vertiendo efluente sobre el río.

Por otra parte, el mercado energético está desplazando las centrales térmicas convencionales por las de ciclo combinado, las cuales requieren de menor cantidad de combustible y, por tanto, son menos contaminantes.



Figura 4. Vistas de la central nuclear de Almaraz

Objetivos:

- Garantizar el buen estado de las aguas en 2015 en las masas de agua afectadas por las centrales.
- Alcanzar el buen estado en 2021 o 2027 en las masas de agua afectadas que no puedan alcanzar el buen estado en 2015.
- Garantizar el abastecimiento futuro de agua del sector energético, con el mayor nivel de garantía en un marco de sostenibilidad medioambiental, lo que requiere incrementar la disponibilidad de recursos, incrementar la eficiencia en el uso del agua, completar depuración de las aguas y mejorar la calidad de las aguas reincorporadas al sistema hídrico.
- Las centrales térmicas, tanto convencionales como de ciclo combinado, deberán adecuarse a la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

Sectores y actividades generadoras de los problemas

Sector eléctrico (centrales nucleares y térmicas).

Medidas para solucionar el problema

- El aumento de la demanda energética, la escasez de fuentes de suministro, la protección del medio natural, regido por la política de la Unión Europea, nos aboca a investigar y desarrollar una mejora del funcionamiento de las centrales, que disminuya el uso del agua y modifique mínimamente su estado, o a obtener otros tipos de energía que contaminen en menor medida el medio natural.
- Concienciación social de un consumo energético más sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

Se evaluará en el desarrollo del Plan de Cuenca.

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas

Sector industrial (centrales nucleares y térmicas).

Caracterización y localización del problema:

Se puede definir la sequía, como fenómeno hidrológico extremo, como una disminución significativa de recursos hídricos durante un período suficientemente prolongado que afecta a un área extensa. Es un fenómeno normal y recurrente del clima, pero no un fenómeno extraño, ya que ocurre en todas las regiones climáticas, pero con características y repercusiones distintas. Tiene un carácter lento y progresivo, manifestándose de manera evidente cuando ya se está inmerso en ella.

Una sequía se puede caracterizar por el tiempo necesario para que pueda hablarse de sequía, la proporción de las reducciones de las precipitaciones, el efecto considerado y su grado de afección.

La sequía tiene serios efectos socioeconómicos y medioambientales importantes tanto en países en vía de desarrollo como en países desarrollados que hacen patente la vulnerabilidad de las sociedades ante este fenómeno de la naturaleza.

En los últimos decenios se sigue asistiendo a períodos de sequía con frecuencia y efectos no aceptables por la sociedad, llevando a la reflexión sobre la existencia de una situación de sequía coyuntural o bien cierto grado de inadecuación estructural entre la oferta y la demanda de recursos hídricos. La sequía afecta a la satisfacción de demandas y a los cursos naturales de agua y a las zonas húmedas. Los años de sequía acusada pueden producir grandes alteraciones en el medio ambiente que, a pesar de su carácter excepcional, deben ser afrontadas para mitigar este tipo de efectos desfavorables.

Hay que distinguir entre la sequía meteorológica -cuando el régimen de lluvias es menor al normal- y la hidrológica -cuando las aportaciones son menores a las habituales-. La hidrológica es consecuencia de la meteorológica, matizada por los efectos de la escorrentía por las capacidades de regulación de la cuenca (grandes acuíferos, embalses con regulación hiperanual,...), que pueden ocasionar que sequías meteorológicas no se traduzcan necesariamente en hidrológicas.

Autoridades competentes:

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- Confederación Hidrográfica del Tajo
- Comunidad de Madrid
- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
- Junta de Castilla y León
- Junta de Extremadura
- Gobierno de Aragón
- Ayuntamientos

Principales efectos sobre las masas de agua:

El efecto de las sequías sobre las masas de agua es muy alto. La reducción de la cantidad de agua tiene un impacto negativo directo sobre los ecosistemas. Además, la falta de recursos motiva que los efectos nocivos de los vertidos y sustancias contaminantes se vean potenciados.

Evolución y tendencias observadas:

La precipitación media en el total de la cuenca del Tajo es de 648 mm (38.177 hm³), en el período 1940-2006, valor ligeramente inferior al de la media del territorio nacional. La serie de precipitaciones presenta una desviación típica de 151 mm y un coeficiente de variación de 0,23.

El valor mínimo de la serie corresponde al año 2004 2005 (337 mm), mientras que el máximo se produjo el año 1955-1956, con un valor de 961 mm.

Como se puede apreciar es frecuente la presentación de ciclos secos hiperanuales con precipitaciones inferiores a la media.

En lo referente a las aportaciones, la media para el período 1940-2006 en el total de la cuenca del Tajo es de 11.908 hm³. La serie presenta una variabilidad muy alta, con una desviación típica de 6.114 hm³ y

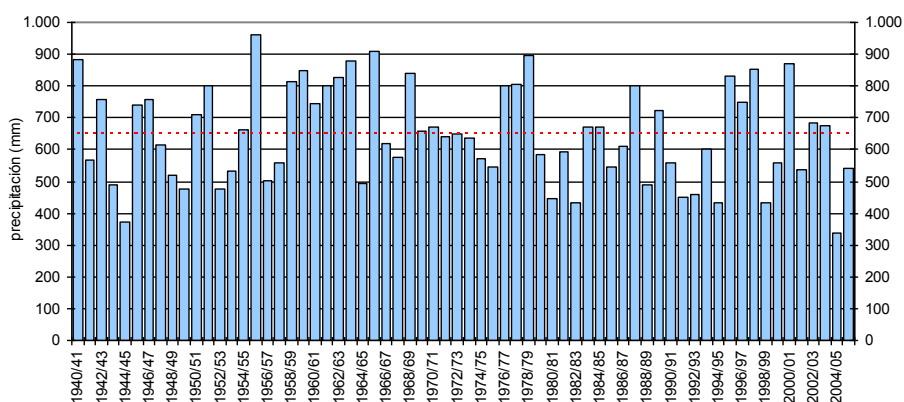


Figura 1. Evolución de la precipitación media anual en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Tajo en el período 1940-1941 a 1999-2006.

un coeficiente de variación de 0,51. El valor mínimo de la serie corresponde al año 1991-1992 (2.989,11 hm³), mientras que el máximo se produjo el año 1978-1979, con un valor de 24.865,05 hm³.

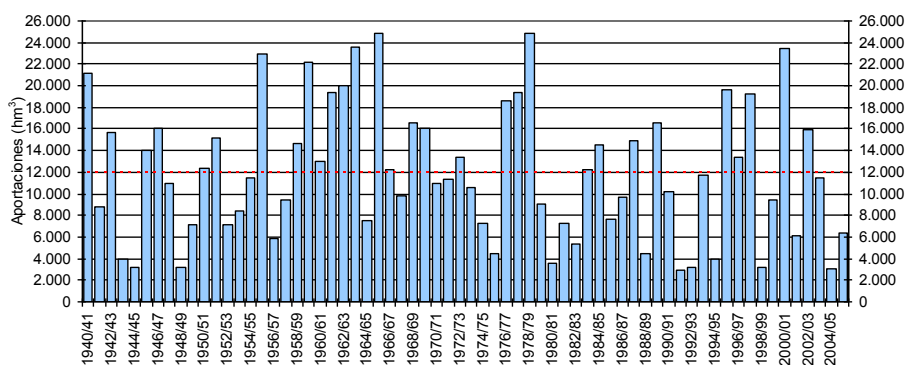


Figura 2. Evolución de la aportación anual en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Tago en el período 1940-1941 a 2005-2006.

Se puede apreciar, comparando las series de precipitaciones y aportaciones como en esta última los efectos son más extremos, motivados principalmente por la variación de la escorrentía en función de la precipitación. Así para precipitaciones bajas el porcentaje de escorrentía es considerablemente inferior al que se tiene para altas precipitaciones.

Objetivos:

El objetivo fundamental es minimizar los efectos que un fenómeno natural, la sequía, tiene sobre el medioambiente, la población y la economía.

Medidas para solucionar el problema.

Medidas actualmente en marcha

El artículo 62 del Reglamento de Planificación Hidrológica, establece que el Plan hidrológico debe recopilar las medidas más relevantes previstas en los Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, elaborados por los Organismos de cuenca en cumplimiento del artículo 27 de la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional.

La Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, regula tareas a realizar para la gestión de sequías, en las cuencas intercomunitarias, con el fin de minimizar los impactos ambientales, económicos y sociales de eventuales situaciones de sequía, y éstas incluyen:

- El establecimiento de un sistema global de indicadores hidrológicos (ya implantado).
- La elaboración por los Organismos de Cuenca de Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía (PES), incluyendo reglas de explotación de los sistemas y las medidas a aplicar en relación con el uso del dominio público hidráulico.
- El desarrollo de planes de emergencia acordes con el PES en poblaciones de más de 20.000 habitantes.

En el año 2006, la Dirección General del Agua del entonces Ministerio de Medio Ambiente, desarrolló un sistema global de indicadores hidrológicos que permite prever las situaciones de sequía y que ha servido de referencia general a los Organismos de cuenca para la declaración formal de situaciones de alerta y eventual sequía. Asimismo, los Organismos de cuenca redactaron, para sus respectivos ámbitos, los PES, que fueron aprobados en marzo de 2007.

Para cada indicador se ha establecido un índice de estado (Ie) cuyo rango de valores va de 0 a 1 y se han identificado los valores umbrales correspondientes a unas situaciones de estado de sequía:

1. Situación de normalidad (Nivel verde)
2. Situación de prealerta (Nivel amarillo)
3. Situación de alerta (Nivel naranja)
4. Situación de emergencia (Nivel rojo)

Estas categorías se establecen con fin de poder informar sobre el estado de la sequía y de establecer un escalonamiento en la entrada progresiva de medidas y actuaciones en situación de alerta o sequía.

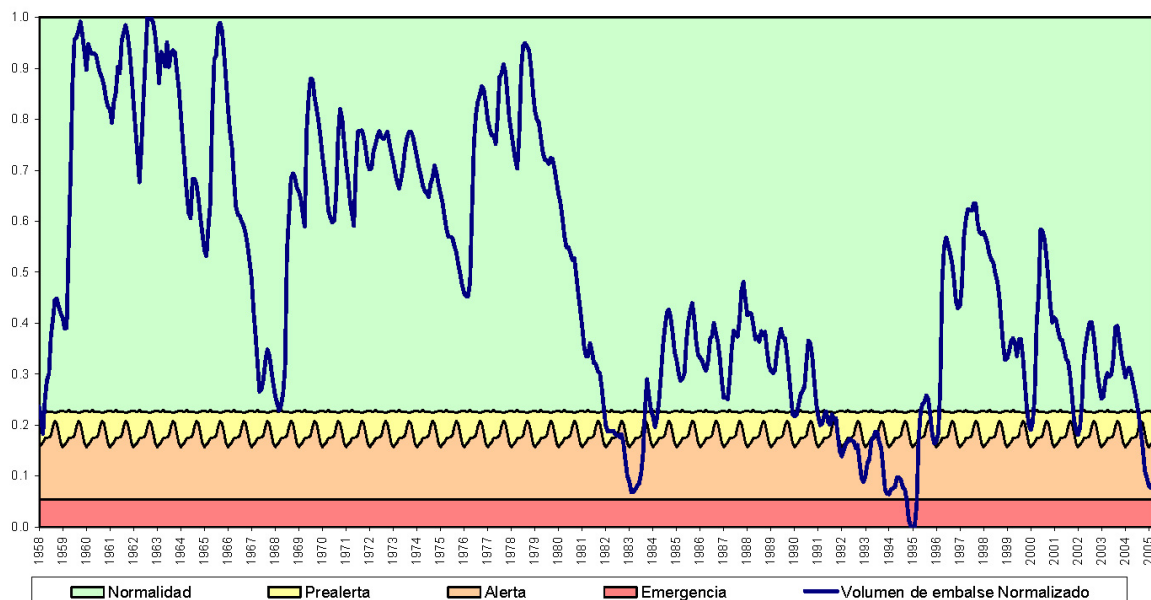


Figura 3. Gráfico de evolución de indicadores en el sistema de cabecera. Volumen de embalse Entrepeñas + Buendía (PES del Tajo).

Las medidas de mitigación que se activan son de diferente naturaleza y calado según el estado del sistema de explotación y la gravedad del período de sequía:

- Medidas estratégicas:
 - En situación de normalidad, las medidas resultantes de la planificación ordinaria.
 - En situación de prealerta, medidas de control e información.
- Medidas tácticas: en situación de alerta, medidas de conservación del recurso.
- Medidas de emergencia: en situación de emergencia, medidas de restricción.

TIPOLOGÍA DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN							
Indicador	1 - 0,5	0,5 - 0,4	0,4 - 0,3	0,3 - 0,2	0,2 - 0,15	0,15 - 0,1	0,1 - 0
Estado	Normalidad	Prealerta		Alerta		Emergencia	
Objetivo	Planificación	Control-Información		Conservación		Restricciones	
Tipo Medida	Estratégicas			Tácticas		Emergencia	

La elaboración, gestión y seguimiento del PES es responsabilidad del Organismo de cuenca. Así pues, tanto para el seguimiento de indicadores de previsión para situación de normalidad, como para la aplicación de medidas operativas en sequía, como en los análisis post-sequía, se utilizan la organización y medios de la propia Demarcación. El Plan Especial configura un sistema de gestión con los siguientes elementos:

- En normalidad, la Oficina de Planificación Hidrológica de la Demarcación será la encargada de hacer un seguimiento de la evolución de los Indicadores de Sequía.
- En prealerta, el seguimiento de la situación se traslada a una Oficina Técnica de la Sequía, que se conforma con técnicos de la Comisaría de Aguas, Dirección Técnica, Secretaría General y Oficina de Planificación Hidrológica.
- Superado el umbral de alerta, la Comisión de Desembalse, a propuesta de la Oficina Técnica de la Sequía, considerará la posibilidad de elevar a Presidencia la necesidad de un Decreto, a aprobar por el Gobierno de la Nación, de situaciones excepcionales, al amparo del artículo 58 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, en el cual se ordene la constitución de la Comisión Permanente de la Sequía, que pasa a asumir el control del cumplimiento de las disposiciones del PES y la comunicación con el Consejo del Agua de la Demarcación y demás Instituciones de las Administraciones Central, Autonómica y Local interesadas o afectadas, así como la difusión y comunicación públicas en general.

El Plan Hidrológico incluirá las medidas del PES, que se sintetizan a continuación. Las medidas a adoptar en

el caso de la activación de algunas de las fases de sequía se pueden clasificar en los siguientes apartados:

A.- DE ALTERNATIVAS DE SUMINISTRO

- a.1.- Activación de nuevas captaciones de recursos o rehabilitación de captaciones abandonadas
- a.2.- Sistemas de interconexión de elementos
- a.3.- Localización y explotación de recursos subterráneos adicionales
- a.4.- Empleo de recursos no convencionales
- a.5.- Reordenación de extracciones

B.- DE GESTIÓN DE LA DEMANDA

- b.1.- Modificación de reglas de explotación
- b.2.- Actuaciones de concienciación ciudadana
- b.3.- Restricciones al consumo

C.- DE TIPO NORMATIVO

D.- DE CONTROL DE LA CALIDAD AMBIENTAL

E.- DE GESTIÓN Y SEGUIMIENTO

F.- DE RECUPERACIÓN

De este modo, para cada uno de los sistemas de explotación se han definido una serie de actuaciones a acometer en función de la fase de sequía en la que se encuentre.

Respecto a los Planes de Emergencia para poblaciones o mancomunidades de más de 20.000 habitantes, son las Administraciones públicas – fundamentalmente las locales – responsables de los sistemas de abastecimiento urbano, las competentes para su redacción en concordancia con el marco establecido en el Plan Especial.

Hay que destacar el Plan de Emergencia con el que cuenta el Canal de Isabel II incluido en su Manual de Abastecimiento. Dentro de este Plan se articulan las reglas de gestión incluyendo la incorporación de aguas subterráneas en situaciones de sequía como recurso complementario, así como la introducción en el sistema de recursos de otros sistemas de explotación.

Aparte de estos Planes, se han realizado diversas actuaciones encaminadas a paliar los efectos de la sequía:

- En julio de 2005, la Oficina de Planificación Hidrológica de la C.H.T. redactó el "Protocolo de actuación en sequías en la cuenca del Tajo". En este documento se definían, con carácter provisional hasta la aprobación del Plan Especial de Sequías, un sistema de indicadores hidrológicos referido a la mayoría de los sistemas de explotación.
- REAL DECRETO LEY 10/2005, de 20 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los daños producidos en el sector agrario por la sequía y otras adversidades climáticas. En este RD Ley se incluía las actuaciones de Modernización de la z.r. Canal Bajo del Alberche, T.M. de Talavera de la Reina y otros (Toledo) y Mejora y modernización de los regadíos del Valle del Ambroz (Cáceres).
- ORDEN PRE/2500/2005, de 29 de julio, por la que se determinan los ámbitos territoriales afectados por la sequía y se establecen criterios para la aplicación de determinadas medidas previstas en el Real-Decreto-ley 10/2005. En esta orden se incluyen la zona regable del Tiétar (Rosarito) y la zona regable del Árrago (Borbollón y Rivera de Gata).
- DECRETO 97/2005, de 29 de septiembre, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen medidas excepcionales para la regulación del abastecimiento de agua en la Comunidad de Madrid. En este Decreto se fijan una serie de medidas extraordinarias que se dejaron sin efecto por el DECRETO 107/2006, de 30 de noviembre, del Consejo de Gobierno.
- Real Decreto 1265/2005, de 21 de octubre, por el que se adoptan medidas administrativas excepcionales para la gestión de los recursos hidráulicos y para corregir los efectos de la sequía en las cuencas hidrográficas de los ríos Júcar, Segura y Tajo.
- Mediante el Real Decreto 287/2006, de 10 de marzo, se regularon las obras urgentes de mejora y consolidación de regadíos.

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas:

Se realizará en la elaboración del Plan de Cuenca.

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:

Todos los usos, tanto consuntivos (regadíos, abastecimiento urbano, industria), como no consuntivos (producción energética, actividades lúdicas).

Caracterización y localización de los problemas

El Reglamento de Dominio Público Hidráulico considera las zonas inundables como las delimitadas por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en avenidas no ordinarias, en concreto, por las crecidas de un período de retorno de 500 años.

Estas inundaciones pueden ser de distinta naturaleza: inundaciones por escorrentía, avenida o desbordamiento de cauces provocadas por precipitaciones, deshielo o fusión de nieve, obstrucción de cauces naturales o artificiales e invasión de cauces, aterramientos o dificultades de avenamiento.

La ocurrencia de episodios de avenidas es un fenómeno que, si bien no tiene la misma incidencia en todas las zonas de la península ibérica (en la vertiente mediterránea es un fenómeno de especial relevancia), afecta a la Demarcación Hidrográfica del Tajo, existiendo zonas de especial riesgo, que se pueden clasificar en:

- Confluencia de ríos con caudales importantes.
- Zonas de cabecera en donde no existen estructuras de regulación y/o laminación que "suavicen" los hidrogramas de avenidas.
- Zonas donde exista influencia importante por el deshielo.

Como casos de confluencias de cauce se encuentran las uniones de los ríos Henares y Tajuña, Jarama y Tajo (zona de Aranjuez) y el Henares con Jarama.

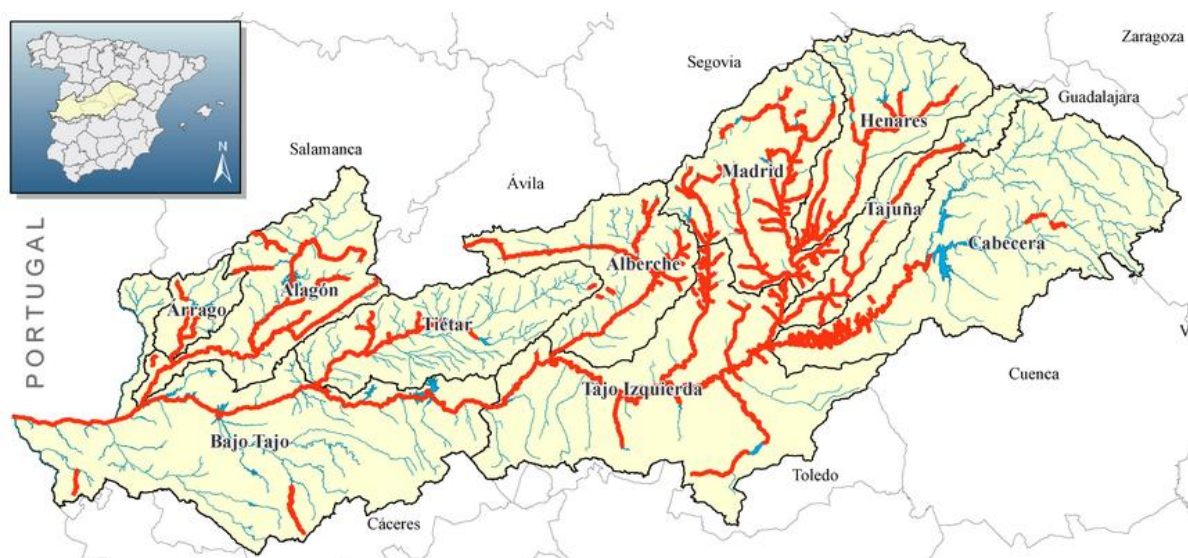


Figura 1. Zonas con riesgo de inundación en la Demarcación Hidrográfica del Tajo

Por otro lado, existen tramos de ríos que son proclives a sufrir inundaciones, como el río Manzanares desde El Pardo hasta su desembocadura en el Jarama, situación influenciada por el elevado grado de antropismo de la cuenca que provoca altos caudales circulantes, el río Jarama desde la zona de Paracuellos hacia aguas abajo, valle del Tiétar (sobre todo provocando pérdidas en zonas de riego), el río Salor en Almonte (principalmente daños en campos) y en el río Tajuña en la zona de Masegoso de Tajuña.

Una de las infraestructuras más eficaces para la defensa ante inundaciones son sin duda los embalses, dado su poder de laminación de los hidrogramas de avenida. Dentro de la Demarcación del Tajo se han construido desde 1910, un total de 82 embalses de envergadura, cuyo efecto se ha notado de forma evidente en la disminución de la virulencia de los episodios de avenidas, tanto por su capacidad de almacenamiento de volumen de agua como por su efecto de laminación.

Además, se encuentran repartidas por la Demarcación distintas obras de defensa a poblaciones que permiten evacuar caudales que históricamente han originado inundaciones (son conocidas las inundaciones históricas en Alcalá de Henares, Guadalajara, Aranjuez o Talavera de la Reina).

El principal problema asociado a las inundaciones es el riesgo para las personas y bienes materiales que ocupan los cauces del dominio público. Este comprende aquellas áreas que se encuentran cubiertas por las aguas en las máximas crecidas ordinarias (MCO), puestas de manifiesto a partir de las evidencias geomorfológicas de la dinámica fluvial.

La creciente y rápida presión sobre los cauces, fundamentalmente urbanística, reduce día a día el espacio fluvial, incrementa los riesgos frente a las inundaciones y menoscaba la protección medioambiental del dominio público hidráulico.

Algunos tramos de río se encuentran sometidos a presiones externas de todo tipo que pueden condi-

cionar el dominio público hidráulico, existiendo el riesgo de **invasión, degradación, usurpación, o inadecuada utilización.**

1. La invasión del dominio público hidráulico supone la introducción de las presiones dentro del mismo, tales como:

- Zonas de inestabilidad de márgenes del cauce, meandro, erosión, aterramiento.
- Propiedades colindantes con el cauce, que cierran dentro del mismo su propiedad.
- Intrusión de urbanizaciones, edificios e industrias.
- Explotación incontrolada de graveras.

2. La degradación del dominio público hidráulico representa la alteración de la calidad ambiental, agua, flora, fauna y son ejemplos de ello:

- Granjas, urbanizaciones e industrias, que vierten efluentes al cauce.
- Explotaciones mineras que provocan escombreras, acopios o vertederos en cauce.
- Talas de bosque de ribera.

3. La usurpación del dominio público hidráulico es la apropiación indebida del bien en casos debidos a:

- Planes urbanísticos.
- Reservas para ubicación industrial o residencial.
- Instalaciones recreativo-deportivas dentro del cauce.

4. La utilización del dominio público es inadecuada por:

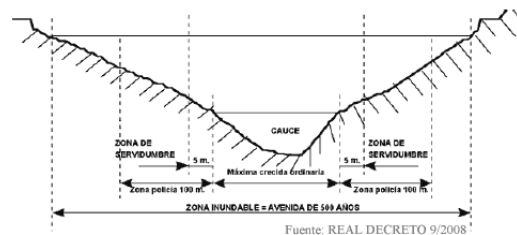
- Incumplimiento de condiciones en graveras autorizadas.
- Vertidos, que superan los límites de autorización.
- Captaciones abusivas.

Las zonas identificadas como potencialmente peligrosas debido a la ocupación de las zonas de dominio público hidráulico (DPH) en la Demarcación Hidrográfica del Tago son:

- En el río Alagón, en Coria, existen edificaciones en zonas de DPH.
- En el río Alberche, en la zona de Escalona.
- En el río Guadarrama, entre la confluencia del Aulencia y el arroyo de los Combos.

En el río Jarama, en la zona de San Fernando de Henares, existen edificaciones cercanas al cauce.

ZONIFICACIÓN CONTEMPLADA EN LA NORMATIVA ESPAÑOLA



$ZONA DE POLICÍA = MCO + [100m \text{ ó } ZONA DE FLUJO PREFERENTE]$

ZONA DE FLUJO PREFERENTE {
 Via de intenso desagüe
 Zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes

Figura 2. Zonificación del Dominio Público Hidráulico

Autoridades competentes

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- Confederación Hidrográfica del Tago
- Dirección General de Protección Civil (Ministerio del Interior)
- Comunidad de Madrid
- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
- Junta de Comunidades de Castilla y León
- Junta de Extremadura
- Gobierno de Aragón
- Ayuntamientos

Principales efectos sobre las masas de agua

Un periodo de inundación puede provocar desaparición y deterioro de flora y fauna, además del arrastre de suelos contaminados. Provoca también alteraciones morfológicas en el trazado del río, con una alta sedimentación y arrastre.

Además, los acuíferos de mayor permeabilidad de la cuenca verían mermado su estado químico debido a la contaminación difusa.

Evolución y tendencias observadas

La evolución de la incidencia en el futuro de los episodios de avenidas en la Demarcación Hidrográfica del Tajo depende de varios aspectos de distinto signo.

Por un lado, el efecto del cambio climático en la evolución futura del clima parece indicar que las precipitaciones serán cada vez menores, aunque la torrencialidad de las mismas iría en aumento, por lo que las avenidas podrían ser más intensas.

Por otro lado, la presión antrópica que se traduce en:

- Ocupación de zonas de Dominio Público Hidráulico y/o zonas inundables.
- Mayor grado de urbanización del terreno de la Demarcación.
- Deforestación de las riberas.



Figura 3. Río Jerte a su paso por Plasencia

Hace que en primer lugar el riesgo de daños por inundaciones se eleve y en segundo lugar, la importancia de las avenidas que ocurran en el futuro sea cada vez mayor, al aumentar los caudales circulantes por incremento de los coeficientes de escorrentía.

Objetivos

Minimizar en la medida de lo posible el riesgo de inundaciones y la vulnerabilidad en las zonas proclives a sufrir episodios de avenidas, realizando una planificación y ordenación del territorio que tenga en cuenta estos fenómenos y ejecutando las infraestructuras necesarias para este fin, todo ello dentro de un marco de sostenibilidad medioambiental.

Sectores y actividades generadoras de los problemas

- Planificación y desarrollo urbanístico
- Asentamientos urbanos sobre el Dominio Público Hidráulico
- Utilización inadecuada del Dominio Público Hidráulico
- Actividades agrícolas, industriales y de recreo que degradan la calidad del agua con sus vertidos

Medidas para solucionar el problema

Medidas actualmente en marcha

- Elaboración de estudios de inundabilidad en distintos tramos de cauces de la cuenca en los que se incluye la delimitación del dominio público hidráulico por ocupación de la crecida máxima ordinaria.
- Adecuación de cauces en zonas urbanas, definición de criterios básicos de diseño de infraestructuras de defensa contra inundaciones, restauración hidrológica-forestal y diseño de infraestructuras de laminación.
- Desarrollo de normativa de seguridad de presas: planes de emergencia, normas de explotación etc.
- Elaboración de Planes de Ordenación del Territorio en donde se incluya la distinta zonificación establecida por los estudios de inundabilidad.
- Ejecución del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) cuyo objetivo básico es elaborar mapas de peligrosidad por inundaciones incluyendo las zonas geográficas de las demarcaciones intercomunitarias que podrían inundarse según distintos escenarios de probabilidad de ocurrencia, de acuerdo con la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones y la nueva Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2007 relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- Expedientes de Apeo y Deslinde según lo estipulado en el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que persigue delimitar y amojonar los cauces públicos para evitar ocupaciones indebidas que pueden acarrear tragedias en situaciones de avenidas.
- Acciones administrativas:
 - Indemnización por daños y perjuicios ocasionados por infracción del Dominio Público Hidráulico.

- Revisión de autorizaciones de vertidos.
- Revisión de autorización o concesión de los bienes del dominio.

Posibles medidas analizadas en el plan de cuenca

- Actuaciones de defensa en zonas de riesgo elevado.
- Consideración adecuada en el desarrollo de los distintos planes territoriales y urbanísticos de las zonas inundables de los cauces.
- Elaboración de una cartografía de zonas inundables.
- Seguridad de infraestructuras (Planes de Emergencia de Presas, Normas de Explotación).
- Limpieza de cauces.
- Deslinde en los cauces de las zonas pertenecientes al Dominio Público Hidráulico con mayor presión antrópica dentro de la red significativa de masas de aguas superficiales.
- Eliminación de edificaciones dentro del DPH.
- Elaboración de un inventario y diagnóstico exhaustivo del estado actual del DPH en la cuenca.
- Identificación paralela de aquellas zonas puntuales de más urgente intervención, que permita programar, proyectar y ejecutar actuaciones inmediatas.
- Restauración hidroforestal.
- Elaboración de Planes de Ordenación del Territorio que sea respetuosa con los trazados actuales de los cauces públicos, sin desviar los mismos y estableciendo limitación de usos en las zonas de protección asociadas a los mismos (zona de servidumbre y policía).

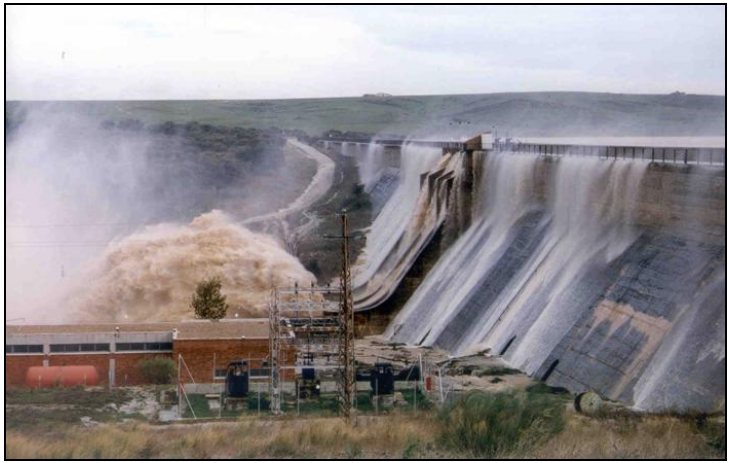


Figura 4. Embalse de Guadiloba vertiendo por coronación de la presa

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

Se realizará en la elaboración del Plan de Cuenca.

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas

- Sector urbano
- Sector agrícola
- Sector industrial

Caracterización y localización de los problemas

El cambio climático

Según se desprende del Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2007) el calentamiento del sistema climático es inequívoco.

Los cambios en el clima que se están produciendo han afectado ya a muchos sistemas físicos y biológicos y los riesgos proyectados del cambio climático son muy altos, por lo que la adaptación a las futuras condiciones climáticas es inevitable.

Las necesidades de adaptación, a corto y largo plazo, deben estar enmarcadas en un contexto más amplio del desarrollo sostenible y ser integradas en las políticas sectoriales. La prontitud con que se realice una adaptación planificada puede disminuir la vulnerabilidad a los impactos así como reducir los costes.

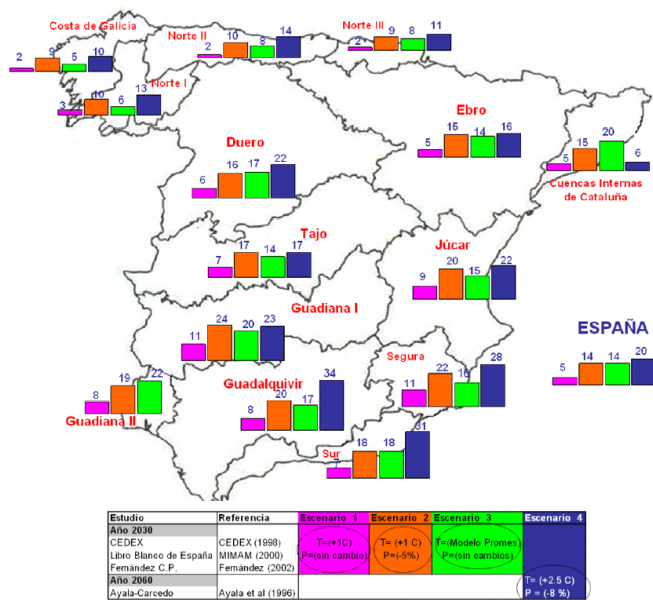


Figura 1. Varios escenarios de descenso de las precipitaciones en el caso de aumentos en la temperatura como consecuencia de los procesos de cambio climático (Fuente: Ministerio de Medio Ambiente. 2007)

ciones y temperaturas incide en la generación de recursos hídricos con mayor entidad que los mismos valores medios de estos parámetros.

El cambio climático puede tener implicaciones en:

- Temperatura del agua.
- Caudales (anuales y estacionales), recarga de acuíferos, disponibilidad de agua.
- Frecuencia e intensidad de eventos extremos. Inundaciones y Sequías.
- Cambios en la carga contaminante y la calidad del agua.
- Efectos en los ecosistemas acuáticos (biodiversidad, distribución).
- Pérdida de especies y áreas protegidas (por ejemplo, humedales).
- Especies invasoras.

Aportaciones de los ríos

De acuerdo con las conclusiones de la Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático (2005), los recursos hídricos en España sufrirán disminuciones importantes; para el horizonte de 2030, simulaciones con aumento de 1° C y disminuciones medias de precipitación de un 5% ocasionarán disminuciones medias de aportaciones hídricas en régimen natural de entre un 5 y un 14%.

La sensibilidad de los recursos hídricos al aumento de la temperatura y disminución de precipitación es muy alta, precisamente en las zonas con temperaturas medias altas y con precipitaciones bajas. En es-

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) ha establecido un conjunto de escenarios de emisiones, en función de diversos supuestos acerca del crecimiento de la población, de la evolución de las actividades socio-económicas y del progreso tecnológico a lo largo del siglo XXI.

Todos los modelos coinciden en una reducción significativa de las precipitaciones totales anuales. Se calcula un aumento de la temperatura media entre 0,6 y 0,7° C por década en verano.

Dentro de la región mediterránea, la Península Ibérica será una de las zonas que se verán más afectadas por el cambio climático, por el aumento de la temperatura y debido a una reducción de las precipitaciones y, principalmente, a su reparto estacional. Los científicos creen además, que aumentará la frecuencia y la severidad de las sequías, similares a las observadas en 2003 y 2005. Frecuentemente, la temporalidad en la distribución de precipita-

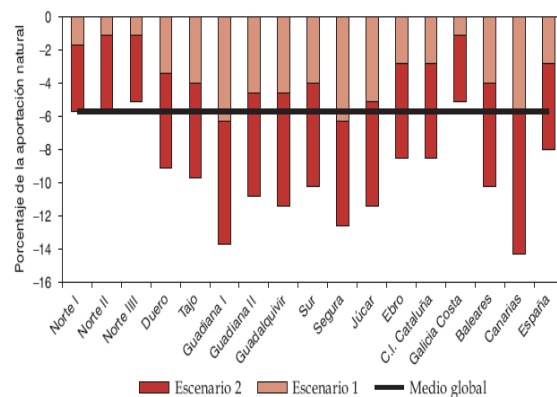


Figura 2. Porcentajes de disminución de la aportación total, para los escenarios climáticos 1 y 2, que representan simulaciones de aumento de la temperatura de 1° C, sin cambio en las precipitaciones o con una disminución del 5% de éstas, respectivamente.

tas zonas se producirá una disminución de aportaciones hídricas y un aumento de la demanda en los sistemas de regadío. Las zonas más críticas son las semiáridas, en las que las aportaciones pueden reducirse hasta un 50% sobre el potencial actual. Junto la disminución de los recursos se prevé un aumento de la variabilidad interanual de los mismos.

Caudales

En las cuencas mediterráneas y del interior la mayor irregularidad del régimen de precipitaciones ocasionará un aumento en la irregularidad del régimen de crecidas y de crecidas relámpago.

Caudales ecológicos

Se realizará un seguimiento del régimen de caudales ecológicos y de su relación con los ecosistemas, con objeto de conocer el grado de cumplimiento de los objetivos previstos e introducir eventuales modificaciones del régimen definido.

El seguimiento del régimen de caudales incorporará los siguientes elementos al proceso:

- Mejora del conocimiento sobre el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos y de las especies objetivo identificadas.
- Mejora del conocimiento de la relación de los caudales ecológicos con el mantenimiento y estructura de los ecosistemas terrestres asociados.
- Previsiones del efecto del cambio climático sobre los ecosistemas acuáticos.

Serán objeto de seguimiento específico los siguientes aspectos:

- Eficacia y grado de cumplimiento de los caudales ecológicos implantados.
- Sostenibilidad del aprovechamiento de las aguas subterráneas y su relación con el mantenimiento de los caudales ecológicos.
- Evolución y grado de cumplimiento del régimen de crecidas, desde la implantación del régimen de caudales ecológicos.

Aguas superficiales continentales

Principales efectos sobre las masas de agua

Las masas de agua continentales constituyen uno de los ambientes más vulnerables a los efectos inducidos por el calentamiento del clima. Se asegura, con un alto nivel de confianza, que el cambio climático hará que parte de los ecosistemas acuáticos continentales españoles pasen de ser permanentes a estacionales y algunos desaparecerán (MMA, 2005).

La biodiversidad de muchos de ellos se reducirá y sus ciclos biogeoquímicos se verán alterados. La magnitud de estos cambios aún no puede precisarse. Los ecosistemas más afectados serán: los ambientes endorreicos, los lagos, lagunas, ríos y arroyos de alta montaña (1600-2500 metros) y los ecosistemas dependientes de las aguas subterráneas.

Aguas subterráneas

La mejor valoración de los recursos subterráneos y la caracterización de la recarga es primordial para estimar la afección del cambio climático y para ordenar las actividades en las zonas de recarga preferente.

Conclusión

En resumen, en un contexto de descenso de las aportaciones naturales, el incremento de demandas previsto se va a confrontar a un régimen de caudales ecológicos regulado con un mayor nivel de exigencia en el marco de la aplicación de la DMA.

En aquellos casos que condicionen significativamente las asignaciones y reservas del plan hidrológico, la IPH ha previsto la puesta en marcha de un proceso de concertación, definido por varios niveles de acción (información, consulta pública y participación activa).

Autoridades competentes

- Confederación Hidrográfica del Tajo
- Ministerio Medio Ambiente y Medio Rural y Marino

Evolución y tendencias observadas

La cuantificación del incremento en el uso del agua es incierta y se adopta como límite ambiental que no exista deterioro sobre la situación actual. La mejor gestión del agua y la implantación de caudales ambientales adaptados a las necesidades del ecosistema hídrico permitirán mejorar muy sensiblemente el estado ecológico.

El plan hidrológico evaluará el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales

de la demarcación. Para ello estimará, mediante modelos de simulación hidrológica, los recursos que corresponderían a los escenarios climáticos previstos por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Esta evaluación se realizará siguiendo la zonificación que se haya establecido para la realización del inventario de recursos, atendiendo criterios hidrográficos, administrativos, socioeconómicos, medioambientales u otros, que en cada supuesto se estime conveniente tomar en consideración.

Se realizarán balances entre recursos y demandas para cada uno de los sistemas de explotación definidos en el Plan hidrológico. De acuerdo con los resultados del balance para el año 2015, con las series de recursos hídricos correspondientes al periodo 1980-2005, el Plan hidrológico establecerá la asignación y reserva de los recursos disponibles para las demandas previsibles en dicho horizonte temporal y especificará también las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica.

En tanto en cuanto las evaluaciones correspondientes a estos escenarios no se encuentren disponibles se aplicarán los porcentajes de reducción global de las aportaciones naturales propuestas en la IPH.

Con objeto de evaluar las tendencias a largo plazo, para el horizonte temporal del año 2027 el Plan hidrológico estimará el balance o balances entre los recursos previsiblemente disponibles y las demandas previsibles correspondientes a los diferentes usos. Para la realización de este balance se tendrá en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación de acuerdo con lo establecido en la IPH.

En la Demarcación del Tajo se atenderá de manera significativa a estudiar la disminución experimentada en las aportaciones del sistema de Cabecera en las últimas décadas.

Objetivos

Satisfacción de las demandas.

- Satisfacción de las demandas de los diversos usos.

Medioambientales

AGUAS SUPERFICIALES

- Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficial.
- Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar un buen estado de las mismas.
 - Establecimiento de caudales ecológicos y vigilancia de su cumplimiento en todas las masas de agua superficial, priorizando los tramos bajos de los ríos más afectados por las extracciones.
- Para las masas de agua artificiales y muy modificadas, proteger y mejora su estado para lograr un buen potencial ecológico y un buen estado químico.

AGUAS SUBTERRÁNEAS

- Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua subterránea y garantizar el equilibrio entre la extracción y la recarga.
 - Garantizar el equilibrio entre extracción y recarga en las masas de agua subterránea.

Sectores y actividades generadoras de los problemas

En lo referente a sus causas, el problema del cambio climático es de ámbito planetario. En este contexto, la cuenca del Tajo se presenta como una zona con alto riesgo de impacto.

Todas las actividades emisoras de CO₂ y otros gases de efecto invernadero contribuyen al cambio climático. Por otro lado, todas las actividades económicas consumidoras de recursos hídricos generan presiones sobre las masas de agua. Entre estas presiones pueden señalarse el aumento de la demanda de agua para el turismo y el riego agrícola, que acentúan los efectos del cambio climático.

Medidas para solucionar el problema

Las actuaciones para la adaptación al cambio climático tienen que contemplarse desde una doble vertiente: por una parte, la prevención del riesgo de los fenómenos climáticos extremos y sus efectos; por otra, la aplicación de medidas para minimizar los efectos en los sectores socioeconómicos y los ecosistemas más susceptibles de ser afectados por el cambio climático. Todo ello sin olvidar que la mejor forma de combatir el cambio climático es mitigarlo, es decir, reducir las emisiones de aquellos gases que lo producen.

La mejor gestión del agua y la implantación de caudales ambientales adaptados a las necesidades del

ecosistema hídrico permitirán mejorar muy sensiblemente el estado ecológico.

Es recomendable continuar con el hábito de medidas establecido en España mediante los sistemas de control. Se resalta, sin embargo, la conveniencia de diseñar e implantar, o mejorar la implantación, de las redes de control de usos del agua, superficial y subterránea, y de la red de medidas de caudales en fuentes y surgencias.

Es prioritario avanzar las investigaciones tendentes a mejorar las previsiones de precipitación y temperatura, así como de su distribución espacial y temporal.

Asimismo, se necesita investigación para mejorar los métodos de generación de series de datos climáticos basadas en escenarios, para disponer de métodos mejores y más fiables en el cálculo de evaporaciones y evapotranspiraciones, así como sobre el papel del agua en el suelo, la interceptación y reserva de agua utilizable por las plantas, y para conocer con más fiabilidad la recarga de acuíferos. Es necesario desarrollar modelos para la automatización del cálculo de aportaciones y de gestión en cuencas.

Medidas actualmente en marcha

- Modernización de regadíos.
- Programa ALBERCA de revisión de concesiones.

Medidas a estudiar en el Plan de Cuenca

- Intensificación del programa Alberca e intensificación de la instalación masiva de aforos y medidores de agua.
- Chequeos de la eficiencia en la gestión del agua en los sistemas de riego y en los grandes usos industriales y energéticos. Este apartado deberá incardinarse en acuerdos de colaboración entre Administraciones y usuarios.
- Estudio de las posibilidades y fomento del uso conjunto aguas superficiales y subterráneas para mejorar las garantías, minimizar costes y reducir impactos negativos.
- Campañas de sensibilización de un uso más eficiente del agua ligado a actuaciones concretas de logros en la buena gestión.
- Inversión en redes de abastecimiento y distribución para cambiar las conducciones obsoletas y ya amortizadas.

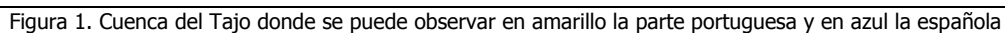
Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

Se realizará durante la redacción del Plan Hidrológico del Tajo.

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas

- Abastecimiento urbano e industrial.
- Sector agrario, regadíos.
- Sector energético: hidroeléctrico y refrigeración de centrales.
- Conservación ambiental.
- Sector turístico.
- Pesca continental.
- Seguros.
- Protección civil y salud humana.

La cuenca del Tajo se reparte entre España y Portugal, siendo la superficie de la parte española un 66% y de la portuguesa un 34%. La cuenca del Tajo en Portugal es más de un cuarto de la superficie continental del país, comprendiendo íntegramente los Distritos de Santarém y Castelo Branco y una parte significativa de los Distritos de Lisboa, Leiria, Portalegre, Guarda, Évora y Setúbal. Se encuentran total o parcialmente incluidos 94 Concelhos, con una superficie superior a 30.000 km², donde residen cerca de 3,5 millones de habitantes (más de un tercio de la población de Portugal).



- Gestionado por el Ministerio de Asuntos Exteriores.
- Aplicable a las cuencas de los ríos Miño, Limia, Duero, Tago y Guadiana.
- Desarrollado en el Marco del Tratado de Amistad y Cooperación entre España y Portugal de 22 de noviembre de 1977 y en el derecho internacional y comunitario sobre medio ambiente y desarrollo sostenible.
- Siguiendo las máximas que podemos resumir como "*desarrollo sostenible del agua*", pretende los siguientes objetivos:
 - Búsqueda de un equilibrio entre protección del medio ambiente y el aprovechamiento de los recursos.
 - Prevención de los riesgos de forma común.
 - Determinación y protección de los ecosistemas comunes.

Los artículos 20-23 del Convenio definen estos Órganos así como su estructura y funcionamiento. Dentro

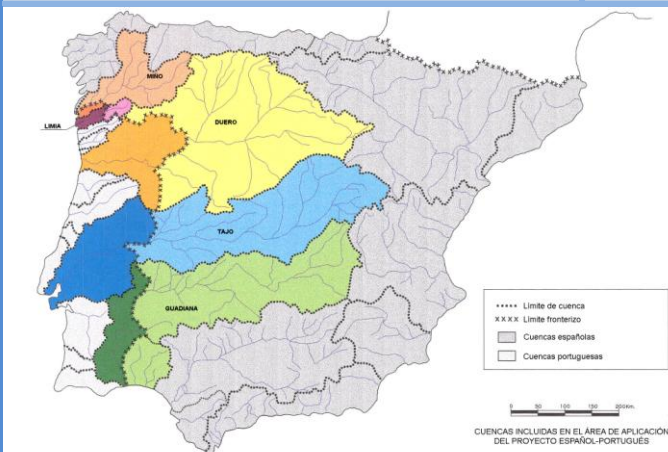


Figura 2. Cuencas incluidas en el Convenio de Albufeira

de la CADC se han ido estableciendo los siguientes grupos de trabajo específicos:

- GT DMA y Calidad de las Aguas
- GT Régimen de Caudales, Sequías y Situaciones de Emergencia
- GT Intercambio de Información
- GT Seguridad de Infraestructuras y Avenidas

La política actual tanto de España como de Portugal se centra en el hecho de que las aguas ignoran fronteras o límites administrativos. A pesar de la complejidad política y humana en las interacciones entre ambos países para gestionar los recursos hídricos, se apuesta, con el Convenio de Albufeira, por una mejora en el diálogo y la cooperación entre

entre ambos estados, respetando los intereses comunes. Desfavorece, además, los cambios unilaterales en las cuencas y modificaciones que alteren los ríos internacionales, y promueve la utilización de órganos de cooperación, favoreciendo así la gestión integrada de las masas de aguas compartidas.

Por todo ello, la verdadera problemática no es la base legal para la lograr una cooperación entre ambos países, sino el desarrollo de todos los epígrafes del Convenio.

Autoridades competentes:

- Órganos de Gestión del Convenio de Albufeira
 - Conferencia de las Partes
 - Comisión para la Aplicación y Desarrollo del Convenio sobre Cooperación para la Protección y el Aprovechamiento Sostenible de las Aguas de las Cuencas Hidrográficas Hispano - Portuguesas
- Confederación Hidrográfica del Tago
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- Ministro de Asuntos Exteriores y de Cooperación
- Instituto da Água, I. P., (INAG, I.P.)
- Ministério dos Negócios Estrangeiros

Evolución y Tendencias observadas:

El primer tratado entre España y Portugal se ratificó el 13 de julio de 1866, "Tratado de Límites entre España y Portugal", y sirvió de punto de partida para posteriores relaciones. En este tratado se define la línea de separación, resolviendo algunos conflictos de lindes existentes en aquella zona, como es el caso de "Las reyertas de Alburquerque", pero sin entrar en otros conceptos de la relación hispano-portuguesa.

El aprovechamiento energético provoca la aparición de diversos tratados que armonicen este uso con el histórico de frontera: el **Acuerdo de 1912**, mediante el cual se reguló el aprovechamiento industrial del agua de los tramos fronterizos, así como el **Acuerdo de 1926**, que sirvió para regular los aprovechamientos hidroeléctricos del tramo internacional del río Duero. Posteriormente surgió otro convenio, en 1968, todavía hoy vigente, en el que se dan una serie de pautas para el control de régimen de caudales. Todos estos acuerdos están enfocados a facilitar el reparto armónico de la energía hidroeléctrica que son susceptibles de producir los ríos transfronterizos.

La consideración de la cuenca como ecosistema de necesaria conservación y uso sostenible, está instrumentada actualmente a través del **Convenio de Albufeira**, firmado por ambos países en 1998. El Convenio, cuyo título original es "Convenio sobre Cooperación para la Protección y el Aprovechamiento sostenible de las Aguas de las Cuencas Hidrográficas Hispano-Portuguesas", fue publicado en el BOE nº 37 del sábado 12 de febrero de 2000.

Actualmente se están dando importantes pasos para desarrollar el Convenio en las aguas del Tago, entre ellos se pueden citar los siguientes:

- Acuerdo sobre la delimitación de las masas de agua fronterizas.

Problema Importante

- Intercambio de información sobre las presiones existentes en las masas de agua fronterizas.
- Desarrollo del acuerdo para garantizar que el río Tajo llegue a Portugal con unos caudales mínimos anuales, trimestrales -y en algunos casos semanales- para asegurar el buen estado ecológico de las cuencas hidrográficas lusas. Hasta ahora, España garantizaba que los ríos hispano-portugueses como el Duero, el Tajo o el Guadiana llevaran a la frontera un caudal mínimo anual, que podía sufrir grandes oscilaciones dependiendo de la época del año.

Objetivos:

En general, para todas las masas de agua superficiales, y entre ellas las fronterizas, los objetivos medioambientales según el Reglamento de la Planificación Hidrológica (y que por tanto deben ayudar a cumplir los caudales ecológicos) es la prevención del deterioro del estado de las masas de agua superficial y la protección, mejora y regeneración de todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar un buen estado de las mismas. En el caso particular de las masas de agua artificiales y muy modificadas los objetivos medioambientales consistirán en proteger y mejorar su estado para lograr un buen potencial ecológico.

De forma específica, también se deben cumplir el objeto del Convenio de Albufeira, que además de intentar la protección de las aguas, tal y como exige la Directiva Marco del Agua, busca el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos.

Medidas para alcanzar los objetivos:

Para realizar los objetivos, en el Convenio de Albufeira se establece un mecanismo de cooperación cuyas formas son las siguientes:

- Intercambio de información entre las partes regular y sistemático sobre las materias objeto del Convenio así como las iniciativas internacionales relacionadas con éstas, incluyendo: la gestión de las aguas de las cuencas hidrográficas, las actividades susceptibles de causar impactos transfronterizos, legislación, estructuras organizativas y prácticas administrativas, información al público y a la Comisión.
- Consultas sobre los impactos transfronterizos y evaluación de los mismos.
- Desarrollo de estudios conjuntos sobre la seguridad de las poblaciones y de ecosistemas, tanto por problemas de calidad del agua como por fenómenos hidrológicos extremos.
- Homogenización de los resultados de la evaluación del estado ecológico
- Desarrollo de índices comunes sobre la evaluación del estado ecológico.

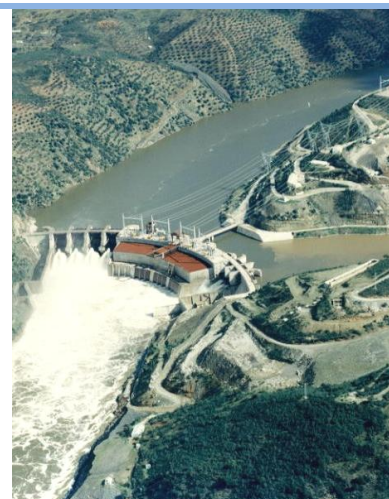


Figura 3. Presa de Cedillo, desde donde se vierte el agua del Tajo de España a Portugal

Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca:

- Participación plena en todos los grupos de trabajo del Convenio.
- Coordinación de los programas de seguimiento del estado ecológico entre todas las administraciones implicadas.
- Incremento de la participación pública en la aplicación del Convenio, desarrollo de jornadas, mejorar la información a través de la Web, intercambio de folletos informativos, cooperación en la difusión de información del proveniente del otro país, etc.
- Incluir a las autoridades portuguesas entre los grupos de interés para la participación activa del Plan.
- Informar del desarrollo del Plan a los gestores del agua portugueses.

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas:

Evaluación económica

Estos aspectos se tratarán detalladamente en la elaboración del Plan Hidrológico del Tajo, ya que intervienen factores difícilmente mensurables con los datos actuales. En cualquier caso, las medidas propuestas no son de elevado calado económico.

Problema Importante	4.01 - FOMENTO DE LA COOPERACIÓN HISPANO-PORTUGUESA PARA LA PROTECCIÓN Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LAS AGUAS FRONTERIZAS
Evaluación social La evaluación social de la aplicación efectiva de la cooperación hispano-portuguesa para la protección y aprovechamiento sostenible de las aguas fronterizas es netamente positiva, ya que únicamente se obtendrán beneficios de dicha cooperación.	
Sectores y actividades afectados por las medidas previstas: Aunque lo normal es que ningún sector se vea afectado por el desarrollo del Convenio de Albufeira, se citan a continuación aquellos donde se puede incidir para lograr un ahorro del agua: • Sector Hidroeléctrico: adaptar los requerimientos hidroeléctricos al convenio Albufeira. • Sector Agrícola: modificar técnicas de cultivo y tener una mayor eficiencia en la gestión del agua. • Sector Urbano: parte de los costes que supongan las mejoras en el transporte, uso y depuración de los recursos hídricos repercutirá sobre la población. Además, se verá afectada positivamente la población hispano-portuguesa en general.	

Caracterización y localización del problema:

Para la mejora y protección de las masas de agua subterránea hay que tener en cuenta tanto el aspecto cualitativo (estado químico) como cuantitativo del agua subterránea, que se encuentra, específicamente, en cada una de las masas delimitadas en la demarcación del Tajo.

Para poder realizar una buena caracterización hidrogeológica, hidrodinámica y de la calidad química del agua, en las masas de agua subterránea (MAS) delimitadas en la cuenca del Tajo, se requiere disponer de un buen número de datos, y bien distribuidos en el conjunto de la extensión superficial de la masa, que sean representativos de las distintas circunstancias hidrogeológicas que se presentan en cada una de las masas de agua subterránea.

Hasta ahora, se ha contado, en la mayoría de las MAS, con los datos obtenidos y elaborados en estudios hidrogeológicos anteriormente realizados en la Cuenca del Tajo, que muestran circunstancias de explotación y calidad química del agua que en la actualidad se encuentran modificadas, por lo que para conocer, en realidad, cuál es la situación actualizada de la masas de agua, se requiere la comprobación y estudio de sus datos recientes.

Se han delimitado una serie de masas subterráneas asociadas a los aluviales de los ríos Tajo, Tajuña y Jarama, que anteriormente no estaban definidas, de las que se carece de estudios hidrogeológicos concretos y de datos de control, de piezometría y calidad, referidos exclusivamente a las mismas. De estas masas aluviales, en la actualidad se desconoce cuál es la geometría concreta (extensión y espesor de los materiales aluviales) de sus afloramientos.

Las redes de control –de calidad y piezometría– establecidas en las masas del Tajo son, en muchos casos, incompletas y reducidas, por lo que la Confederación Hidrográfica del Tajo está haciendo un esfuerzo importante en incrementarlas, tal y como se indica en el epígrafe incluido más adelante en esta ficha, correspondiente a “medidas actualmente en marcha”.

Además, el Canal de Isabel II, tiene establecida una red de 27 piezómetros, ubicados en las proximidades de los campos de explotación que tiene perforados en el Acuífero Detrítico de Madrid, cuyo objetivo es ir comprobando el comportamiento de la superficie piezométrica del acuífero, ante los periodos de explotación que se originan en estos sondeos.

La red actual de piezometría se cifra en 153 puntos, de los que 75 de ellos han sido perforados durante los años 2006 a 2008, dentro del proyecto de construcción de nuevos piezómetros emprendido por la CHT; el resto de los puntos de la red (78) se vienen controlando desde los años 80 por el IGME y, a partir del año 2000, por la propia CHT. En la figura adjunta se representa la distribución espacial de los piezómetros, dentro de las MAS de la cuenca del Tajo, indicando los puntos de nueva construcción.

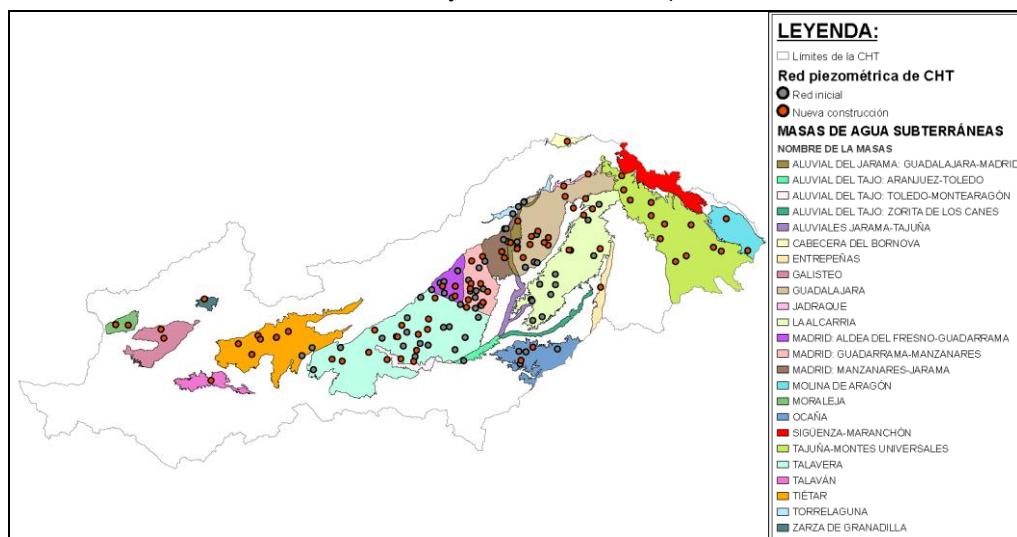


Figura 1. Red Piezométrica de la Confederación Hidrográfica del Tajo

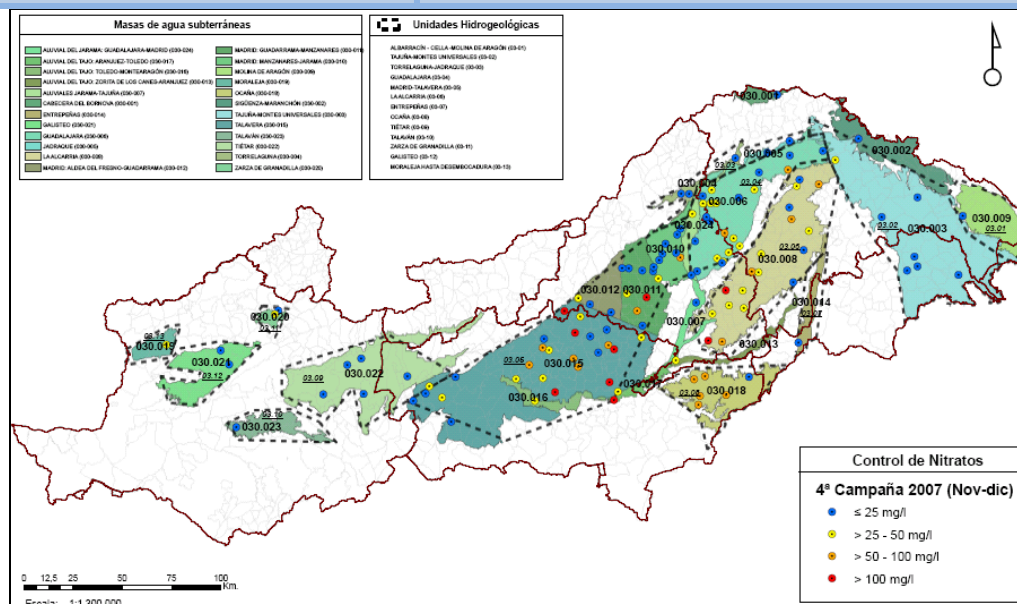


Figura 2. Red de calidad y concentración de de nitratos en las aguas subterráneas de la Confederación Hidrográfica del Tajo en la campaña de noviembre-diciembre de 2007

La red actual de la calidad del agua subterránea en la Cuenca del Tajo es de 126 puntos de muestreo. Sobre esta misma red, se vienen efectuando muestreos trimestrales para determinar el contenido de nitratos en las aguas subterráneas del Tajo.

El control de la red de calidad de las aguas subterráneas, hasta el año 2005, fue llevado a cabo por la Oficina de Planificación de la CHT. A partir de esa fecha, su control y gestión pasó a depender la Comisaría de Aguas, a través del Área de Calidad de Aguas.

Autoridades competentes:

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- Confederación Hidrográfica del Tago
- Ministerio de Ciencia e Innovación
- Instituto Geológico Minero de España (IGME)
- Comunidad de Madrid
- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
- Junta de Castilla y León
- Junta de Extremadura
- Gobierno de Aragón

Principales efectos sobre las masas de agua

Los efectos de una concentración de nitratos superior a los 50 mg/l en el agua subterránea dejan a esta inutilizada para el consumo humano, de acuerdo con la legislación europea y española. Para el uso en riego o industrias que no manufacturen productos alimenticios, esta circunstancia de los nitratos **no** les afecta y, por consiguiente, si pueden utilizarse para estos fines.

Los efectos de una sobreexplotación de las masas de agua subterránea provoca descensos en la superficie piezométrica, que afectan al régimen natural de descarga de los acuíferos, y al encarecimiento de la extracción del agua subterránea, al tener que bombearla desde una mayor profundidad.

Cumplimiento de objetivos según el Plan vigente

Según el Artículo 26 de las Normas del Plan Hidrológico del Tajo, los Objetivos de Calidad para las trece Unidades Hidrogeológicas de la cuenca son el mantenimiento de la calidad actual.

De momento, las actuaciones que se están llevando a cabo para proteger la calidad de las aguas subterráneas, no parece que estén proporcionando ninguna mejora, ya que desde que se elaboró el Plan, hasta el momento actual, el grado de cumplimiento de los objetivos medioambientales en las 24 MAS de la Cuenca del Tajo, ha empeorado en algunas de ellas.

En las Normas del Plan Hidrológico del Tajo no se habían fijado ningún objetivo cuantitativo.

Evolución y tendencias observadas

La presencia de los nitratos en las aguas subterráneas no ha seguido una pauta similar en todas las masas de agua subterránea de la cuenca del Tajo. Mientras que en algunas de ellas se ha ido incrementando el contenido de nitratos en los últimos años, como consecuencia de las prácticas agrarias y del aumento de las presiones contaminantes asociadas al incremento de la población de algunas zonas, en otras MAS los incrementos no se han apreciado.

En el caso de la ciudad de Madrid, la presión urbanística y las pérdidas de agua a través de la red de saneamiento de las aguas residuales, ha ido ocasionando un deterioro progresivo de la calidad del agua subterránea en su subsuelo, que en la actualidad se manifiesta muy acusado en la mala calidad del agua subterránea que se encuentra en algunos sectores de las MAS de Madrid: Manzanares-Jarama y Guadarrama-Manzanares, sobre las que se asienta la ciudad de Madrid y pueblos importantes de su entorno.

Las explotaciones de aguas subterráneas por parte del Canal YII y de numerosas urbanizaciones edificadas en el entorno de la ciudad de Madrid, han producido descensos continuados en la superficie piezométrica de algunos sectores de las MAS delimitadas en el Acuífero Detrítico de Madrid.

Objetivos

El objetivo de mejorar la protección de las aguas subterráneas en la Cuenca del Tajo es el cumplimiento de los objetivos medioambientales exigidos por la DMA para el año 2015, en cuanto a alcanzar el buen estado químico y cuantitativo de las MAS.

Mejora del estado químico

En la ficha "Incumplimientos locales de los objetivos medioambientales en las masas de agua subterránea por Nitratos", se ha realizado un análisis del estado de cumplimiento, o no, de los objetivos medioambientales de las masas de agua subterránea, en relación con el estado químico del agua, teniendo en cuenta el contenido de los nitratos. En él se proponen una serie de medidas, que se reproducen a continuación:

- La obligación de que todas las aguas residuales urbanas, que se producen en cualquiera de los numerosos núcleos urbanos que se encuentran en la demarcación hidrográfica del Tajo, depuren sus aguas, antes de su vertido a los cauces de los ríos y arroyos de la cuenca.
- El control y vigilancia para que ningún vertido industrial incontrolado se vierta a los ríos.
- El empleo regulado, en cantidad y época, de los abonos orgánicos e inorgánicos utilizados en las prácticas agrícolas y jardines.
- El control sobre las presiones puntuales ganaderas, para evitar que los residuos orgánicos que se producen en ellas (purines y estiércol) sean vertidos sobre el terreno de manera incontrolada, sobre todo en el caso de las zonas en las que afloran formaciones litológicas más permeables (calizas, arenas, gravas).
- Evitar que en las zonas de recarga de los acuíferos (por ejemplo, los interfluvios de los ríos, en el caso de las MAS del detrítico del Tajo) se efectúen actividades agrícolas (abonados, arado y labranza de las tierras) que favorezcan la infiltración de abonos orgánicos con la recarga del agua subterránea.
- El control sobre la buena construcción e impermeabilización de los terrenos en los que se realizan los vertidos sólidos urbanos e industriales de las poblaciones. La depuración o el aislamiento de los lixiviados líquidos que se producen en estas instalaciones es importante para evitar la contaminación.
- La obligación de que todo sondeo profundo que se perfore, para la captación de aguas subterráneas, sea impermeabilizado en los metros superiores de su entubación (los más próximos a la superficie del terreno). Para ello debería ser obligatoria la cementación de, al menos, los primeros 20 m existentes entre la pared del terreno perforado con el sondeo y la entubación colocada en el mismo. Con ello se evitaría la percolación, más rápida, hacia la profundidad del acuífero, de los elementos contaminantes que hubiese en la superficie del suelo (sobre todo los nitratos, en las zonas de cultivos y jardines), a través de la pared del sondeo.
- El vigilar que todas las captaciones de agua subterránea abandonadas, en especial los antiguos pozos de captación construidos, se les coloque una tapa de cerramiento, con el fin de evitar que en estas obras caigan o se viertan residuos orgánicos, que pudieran propiciar la contaminación de los acuíferos subyacentes.

Las posibles medidas a aplicar para mejorar y proteger la calidad del agua subterránea, reflejadas en el Reglamento de Planificación Hidrológica, se resumen en la siguiente relación:

- Tratamiento de aguas residuales urbanas.
- Adaptación del tratamiento existente de aguas residuales urbanas para eliminación de nutrientes.
- Tratamiento de vertidos industriales.
- Tratamiento de purines.
- Eliminación de vertederos ilegales.
- Implantación y utilización de los sistemas de asesoramiento al regante.
- Mejora del sistema de drenaje en zonas regables.
- Optimización del empleo de agroquímicos.
- Modificaciones normativas para adecuar el régimen sancionador de vertidos.
- Elaboración de ordenanzas para la regulación de vertidos a redes de saneamiento.
- Identificación, regularización y control de vertederos.
- Actualización del censo de vertidos, regularización y revisión de las autorizaciones de vertido.
- Incremento del personal para el control de vertidos.
- Adecuación de vertederos.
- Adecuación de gasolineras para reducción de la contaminación.
- Definición de protocolos de actuación ante contaminación accidental.
- Ampliación y difusión de códigos de buenas práctica en la agricultura.
- Elaboración y difusión de códigos de buenas práctica en la ganadería.
- Introducción de la condicionalidad para acceder a ayudas públicas en explotaciones agrarias.
- Construcción de tanques de tormenta en aglomeraciones urbanas.
- Adecuación de la red de saneamiento.
- Actuaciones para reducir la escorrentía urbana.
- Establecimiento de redes separativas para pluviales.
- Adecuación de fosas sépticas.
- Planes de abandono de instalaciones industriales en desuso.
- Definición de los perímetros de protección.
- Adecuación de cauces en zona urbana.

Mejora del estado cuantitativo

Los efectos que puede provocar una intensa explotación del agua subterránea, en el grado de cumplimiento de los objetivos medioambientales que exige la DMA, para una determinada masa de agua subterránea, pueden estar en el hecho de que, al descender los niveles piezométricos del acuífero, se rompe el equilibrio de las salidas naturales del mismo y, por consiguiente, la relación hidrodinámica que hubiese en la relación río-acuífero y en los humedales que haya asociados a la descarga de las aguas subterráneas.

Para mejorar y proteger el estado cuantitativo de las masas de agua subterránea, evitando con ello que los efectos de una mayor explotación puedan afectar a los objetivos medioambientales de la misma, serían:

- Reducir las extracciones de agua existentes, con los bombeos en sondeos y pozos, hasta que su volumen de explotación sea inferior a los recursos hídricos que anualmente se recargan, de manera natural, en la masa subterránea. Este equilibrio se percibe, de modo directo, a partir de los registros establecidos en la red de piezometría que se controla en la MAS, lo que requiere que esta sea lo suficientemente extensa como para disponer de datos del nivel piezométrico en todo el ámbito de la misma, en especial en las zonas en las que se concentran las explotaciones de agua.
- Aumentar la recarga natural que se produce en los acuíferos, a partir de la recarga artificial de los acuíferos. Esta recarga puede incrementarse, simplemente, con el hecho de circular durante un mayor tiempo el agua superficial por el cauce de los ríos, y aumentando, a su vez, su retención en



el cauce, o bien, mediante la inyección de agua a través de sondeos que alcancen la profundidad del acuífero. Este último sistema se está poniendo en marcha por parte del Canal YII en los campos de explotación que tiene establecidos en la Comunidad de Madrid.

- Establecer una mejor distribución de los sondeos y pozos de extracción, con el fin de evitar las concentraciones en determinadas zonas, provocando con ello una depresión más acusada y permanente en estos sectores. Buscar una distribución más abierta, en toda la masa, de los puntos de extracción.
- Aumentar la eficiencia de los consumos, reduciendo las pérdidas en las redes de distribución y las mejoras de los sistemas de riego.
- Utilización de otras fuentes de suministro, si fuese posible, como el uso de las aguas superficiales directas y la reutilización en el riego de aguas residuales urbanas depuradas y tratadas.

Las posibles medidas a aplicar para mejorar y proteger la cantidad del agua subterránea, reflejadas en el Reglamento de Planificación Hidrológica, se resumen en la siguiente relación:

- Tratamiento de aguas residuales urbanas.
- Actualización de la estructura de las tarifas de riego.
- Actualización de la estructura de las tarifas de abastecimiento y saneamiento urbano e industrial.
- Regulación y fomento de la instalación de dispositivos de menor consumo en el abastecimiento urbano.
- Implantación y utilización de los sistemas de asesoramiento al regante.
- Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas.
- Contratos de cesión de derechos al uso privativo de aguas.
- Campañas de concienciación en uso urbano.
- Aplicación de sistemas de recirculación de agua en procesos industriales.
- Instalación de dispositivos de menor consumo en el abastecimiento urbano.
- Reutilización de aguas depuradas en uso urbano e industrial.
- Control de los volúmenes utilizados por usuarios individuales.
- Mejora de la eficiencia de conducción en redes de tuberías.
- Revestimiento y reparación de revestimientos en conducciones a cielo abierto.
- Entubación de conducciones a cielo abierto.
- Mejora de la regulación de la red de riego en alta.
- Adecuación del riego por gravedad.
- Sustitución del riego por gravedad por riego por aspersión.
- Sustitución del riego por aspersión por riego localizado.
- Sustitución del riego por gravedad por riego localizado.
- Mejora del sistema de drenaje en zonas regables.
- Control de volúmenes extraídos de masas de agua.
- Actualización del Registro de Aguas y regularización de concesiones.
- Incremento del personal de guardería para control de extracciones.
- Constitución de Comunidades de usuarios de aguas subterráneas o uso conjunto.
- Aportación de recursos externos a masas de agua subterránea en riesgo.
- Establecimiento de normas para las extracciones y el otorgamiento de concesiones en masas de agua subterránea.
- Sustitución de captaciones individuales por comunitarias en masas de agua subterránea en riesgo.
- Construcción de tanques de tormenta en aglomeraciones urbanas.
- Actuaciones para reducir la escorrentía urbana.
- Establecimiento de redes separativas para pluviales.
- Restauración hidrológico-forestal.
- Mejora de la conectividad del cauce con la ribera y llanura de inundación
- Recuperación de la morfología natural del cauce.

- Adecuación del régimen hidrológico de lagos y zonas húmedas.
- Restauración de vegetación en zonas húmedas.
- Recuperación de la morfología natural de lagos y zonas húmedas.
- Definición de los perímetros de protección.
- Adecuación de cauces en zona urbana.
- Incremento de los recursos disponibles mediante tratamiento de regeneración.
- Incremento de los recursos disponibles mediante desalación de agua salobre.
- Incremento de los recursos disponibles mediante obras de regulación.

Incremento de los recursos disponibles mediante obras de conducción.

Sectores y actividades generadoras de los problemas

Los sectores y actividades que, principalmente, afectan a la calidad y cantidad de las aguas subterráneas de la cuenca del Tajo son, probablemente por orden de importancia:

- las practicas agrarias y ganaderas.
- los vertidos de las aguas residuales, a veces sin depurar, a los cauces de los ríos.
- los vertidos industriales incontrolados que, afortunadamente, cada vez están más vigilados y controlados.
- las explotaciones de agua para el abastecimiento urbano de la ciudad de Madrid.

Medidas para solucionar el problema

Las medidas que actualmente están en marcha para proteger la calidad y cantidad del agua subterránea, son:

- La prohibición y el control de los vertidos de las aguas residuales urbanas sin depurar.
- Vigilancia de los vertidos de aguas residuales industriales a los cauces de los ríos.
- Prohibición de construir vertederos de residuos urbanos sólidos, sin aislar e impermeabilizar, en zonas de mayor vulnerabilidad de los acuíferos.
- Control sobre la autorización de nuevos expedientes para la concesión de explotación de aguas subterráneas.



Entre los trabajos que se pueden abordar, para mejorar el grado de conocimiento hidrogeológico, hidrodinámico, valoración de recursos subterráneos, balance hídrico y calidad, de las masas de agua subterránea, se podrían contemplar:

- El incremento del número de puntos de las redes de control actualmente establecidas, en cuanto a piezometría y calidad.
- El establecer, posiblemente sobre la base de la red de hidrometría histórica que el IGME realizó en el Tajo, una red de aforo de los manantiales más importantes existentes en las masas de cabecera.
- El actualizar el inventario y caudales de extracción de los puntos de agua que se explotan, de manera más regular, en las distintas MAS del Tajo.
- La definición de los límites y potencia de las formaciones aluviales que integran las masas aluviales de la cuenca. Para ello, sería necesario mejorar la cartografía geológica existente y el realizar exploraciones geofísicas, que definan sus límites en profundidad.
- La ejecución de ensayos de bombeo, en diferentes puntos de explotación de las masas, con el fin de cuantificar los parámetros hidrodinámicos de los acuíferos (transmisividad, coeficiente de almacenamiento, caudales específicos).
- Actualización de los balances hídricos de las masas de agua subterránea –valoración de las entradas a partir de la lluvia y de las salidas por las extracciones de agua- y de las relaciones hidrodinámicas existentes entre ellas, en especial entre las masas del acuífero detrítico de Madrid.
- Reconocimiento de la posición de los niveles piezométricos en las captaciones de agua ubicadas en las proximidades de los cauces de los ríos, con el fin de analizar la situación en la que actual-



mente se encuentra la relación río-acuífero. Delimitación de los tramos "ganadores" y "perdedores" de los ríos.

- Confección de planos de isopiezas con los datos actualizados de las medidas del nivel piezométrico.

Medidas actualmente en marcha

Incremento de la Red de Piezometría

La Confederación Hidrográfica del Tajo continúa con su programa de perforación de nuevos piezómetros en las MAS de la cuenca, y tiene previsto, hasta el año 2010, alcanzar la cifra de 54 piezómetros más. Con esto, el número total de puntos de control piezométrico llegaría a alcanzar la cifra de 207, distribuidos en todas las masas de agua subterránea de la cuenca.

Incremento de la Red de Calidad

La red actual de calidad de las aguas subterráneas de la Confederación Hidrográfica del Tajo, que está basada en 126 puntos de muestreo, va a ser ampliada hasta 250 puntos. En un reciente concurso convocado por la CHT, para la explotación de la red de calidad de las aguas subterráneas de la demarcación del Tajo, se prevén los muestreos semestrales en 250 puntos, con lo que la distribución espacial de la red quedará más ampliamente extendida por las 24 masas de agua subterránea.

Mejora del conocimiento de la relación actual río-acuífero

Para la mejora del conocimiento de la relación actual que existe entre el río y los acuíferos, en las masas de agua en las que estos tienen relación, el IGME, dentro de una "Encomienda de Gestión", del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, está llevando a cabo un estudio, en este sentido, que abarca todas las cuencas hidrográficas de España.

Para el caso concreto de la Demarcación del Tajo, la mayor parte de las masas definidas en la cuenca están más o menos conectadas con los ríos que las atraviesan, por lo que el estudio de la relación hidrodinámica existente entre ambos sistemas es importante a analizar, sobre todo en el caso de las masas del acuífero detrítico de Madrid (MAS 030.010 Madrid: Manzanares-Jarama, 030.011 Madrid: Guadarrama-Manzanares y 030.012 Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama), en las que esta relación, por las alteraciones experimentadas en los bombeos existentes en los últimos años, debe haberse visto más afectada.

El incremento experimentado por las extracciones de agua en estas masas, en especial por el Canal Yll, han hecho descender los niveles piezométricos en los acuíferos, en algunos sectores limitados de los mismos, y, con ello, las descargas de agua subterránea hacia los cauces de los ríos que las drenaban.

Para estudiar y analizar la situación en la que se encuentra actualmente esta relación, se proponen realizar los siguientes trabajos:

• **Identificación de tramos ganadores y perdedores en los cauces de ríos**

El análisis y estudio de toda la documentación histórica servirá de base de partida para la localización e identificación de los tramos de los ríos en los que se hubiese detectado una interrelación de las aguas subterráneas y las superficiales, bien por la pérdida de agua en los cauces (tramo de río perdedor), o por la incorporación de agua desde los acuíferos al río (tramo ganador).

En general, las ganancias de agua en el cauce de un río se pueden producir de manera más o menos difusa a lo largo del paso del río por el acuífero, aunque en algunos casos, también de manera puntual a través de manantiales más importantes ubicados en las proximidades del cauce. Mientras que, normalmente, las pérdidas de agua en los cauces se originan de un modo difuso a lo largo del paso del río sobre los materiales acuíferos.

A veces, el funcionamiento de río ganador o perdedor suele ser cambiante con la estacionalidad, de tal modo que un tramo de cauce que en invierno-primavera es ganador, por las aportaciones subterráneas desde el acuífero, en la época de estiaje puede ser perdedor. Y, por el contrario, tramos de río que en invierno son perdedores, pasando a recargar la escorrentía superficial, de manera natural, a los acuíferos, en estiaje se puede ir produciendo un drenaje del acuífero hacia el río, manteniéndose de esta manera ciertos tramos de ríos con agua permanente durante todo el año, conservándose así eco-

sistemas hídricos asociados al cauce.

La intensificación de las explotaciones de agua subterránea en determinados sectores de las MAS de Madrid, ha ido ocasionando, con el paso del tiempo, un cambio en la tendencia natural de los niveles piezométricos, viéndose por ello afectado, a veces, el régimen histórico que había establecido en los ríos.

Por ello, sobre la base del análisis y estudio de la documentación histórica existente, se debería realizar un recorrido de campo por los ríos de la cuenca del Tajo, que, ante el estado actual de las explotaciones de los acuíferos existentes en sus cuencas, hayan podido modificar su régimen natural, para detectar, y conocer con exactitud, la situación en la que actualmente se encuentran sus cauces. Esta labor permitirá realizar un plano con la localización y referencia geográfica del tipo de tramo, ganador o perdedor, que se encuentra actualmente en los cauces.

- **Cuantificación de ganancias y pérdidas**

La cuantificación de las ganancias o pérdidas de agua en el caudal de los ríos puede establecerse mediante medidas directas en los cauces y/o bien a partir de los cálculos teóricos obtenidos con los cálculos realizados sobre los mapas de isopiezas que se puedan dibujar de los acuíferos. Entre las medidas directas, se pueden utilizar:

- La ejecución de aforos diferenciales a lo largo del cauce, en tramos limitados del mismo. Esta labor, para desarrollarla con cierto rigor, hay que plantear hacerla en los períodos de estiaje, que son en los que el caudal de los ríos se ve más mermado, y se pueden cuantificar con mayor exactitud los volúmenes de agua circulantes. No obstante, es un método en el que la imprecisión del sistema de aforo a utilizar, puede hacer que no se detecten bien las variaciones de los volúmenes de agua reducidos que se aporten o pierdan de los tramos del cauce aforado.
- En el caso de los tramos de los ríos en cabecera, las aportaciones de agua subterránea a los cauces se puede cuantificar mediante el análisis y estudio de las curvas de recesión (o agotamiento) de las estaciones de aforo instaladas en la zona, al separar la escorrentía directa a los cauces, de la subterránea, que aportan los manantiales.

De un modo teórico, un método que también puede ayudar a la cuantificación del agua que puede ir a parar desde los acuíferos hacia los cauces de los ríos, es mediante cálculos hidrodinámicos a partir del trazado de las isopiezas que se pudiesen dibujar en las masas de agua subterránea, en los sectores más próximos a los cauces de los ríos. Para ello, será necesario contar con los valores de piezometría actualizados, obtenidos en un buen número de piezómetros ubicados en la masa y con cifras cuantificadas de los parámetros hidrodinámicos de los acuíferos (transmisividad y coeficiente de almacenamiento). Mediante el trazado de las isopiezas de las MAS se podrá prever y determinar el funcionamiento hidrogeológico que, en la actualidad, regula la descargas y recargas de agua en los acuíferos.

Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

Actualmente está en ejecución un programa de construcción de 54 sondeos piezométricos, a perforar en la demarcación de la cuenca hasta el año 2010, que complementen a la red que actualmente hay establecida.

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

Se realizará durante la redacción del Plan de Cuenca.

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:

Agricultura, Ganadería, Industria, Núcleos Urbanos, autoridades competentes, universidades.

Caracterización y localización del problemaPrograma de Medidas

El plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Tajo debe **coordinar e integrar los programas de medidas básicas y complementarias** elaborados previamente por cada una de las administraciones competentes en la protección de las aguas, así como por el organismo de cuenca.

Asimismo, el plan hidrológico comprenderá un resumen de los programas de medidas adoptados para alcanzar los objetivos previstos. El proceso de integración y coordinación de los programas elaborados por las diferentes administraciones competentes será realizado por el organismo de cuenca.

El programa de medidas cuyo resumen debe figurar en el plan hidrológico será el resultado de un **proceso participativo** de análisis de las alternativas para alcanzar los objetivos previstos en la planificación.

Si del análisis de los efectos de las medidas propuestas por las administraciones competentes se desprendiera que no se alcanzan los objetivos previstos, a través del Comité de Autoridades Competentes se efectuarán las propuestas de nuevas medidas para alcanzarlos.

A modo de resumen del procedimiento a seguir para el análisis y definición del programa, el plan deberá recoger de forma sintética, para cada una de las masas en riesgo de no alcanzar el buen estado, los valores de los indicadores de calidad y la clasificación del estado correspondientes al escenario tendencial y los correspondientes tras la aplicación del programa de medidas. Igualmente, deberá incluirse el conjunto de medidas del programa que permiten conseguir la mejora del estado, con indicación de su coste y del plazo estimado para la consecución del objetivo medioambiental establecido para la masa.

Las medidas que componen el programa de medidas se clasifican, atendiendo a su carácter, en básicas y complementarias.

- Las medidas básicas corresponden a los requisitos mínimos que deben cumplirse, y se enumeran con carácter general en el artículo 44 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, desarrollándose con mayor detalle en los artículos 45 a 54.
- Las medidas complementarias son aquellas que en cada caso deben aplicarse con carácter adicional, una vez aplicadas las medidas básicas, para la consecución de los objetivos medioambientales o para alcanzar una protección adicional de las aguas. Se contemplan en los artículos 55 a 60 del Reglamento antes citado.

En el resumen a incluir en el plan hidrológico del programa de medidas finalmente adoptado, se reflejará esta información para cada una de las medidas que lo compongan.

- Breve descripción en la que se indiquen las características que definen la medida (parámetros básicos de diseño en su caso) señalando en qué consiste y la finalidad que persigue a grandes rasgos. Se detallarán también, en su caso, las medidas cuya ejecución previa sea necesaria.
- Igualmente se indicará el carácter básico o complementario así como las especificaciones adicionales pertinentes, de acuerdo con lo indicado en los epígrafes anteriores correspondientes a la clasificación de las medidas.
- En su caso, se detallarán los elementos que componen la medida. Debe especificarse igualmente el grupo de indicadores de calidad afectados en las masas de agua sobre las que repercute la medida (indicadores biológicos, hidromorfológicos o fisicoquímicos en el caso de aguas superficiales e indicadores del estado cuantitativo o químico en las subterráneas).
- Presiones identificadas en el inventario que son mitigadas o eliminadas mediante la aplicación de la medida.
- Coste anual equivalente de la medida. Este será el valor de coste considerado para obtener el indicador coste-eficacia de la medida.
- Eficacia de la medida.
- Organismo o entidad responsable de la puesta en práctica de la medida.
- Plazo previsto para la puesta en práctica de la medida.
- Vida útil o duración de la aplicación de la medida, en su caso.
- Ámbito territorial. Debe indicarse el territorio en el que se aplica la medida, especificando si es de alcance nacional, si afecta a toda la demarcación, a una parte de ella o si es de aplicación sobre una determinada masa de agua.

Evaluación de los costes de las medidas

Según la Instrucción de Planificación Hidrológica, el procedimiento para la estimación del coste de las

medidas a incluir en el programa variará según su naturaleza y ámbito de aplicación.

Para aquellas **medidas en que sea factible la cuantificación del coste**, su valoración deberá ser común en toda la demarcación hidrográfica con el fin de no introducir sesgos y deberá permitir efectuar el análisis coste-eficacia en el que se apoyará la selección de la combinación de medidas más adecuada, cuyo resumen se incluirá en el plan hidrológico. No obstante, si se dispone de estimaciones detalladas de coste y eficacia para determinadas medidas por estar incluidas en un plan o programa ya elaborado por alguna de las autoridades competentes, podrán utilizarse dichas estimaciones.

Las **medidas que constituyen actuaciones específicas** pueden requerir para su implantación la ejecución de elementos de muy diferente naturaleza, cuyo coste es susceptible de ser evaluado independientemente. De esta forma, el coste de la medida es la suma del de todos los elementos que la integran, mientras que la eficacia es un valor indivisible asociado a la medida en su conjunto.

Coordinación entre las administraciones para la elaboración del programa de medidas

Es necesario articular **mecanismos de coordinación** entre las diferentes administraciones que permitan a la confederación hidrográfica disponer de la información necesaria para caracterizar y evaluar las medidas a incluir en el Plan Hidrológico.

En especial, es imprescindible disponer de todos los datos técnicos y económicos de los siguientes planes y programas, tanto los que están en curso como los previstos para el período en que va a estar en vigor el Plan Hidrológico (2009-2015).

- **Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino**
 - El Plan Estratégico Español para la Conservación y Uso Racional de los Humedales.
 - Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía.
 - Plan Nacional de Calidad de Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015.
 - Plan Nacional de Reutilización.
 - Estrategia Nacional de Restauración de Ríos.
 - El sistema nacional de cartografía de zonas inundables.
 - Plan de Choque tolerancia cero de vertidos.
 - Programa de Conservación y Mejora del Dominio Público Hidráulico.
 - Programa Alberca y Registro de aguas.
 - Plan de Choque de Energías Renovables 2006-2010.
 - Proyecto de Ley del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
 - El Plan Forestal Español.
 - Programa de defensa contra incendios forestales.
 - Plan Director de la Red de Parques Nacionales.
 - Estrategia Española de Conservación y Uso sostenible de la Biodiversidad biológica.
 - Programa Nacional de Itinerarios Naturales.
 - Políticas de incentivos a la sostenibilidad y cohesión territorial.
 - Planes I+D+i en materia de agua y recursos naturales.
 - Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático .
 - Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural 2007-2013.
 - El Plan Nacional de Regadíos.
 - Plan de Choque de regadíos.
- **Ministerio de Industria, Turismo y Comercio**
 - Plan de Acción 2005-2007 de Ahorro y Eficiencia Energética.
 - Planificación de los sectores de electricidad y gas 2002-2011.
- **Comunidades Autónomas**
 - Planes de Abastecimiento.
 - Planes de Saneamiento y Reutilización.
 - Planes Urbanísticos.
 - Planes de Desarrollo Rural.
 - Planes Energéticos.

En el caso de no disponer de esta información, la evaluación de las medidas deberá realizarse mediante estimaciones basadas en los datos recabados en actuaciones similares a las que se decida incluir en el programa final.

En este sentido cabe mencionar como herramienta principal la **Guía para la Caracterización de Medidas que está elaborando el CEDEX**, que se encuentra en estos momentos en sus fases de elaboración iniciales. Cabe resaltar, de todos modos, que dichas estimaciones introducirán sesgos importantes debido a que están realizadas a escala nacional.

Autoridades competentes:

- Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
- Confederación Hidrográfica del Tajo
- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
- Junta de Castilla y León
- Comunidad Autónoma de Madrid
- Junta de Extremadura
- Gobierno de Aragón
- Administraciones Locales

Principales efectos sobre las masas de agua

Conocer el coste asociado a una medida específica es determinante a la hora de establecer las distintas excepciones asociadas a los costes desproporcionados. Dichos costes desproporcionados exigirán que se determinen objetivos medioambientales menos rigurosos o que se prorrogue el plazo para alcanzar el objetivo medioambiental inicial.

Tanto la prórroga como la definición de nuevos objetivos medioambientales tienen efectos significativos sobre la calidad de las masas de agua.

Evolución y tendencias

Los usuarios de las confederaciones hidrográficas demandan conocer los costes asociados a cada una de las medidas que se propongan, porque son plenamente conscientes de que éstos repercutirán sobre su economía.

Objetivos

Alcanzar el mayor grado de determinación posible a la hora de concretar el coste asociado a una medida. Depurar sesgos entre medidas similares adoptadas, atendiendo a la influencia de la localización de la masa de agua en la que va a aplicar dicha medida.

Medidas

Recopilar toda la información disponible sobre los costes de las medidas que, contempladas en el Plan Hidrológico Vigente, han contribuido a mejorar notablemente la calidad de las masas de agua dando cumplimiento a las diferentes Directivas Europeas.

Intensificar los trabajos de colaboración con las distintas comunidades autónomas a la hora de concretar los costes asociados a las medidas que se integran dentro de planes especiales que repercuten en la calidad y cantidad del recurso hídrico y cuya competencia ostentan dichas comunidades autónomas.

Caracterización y localización del problema:

El Consejo de Ministros aprobó el pasado mes de diciembre el Real Decreto 1620/2007 que establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas. En él se establecen los mecanismos legales que permiten disponer del agua residual depurada como recurso alternativo, impulsando a su vez planes de reutilización y de uso más eficiente del recurso hídrico.

La norma define el concepto de reutilización, introduce la denominación de aguas regeneradas, determina los requisitos necesarios para llevar a cabo la actividad de utilización de aguas regeneradas, los procedimientos para obtener la concesión exigida en la Ley e incluye disposiciones relativas a los usos admitidos y exigencias de calidad mínimos obligatorios.

En la actualidad, en la Demarcación Hidrográfica del Tago se reutiliza un volumen pequeño en comparación con el total de agua residual depurada. Con las actuaciones que se pondrán en marcha en los próximos años, esta cantidad se incrementará sensiblemente.

Usos del agua regenerada

Las aguas regeneradas pueden utilizarse para **usos urbanos, agrícolas, industriales, recreativos y ambientales**. **La prioridad de dichos usos con agua regenerada es similar a la que establece el Plan Hidrológico de Cuenca actualmente vigente con relación al agua regenerada.** En todos los casos el Organismo de cuenca solicitará a las autoridades sanitarias un informe que tendrá carácter vinculante.

El agua residual, antes de su reutilización, ha de someterse a un tratamiento de regeneración para alcanzar los niveles de calidad sanitaria y ambiental necesarios para el uso que se destina.

Por otro lado, se prohíben determinados usos que presentan riesgos para la salud humana y el medio ambiente. Así se prohíbe la reutilización de aguas para:

- **Consumo humano** –salvo declaración de catástrofe en las que la autoridad sanitaria especificará los niveles de calidad exigidos a dichas aguas y los usos–.
- Usos propios de la industria alimentaria.
- Uso en instalaciones hospitalarias y otros usos similares.
- El cultivo de moluscos filtradores en acuicultura.
- Uso recreativo como agua de baño.
- Uso en torres de refrigeración y condensadores evaporativos.
- Uso en fuentes y láminas ornamentales en espacios públicos o interiores de edificios públicos.



Figura 1. Hidrante de agua regenerada en una acera de Madrid. Fuente: Ayto. de Madrid.

Procedimiento de concesión y autorización de reutilización de aguas

La tramitación administrativa para el uso de agua regenerada puede llevarse a cabo por dos vías: autorización para reutilización directa, en el caso de que el usuario de agua regenerada sea el mismo que el titular de la autorización de vertido, y concesión para reutilización directa, en la que el usuario final no es el titular de la autorización de vertido.

El procedimiento de concesión y/o autorización de reutilización directa, exige que el peticionario presente un proyecto de reutilización de aguas que incluya la documentación necesaria para identificar el origen y la localización geográfica de los puntos de entrega del agua depurada y regenerada, la caracterización del agua depurada, el volumen anual solicitado, el uso al que se va a destinar, el lugar de uso del agua regenerada especificando las características de las infraestructuras previstas desde la salida del sistema de reutilización de las aguas hasta los lugares de uso y las características de calidad del agua regenerada correspondientes al uso previsto así como el autocontrol analítico propuesto.

Asimismo, dicho proyecto deberá adjuntar los elementos de control y señalización del sistema de reutilización, **las medidas para el uso eficiente del agua y las medidas de gestión del riesgo en caso de que la calidad del agua regenerada no sea conforme con los criterios establecidos correspondientes a uso permitido.**

El Organismo de cuenca será el encargado de examinar la documentación presentada e informará sobre la compatibilidad o no de la solicitud con el Plan Hidrológico de cuenca atendiendo, entre otros, a los

caudales ecológicos. A continuación elaborará una propuesta en la que se establecerán las condiciones en las que podrá otorgarse la concesión para reutilizar las aguas. Una vez elaborada se solicitará la conformidad expresa del peticionario.

La autorización para la reutilización directa supone una modificación de la autorización de vertido por parte de la Confederación. El titular de vertido tiene preferencia frente a un primer usuario del agua y un tercero a la hora de solicitar un caudal para reutilizar.

El titular de la concesión o autorización de reutilización deberá sufragar los costes necesarios para adecuar la reutilización de las aguas a las exigencias de calidad vigentes en cada momento. Además, responderá permanentemente de dicha adecuación.

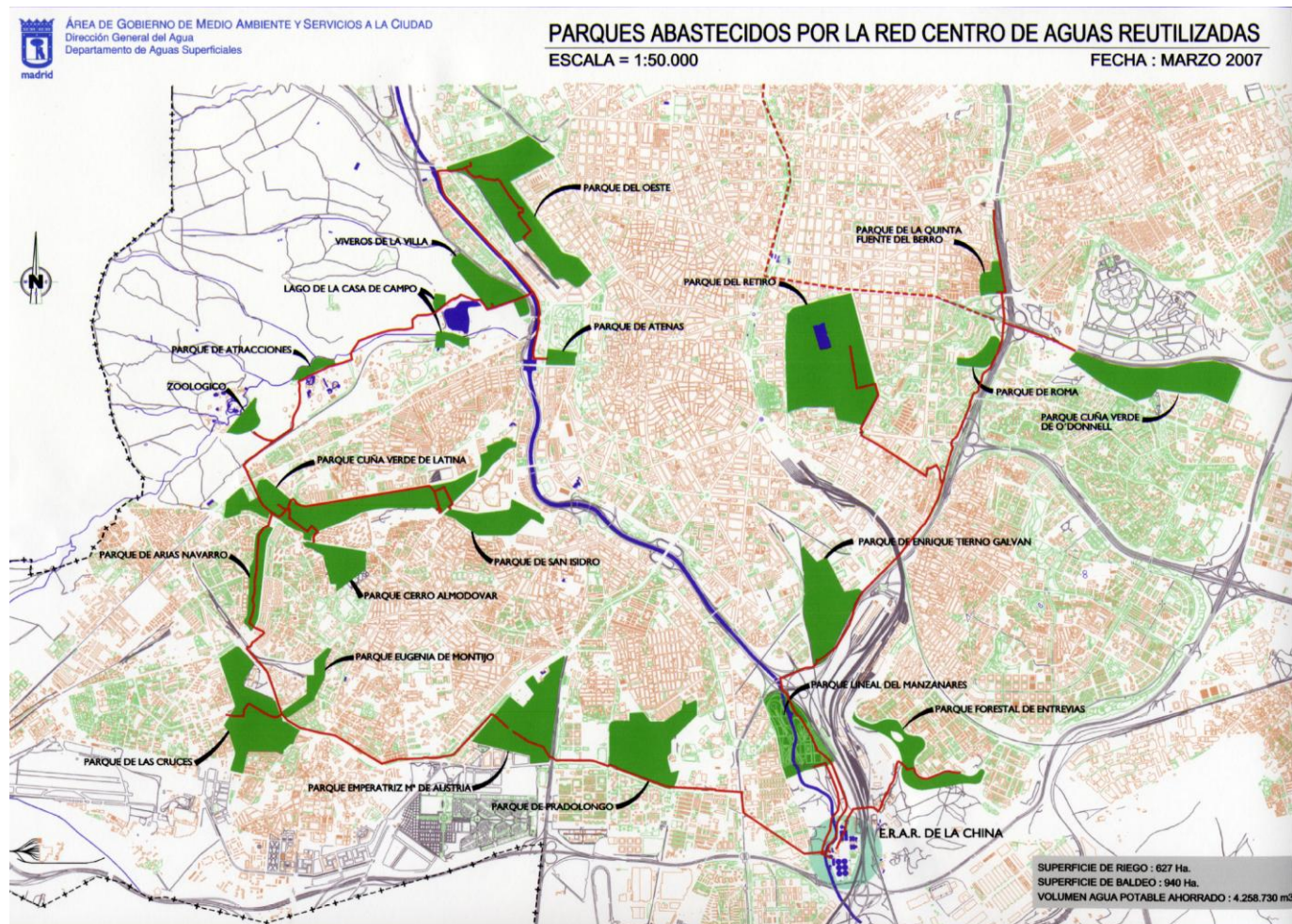


Figura 2. Parques abastecidos por la Red Centro de Aguas Reutilizadas. Fuente: Ayuntamiento de Madrid

Iniciativas o planes de las Administraciones Públicas

Con el objetivo de fomentar la reutilización del agua y el uso más eficiente de los recursos hidráulicos, las Administraciones Públicas estatal, autonómica o local, dentro de sus respectivas competencias, pueden llevar a cabo planes y programas de reutilización de aguas. En estos planes se establecerán las infraestructuras que permitan llevar a cabo la reutilización de los recursos hidráulicos obtenidos para su aplicación a los usos admitidos. En dichos planes se especificará **el análisis económico-financiero realizado y el sistema tarifario que corresponda aplicar en cada caso.**

En este sentido cabe destacar el **Plan de reutilización de aguas regeneradas de Madrid**, que supone el aprovechamiento de agua regenerada procedente de las estaciones depuradoras del sistema de saneamiento de la ciudad mediante la construcción de un gran anillo de circunvalación de algo más de 100 km de infraestructuras subterráneas que permitirán abastecer la ciudad con agua reutilizada para el riego de parques y la limpieza de calles mediante baldeo.

Autoridades competentes:

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- Confederación Hidrográfica del Tago
- Comunidad de Madrid

- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
- Junta de Extremadura
- Junta de Castilla y León
- Gobierno de Aragón

Principales efectos sobre las masas de agua:

Mejora cualitativa significativa de las masas de agua.

Cumplimiento de objetivos según el Plan vigente

La reutilización es una medida que ha comenzado a tener importancia en los últimos años, por lo que no procede examinar si se cumplen los objetivos del Plan.

Evaluación del estado de las masas:

La reutilización es una medida que teóricamente va a provocar una mejora del estado de las masas pero que actualmente no tiene gran implantación, por lo que no puede valorarse el cambio del estado de las masas.

Estado de las masas:

La reutilización es una medida que ha comenzado a tener importancia en los últimos años, por lo que no procede examinar su afección sobre el estado actual de las masas de agua.

Evolución y tendencias observadas:

La demanda de aguas regeneradas en la Demarcación del Tajo ha aumentado muchísimo a partir del año 2001, superando los 27 hm³, mientras que los caudales concedidos sigue la misma tendencia, pero todavía está muy lejos de cubrir lo que se solicita, ya que únicamente se han alcanzado los 7 hm³. Estas tendencias parece que continuarán, hasta cubrir todas las posibilidades de este recurso.

Objetivos:

- El incremento en los volúmenes reutilizado puede contribuir al mantenimiento del régimen de caudales ecológicos en el río Tajo, que se establecerá en el nuevo Plan Hidrológico de modo que permita mantener de forma sostenible la funcionalidad y estructura de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, contribuyendo a alcanzar el buen estado o potencial ecológico en los ríos de la demarcación, ya que quedan liberadas volúmenes de agua de más calidad.
- Además no sólo se asegurará el caudal de agua disponible, sino también su calidad, independientemente de la estacionalidad del recurso ni de las épocas de sequía.
- Optimizar la gestión del recurso permitiendo la sustitución de agua potable para usos que requieren una calidad menos exigente.
- Asegurar la sostenibilidad ambiental, cumpliendo el séptimo objetivo de los ocho grandes Objetivos del Milenio propuestos por la Organización Mundial de la Salud, reduciendo las presiones sobre el recurso y los riesgos de salud para los usuarios aguas abajo, manteniendo la calidad de los ecosistemas. Este objetivo es el que afecta de forma más acentuada a los países desarrollados.

Sectores y actividades generadoras de los problema:

Esta ficha está centrada en la reutilización directa como mejora de la gestión y calidad de los recursos hídricos, por lo que no procede desarrollar este apartado.

Medidas para solucionar el problemas

Considerar la reutilización directa en la gestión de los recursos.

Medidas actualmente en marcha

Plan de Reutilización del Agua 2005-2010 de la Comunidad de Madrid

A través del Plan de Reutilización del Agua 2005-2010 (Madrid Dpura), la Comunidad de Madrid pretende disponer de 30 a 40 hectómetros cúbicos anuales para el riego de zonas verdes públicas, campos de golf, usos industriales y baldeo de calles.

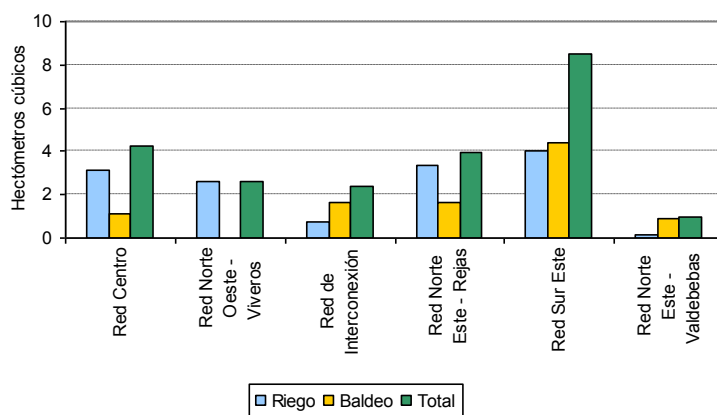


Figura 3. Ahorro de agua potable previsto en el Plan de reutilización de aguas regeneradas de Madrid. Fuente.- Ayto. de Madrid

Esta iniciativa se desarrollará hasta 2010 y dotará a 30 estaciones depuradoras de aguas residuales del Canal de Isabel II de las instalaciones necesarias para permitir la utilización de estos efluentes. Según el Canal de Isabel II la cantidad de agua disponible para la reutilización permitirá el riego de 6.000 hectáreas, superficie equivalente a 10.000 campos de fútbol o 100 campos de golf.

La inversión estimada para la puesta en marcha del Plan asciende a 100 millones de euros del presupuesto global del plan Madrid Dpura.

Plan de reutilización de aguas regeneradas de Madrid (Ayuntamiento)

Construcción de un gran anillo de circunvalación de algo más de 100 km. Para crear este gran anillo el Plan requiere la construcción de una serie de infraestructuras, depósitos y dársenas, con los correspondientes equipos de bombeo para hidrantes y carga de camiones.

Actuaciones previstas en el Plan de reutilización de aguas regeneradas de Madrid:

- Red Centro – China. Red actualmente en servicio.
- Superficie de riego 627 ha.
- Supone una longitud en conducciones de 26 km.

Se riegan 18 parques, entre ellos: El Retiro, fluvial del Manzanares, Pradolongo, María de Austria, Oeste, Cuña Verde, Casa de Campo, etc.

Redes en ejecución:

- Red Norte Este – Rejas.
- Red Norte Oeste – Viveros.

Redes en proyecto/estudio:

- Red Sureste Red: en proyecto.
- Red de Interconexión: en estudio.
- Red Norte Este – Valdebebas: en estudio.

Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

Plan Nacional de Reutilización (en elaboración).

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

Se realizará en el Plan de cuenca.

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:

Usos urbanos:

- Residencial: riego de jardines privados y descarga de aparatos sanitarios.
- Servicios: riego de zonas verdes urbanas (parques, campos deportivos y similares), baldeo de calles, sistemas contra incendios y lavado industrial de vehículos.

Agrícolas

- Riego de cultivos con sistema de aplicación del agua que impida el contacto directo del agua regenerada con las partes comestibles para alimentación humana en fresco.
- Riego de productos para consumo humano con sistema de aplicación de agua que no evita el contacto directo del agua regenerada con las partes comestibles, pero el consumo no es en fresco sino con un tratamiento industrial posterior.
- Riego localizado de cultivos leñosos que impida el contacto del agua regenerada con los frutos consumidos en la alimentación humana.
- Riego de cultivos de flores ornamentales, viveros, invernaderos sin contacto directo del agua regenerada con las producciones.
- Riego de cultivos industriales no alimentarios, viveros, forrajes ensilados, cereales y semillas oleaginosas.

Industriales

- Aguas de proceso y limpieza excepto en la industria alimentaria.
- Otros usos industriales.
- Aguas de proceso y limpieza en la industria alimentaria.
- Torres de refrigeración y condensadores evaporativos.

Recreativo

- Riego de campos de golf.
- Estanques, masas de agua y caudales circulantes ornamentales, en los que está impedido el acceso del público al agua.

Ambientales

- Recarga de acuíferos por percolación localizada a través del terreno.
- Recarga de acuíferos por inyección directa.
- Riego de bosques, zonas verdes y de otro tipo no accesibles al público.
- Silvicultura.
- Otros usos ambientales (mantenimiento de humedales, caudales mínimos y similares).

Caracterización y localización de los problemas

El agua constituye un elemento vital del medio ambiente y abriga múltiples formas de vida de las cuales depende, en última instancia, el bienestar del ser humano. La alteración de los escurrimientos ha reducido la productividad de muchos de estos ecosistemas, mermada la pesca, la agricultura y el pastoreo, y marginalizado las comunidades rurales que dependen de estas actividades.

Una gestión integrada de las cuencas fluviales ofrece la posibilidad de salvaguardar los ecosistemas acuáticos, y de aportar ventajas a la sociedad sobre una base sostenible.

La sensibilización pública sobre el uso del agua constituye una de las medias más eficaces para la consecución del desarrollo sostenible de los recursos hídricos.

La educación ciudadana ambiental se enmarca dentro del desarrollo cultural de la sociedad y su asimilación por parte de la población es la garantía para una mejor comprensión y búsqueda de soluciones de los problemas ambientales, en particular los relacionados con el uso del agua.

La educación ambiental se plantea como un instrumento para transmitir a los ciudadanos, grupos sociales y entidades un sentimiento de responsabilidad compartida sobre el entorno natural, de manera que se genere en las personas conciencia de su capacidad de intervención en la resolución de los problemas ambientales.

La educación es un proceso que puede informar, motivar y habilitar a la gente para respaldar la conservación de las masas de agua, introduciendo cambios en sus estilos de vida y promoviendo cambios en la conducta.

Esta formación debe abarcar la infancia, la juventud y la madurez, requiriendo de un esfuerzo de toda la sociedad, tanto en la educación familiar, en el colegio, en la universidad y en el ámbito laboral. Se deberán seleccionar los **recursos de información**, tanto **divulgativos**, como **técnicos y especializados**, con el propósito de poder atender los diferentes niveles de necesidades de información ambiental.

El artículo 14 de la Directiva 2000/60/CE establece que los Estados miembros fomentarán la participación activa de todas las partes interesadas en la aplicación de la presente Directiva, en particular en la elaboración, revisión y actualización de los planes hidrológicos de cuenca. Los Estados miembros velarán para que cada demarcación hidrográfica, publique y ponga a disposición del público, incluidos los usuarios a fin de recabar sus observaciones, los siguientes documentos:

- Calendario y programa de trabajo sobre la elaboración del Plan, con inclusión de una declaración de las medidas de consulta que habrán de ser adoptadas, al menos tres años antes del inicio del periodo a que se refiera el Plan.
- Esquema provisional de los temas importantes que se plantean en la cuenca hidrográfica en materia de gestión de aguas, al menos dos años antes del inicio del periodo a que se refiera el Plan.
- Ejemplares del proyecto de Plan hidrológico de cuenca, al menos un año antes del inicio del periodo a que se refiera el Plan.

Este proceso de planificación hidrológica se topa con varios problemas en su divulgación:

- Desconocimiento de la ciudadanía de la complejidad de la planificación hidrológica.
- Desconocimiento de la ciudadanía de la normativa aplicable a la planificación hidrológica.
- Escasa interrelación entre los distintos sectores afectados.
- Escasa implicación del conjunto de instituciones autonómicas y estatales en la elaboración del Plan hidrológico.

**Autoridades competentes**

- Confederación Hidrográfica del Tajo
- Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino
- Ministerio de Educación, Política Social y Deporte
- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
- Junta de Castilla y León
- Comunidad Autónoma de Madrid

- Junta de Extremadura
- Gobierno de Aragón
- Administraciones Locales

Objetivos

La educación ciudadana ambiental se apoya en los siguientes objetivos:

- **Promover el cambio de valores y actitudes** sobre los que se basa la relación del hombre con el medio acuático como forma de mejorar la calidad de vida a través de la mejora de la calidad ambiental.
- Abordar una **tarea educativa desde lo preventivo**.
- **Acercar a los niños y a la juventud al río**.
- **Desarrollar en la población los conocimientos necesarios** que le permitan comprender, desde una perspectiva sistémica, el funcionamiento de los sistemas acuáticos y la riqueza de los mismos.
- **Desarrollar el sentido de responsabilidad y de participación** en lo que se refiere a la gestión ambiental: planificación, toma de decisiones, ejecución y seguimiento.
- **Incentivar la participación individual y colectiva** en busca de las soluciones y en el desarrollo de acciones que permitan mejorar nuestro ambiente y superar situaciones como las de sequía.

Los objetivos más importantes de la participación pública son los siguientes:

- Propiciar el diálogo y la mediación como estrategias para la elaboración del Plan hidrológico.
- Realizar un análisis previo de las partes interesadas para identificar y caracterizar los actores del proceso participativo.
- Reconocer la legitimidad de todas las posiciones.
- Proporcionar un escenario común entre todos los protagonistas relacionados con la gestión del agua, resaltando los intereses comunes y creando cauces adecuados para afrontar los conflictos.
- Presentar las conclusiones obtenidas durante el proceso en foros relevantes.
- Implicar al conjunto de instituciones autonómicas y estatales en la elaboración del Plan hidrológico.
- Profundizar en las políticas de complementariedad entre los poderes públicos y la sociedad civil desde la máxima información y el respeto a las posiciones.

Medidas para solucionar el problema

Medidas actualmente en marcha

En España se han desarrollado experiencias satisfactorias de educación ambiental relacionadas con los recursos hídricos, tendentes a conocer la dinámica espacial y temporal del agua y a comprender que el agua es un bien que se reparte de forma desigual, llegando en ocasiones a situaciones de déficit.

Las Entidades locales a través de las Agendas Locales 21 son un ejemplo de concienciación ciudadana en el campo medioambiental y en particular en el del agua. Muchos Ayuntamientos han puesto en marcha actuaciones tendentes a un uso eficiente del agua, no sólo en periodos de sequía, sino como una medida a mantener en el tiempo. También se han emprendido programas de sensibilización a escala nacional.

Una adecuada educación ambiental redundará en mayores beneficios de estas políticas al ser entendidas y sostenidas por los ciudadanos, conscientes de sus ineludibles ventajas.

Se adjuntan algunos ejemplos de actuaciones de educación ambiental de ámbito nacional y local.

- Campaña "El reto del agua" del Canal de Isabel II : <http://www.elretodelagua.com/>
- Proyecto educativo "El agua en tu Comunidad" Canal de Isabel II : http://www.canaleduca.com/canal_educa/web/revistas/revista14/portada_4591.html
- Alcobendas, ciudad del agua para el siglo 21: <http://micros.adena.es/casadelagua/conocenos.html>
- Actividades del Centro de Interpretación del río Tajo, Ayuntamiento de Talavera de la Reina: <http://medioambiente.talavera.org/>
- Campaña "el Total es lo que cuenta: Total, por unos litros" del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino: <http://www.mma.es/portal/secciones/total/index.htm>



Figura 2.- El Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino promueve el Programa de Voluntariado en Ríos

- Programa de Voluntariado en Ríos del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino: http://www.mma.es/portal/secciones/acm/aguas_continent_zonas_asoc/dominio_hidraulico/conserv_restaur/convocatoria_2008.htm
- Programa de Protección Civil para prevención del riesgo de inundaciones para Centros Escolares: http://www.proteccioncivil.es/es/DGPCE/Informacion_y_documentacion/catalogo/#A1
- Campaña “Acercándonos por el agua”, de Cruz Roja española, junto con el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino: <http://www.cruzroja.es/web%20agua/>
- Proyecto “El agua que nos une”, centros escolares de distintas Comunidades Autónomas, junto con el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino: <http://www.catedu.es/azud/>

Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

- Campañas de concienciación.
- Consultas a sectores interesados.
- Audiencias públicas.
- Debates abiertos.
- Seminarios.
- Periodos de información y alegaciones.
- Órganos colegiados de participación pública.
- Voluntariado ambiental.
- Iniciativas ciudadanas.
- Convocatoria de concursos temáticos sobre el agua.
- Divulgación de documentación ambiental a través de las Administraciones Públicas: bibliotecas, colegios, institutos, universidades u otros estamentos.
- Blog de las Administraciones Locales u otras que relaten la relación de su ciudadanía con el río.
- Publicaciones: cuentos, libros, videos.
- Programación de visitas a colegios, institutos, con charlas sobre la importancia del medio acuático.
- Jornadas sobre los recursos hídricos en Universidades atendiendo aspectos técnicos, ambientales y económicos.

En la Web del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino se pueden encontrar numerosos documentos y materiales de formación ambiental relacionada con el mundo del agua que pueden servir de base para nuevas iniciativas a desarrollar en la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

http://www.mma.es/portal/secciones/formacion_educacion/

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

Se realizará en el Plan de cuenca.

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas

Todos los usos de la cuenca.

Caracterización y localización del problemaCoordinación entre las Administraciones

La planificación hidrológica requiere de la participación tanto de la ciudadanía como de las Administraciones públicas estatales, autonómicas y locales. Entre estas instituciones se necesita mejorar su coordinación y cooperación en las distintas materias a abarcar en el proceso de planificación, participando así en una gestión del agua sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

Para garantizar la adecuada cooperación en la aplicación de las normas de protección de las aguas, el Texto Refundido de la Ley de Aguas prevé la creación, en el caso de demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias, del Comité de Autoridades Competentes.

La creación del Comité de Autoridades Competentes de la demarcación hidrográfica no afecta a la titularidad de las competencias que en las materias relacionadas con la gestión de las aguas corresponden a las distintas Administraciones públicas, que continuarán ejerciéndose de acuerdo con lo previsto en cada caso en la normativa que resulte de aplicación.

El Real Decreto 126/2007, de 2 de febrero, regula la composición, funcionamiento y atribuciones del Comité de Autoridades Competentes de la Confederación Hidrográfica del Tajo.

El Comité de Autoridades Competentes de la demarcación hidrográfica tiene como funciones básicas:

- Favorecer la cooperación en el ejercicio de las competencias relacionadas con la protección de las aguas que ostenten las distintas Administraciones públicas en el seno de la demarcación hidrográfica.
- Impulsar la adopción por las Administraciones públicas competentes de las medidas que exija el cumplimiento de las normas de protección de las aguas.
- Proporcionar a la Unión Europea, a través del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, la información relativa a la demarcación hidrográfica que se requiera, conforme a la normativa vigente.

Su objetivo fundamental es la participación en los procesos de formación y revisión de la planificación hidrológica, bajo el principio de protección de las aguas.

El Comité actúa de forma ordinaria en Pleno y éste puede acordar la creación de grupos de trabajo para la preparación, estudio y desarrollo de cuestiones concretas.

En cuanto a sus atribuciones, sus funciones básicas son las siguientes:

- Favorecer la cooperación en el ejercicio de las competencias relacionadas con la protección de las aguas: en la elaboración de planes y programas; en el impulso de acuerdos y convenios entre las distintas Administraciones públicas; y en la supervisión de la actualización del Registro de Zonas Protegidas.
- Impulsar la adopción de las Administraciones públicas competentes en cada demarcación de las medidas que exija el cumplimiento de las normas de protección del texto refundido de la Ley de Aguas.
- Proporcionar a la UE la información relativa a la demarcación hidrográfica que se requiera.

En el Comité de Autoridades Competentes están representadas la Administración General del Estado, las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales. Según se establece en el Real Decreto, el Comité de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo estará constituido por:

- En representación de la Administración General del Estado, un vocal del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y tres vocales representando a los restantes departamentos ministeriales.
- En representación de las Comunidades Autónomas, un vocal para cada una de las comunidades citadas a continuación: Aragón, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Extremadura y Madrid.
- En representación de las Entidades Locales, dos vocales.

Autoridades competentes

- Confederación Hidrográfica del Tajo
- Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino
- Otros departamentos ministeriales
- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
- Junta de Castilla y León

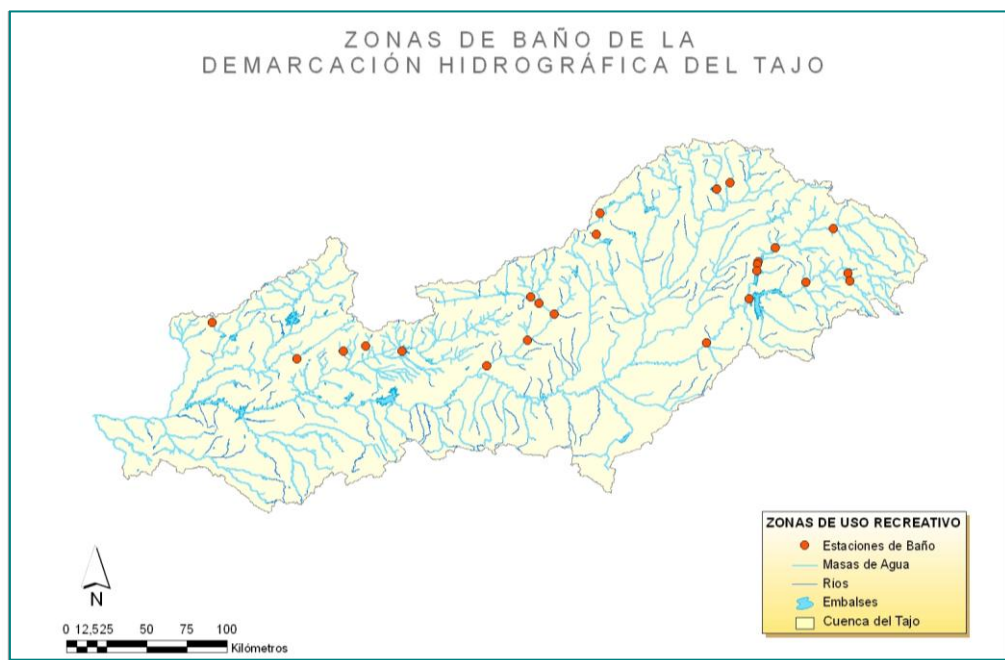
Problema Importante	4.06 - MEJORA DE LA COORDINACIÓN ENTRE LAS DISTINTAS ADMINISTRACIONES PUBLICAS Y MEJORA DEL FUNCIONAMIENTO GENERAL DE LA DEMARCACION.
• Comunidad Autónoma de Madrid • Junta de Extremadura • Gobierno de Aragón • Administraciones Locales	
Objetivos	
Articular mecanismos de coordinación entre las diferentes Administraciones que permitan a la Confederación Hidrográfica disponer de la información necesaria para la elaboración y aplicación del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.	
Medidas para solucionar el problema	
Medidas actualmente en marcha	
• Constitución del Comité de Autoridades Competentes.	
Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca	
• Mejorar la coordinación entre las distintas Administraciones públicas: ◦ Reuniones entre técnicos de las distintas competencias sectoriales. • Mejorar las relaciones entre los ciudadanos y usuarios con la Demarcación Hidrográfica del Tajo: ◦ Simplificación de los trámites. ◦ Mejora de la administración electrónica e implantación de la misma. ◦ Desarrollo de sistemas de información dinámicos que permitan a los gestores y usuarios enviar la información relativa a diferentes aspectos ligados al uso del agua. ◦ Consumos. ◦ Inventario de infraestructuras. ◦ Tarifas de los servicios del agua: ▪ Abastecimiento. ▪ Saneamiento. ▪ Alcantarillado. ◦ Actividades de participación pública: ▪ Solicitud de información sobre la planificación. ▪ Publicaciones divulgativas. ▪ Mesas de participación. ▪ Disponibilidad de información en papel. ▪ Celebración de acto público de presentación de los documentos que se han de someter a consulta pública. ▪ Acceso a los documentos que han de someterse a consulta pública. ▪ Trámite de alegaciones sobre dichos documentos. ◦ Implantación de un sistema de calidad interna de la Administración. ◦ Creación de una oficina de atención al ciudadano o usuario. ◦ Jornadas de seguimiento de la percepción ciudadana, encuestas sobre la atención al ciudadano y al usuario. ◦ Sugerencias de los propios funcionarios con respecto a la atención de los usuarios.	
Caracterización económica, social y ambiental de las medidas	
Se realizará en el Plan de cuenca.	
Sectores y actividades afectados por las medidas previstas	
Todos los usos de la cuenca.	

Caracterización y localización del problema:

Las actividades de tiempo libre en espacios naturales relacionados con los ríos y embalses experimentan un auge creciente y constituyen una verdadera demanda de la sociedad actual. Dentro de los usos recreativos se incluyen la pesca deportiva y la navegación, los baños, así como todo tipo de actividades de ocio relacionadas con el agua de un modo más indirecto, como el senderismo, el turismo rural y ornitológico, excursiones culturales y acampadas.

El desarrollo de estas actividades puede estar amparado por concesiones, requerir autorización de otras administraciones, por ejemplo las licencias de pesca o simplemente se pueden practicar libremente en el ámbito de los usos comunes. Existe una disposición al pago por las infraestructuras y servicios que su disfrute requiere, que puede repercutir positivamente en el desarrollo socioeconómico sostenible de los municipios ribereños.

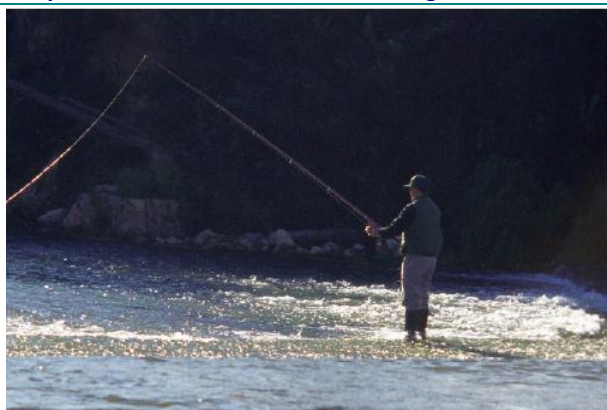
El desarrollo de estas actividades viene condicionado por la disposición de agua en calidad y cantidad adecuadas, con niveles apropiados de agua de embalses y lagos, y de caudales en los cursos de agua. También es indispensable la disponibilidad de una información previa, sugerente y accesible al gran público; una buena señalización de los accesos; unos servicios mínimos que faciliten el aparcamiento, acogida y estancia; un paisaje y un medio ambiente de suficiente valor intrínseco. El objetivo es facilitar el uso satisfacer las necesidades de ocio de la sociedad, sin alcanzar una masificación tal que exceda a una razonable capacidad de acogida.



Mapa de localización de zonas de baño

Autoridades competentes:

- Confederación Hidrográfica del Tago
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- Administración Local y Autonómica

Principales efectos sobre las masas de agua:**Pesca deportiva en aguas del río Manzanares**

Todos los usos del agua modifican en mayor o menor medida sus características físicas, químicas y biológicas, si bien los usos recreativos no suponen una presión significativa sobre los ecosistemas hídricos, debido a que su consumo de agua es bastante bajo y los riesgos potenciales, como los vertidos de aceite de los motores, la limpieza de embarcaciones con productos químicos y detergentes o la propagación de especies invasoras se pueden reducir con una gestión eficaz.

Evolución y Tendencias observadas:

BAÑO: En la Tabla siguiente se muestra la evolución histórica del grado de cumplimiento, en relación con la directiva 76/160/CEE, de las 24 zonas de baño de la Confederación del Tajo:

Provincia	Municipio	Zona de baño	AÑOS							
CASTILLA-LA MANCHA			2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
CUENCA	ALBENDEA	R. GUADIELA								
CUENCA	BETETA	L. EL TOBAR								
CUENCA	BUENDÍA	E. BUENDÍA								
CUENCA	SANTA MARÍA DEL VAL	R. CUERVO								
GUADALAJARA	LA TOBA	E. ALCORLO								
GUADALAJARA	DURÓN	E. ENTREPEÑAS								
GUADALAJARA	PALMACES DE JADRAQUE	E. PALMACES								
GUADALAJARA	PAREJA	E. ENTREPEÑAS								
GUADALAJARA	TRILLO	R. TAJO								
GUADALAJARA	ZAOREJAS	R. TAJO								
GUADALAJARA	ALOCEN	E. ENTREPEÑAS								
TOLEDO	ESCALONA	R. ALBERCHE								
TOLEDO	OROPESA	E. ROSARITO								
TOLEDO	CAZALEGAS	E. CAZALEGAS								
EXTREMADURA			2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
CÁCERES	ACEBO	RIVERA DEL ACEBO								
CÁCERES	JARAZ DE LA VERA	GARGANTA DE PEDROCHATE								
CÁCERES	LOSAR DE LA VERA	GARGANTA DE CUARTOS								
CÁCERES	PLASENCIA	R. JERTE								
MADRID			2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
MADRID	MANZANARES EL REAL	E. SANTILLANA								
MADRID	S. MARTÍN DE VALDEIGLESIAS	E. SAN JUAN 1								
MADRID	SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS	E. SAN JUAN 2								
MADRID	ESTREMERÁ	R. TAJO								
MADRID	ALDEA DEL FRESNO	R. ALBERCHE								
MADRID	RASCAFRÍA	R. LOZOYA								

Conforme con valores guía

Conforme con valores imperativos

Muestreo insuficiente

No conforme con valores imperativos

Prohibido el baño



Conforme con valores guía



Conforme con valores imperativos



Muestreo insuficiente



No conforme con valores imperativos



Prohibido el baño

PESCA DEPORTIVA:

El número de licencias de pesca es buen indicador de la afición existente. Este indicador refleja, además la presión ejercida sobre el medio acuático por la práctica de la pesca. Según los últimos datos difundidos (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino) la Comunidad de Madrid presenta el mayor número de licencias de pesca.

PROVINCIA	PESCA	
	Numero licencias expedidas	Numero licencias vigentes
Cáceres	sin datos	sin datos
Cuenca	17.730	7.679
Guadalajara	12.663	7.608
Toledo	21.660	10.173
Madrid	26.425	24.536

En cuanto a la evolución histórica, la tendencia es el mantenimiento, o incluso una ligera reducción del número de licencias a partir del año 2000.

En los tramos acotados, la pesca está condicionada a la obtención, además de la licencia de pesca, del correspondiente permiso y a la normativa particular de cada coto.

En la tabla siguiente se muestra la distribución de tramos acotados y vedados en las provincias de la cuenca del Tajo.

Provincia	Datos	Coto Intensivo	Coto sin muerte	Coto tradicional	Tramo libre sin muerte	Vedados	Total general
Cáceres	Superficie	0	6	300	1		307
	Longitud	0	0	0	0		0
Cuenca	Superficie	0	0	0	0	0	0
	Longitud	10	25	35	57	297	424
Guadalajara	Superficie	0	0	0	0		0
	Longitud	23	33	15	131		202
Madrid	Superficie	250	0	3.128	0		3.378
	Longitud	20	14	18	0		52
Toledo	Superficie	0	0	0	0		0
	Longitud	3	0	0	0		3
Total Superficie (ha)		250	6	3.428	1	0	3.685
Total Longitud (km)		56	72	68	188	297	681

NAVEGACIÓN:**Embalses donde se permiten los deportes náuticos****Con embarcaciones a motor**

Alcántara *	Gabriel y Galán	Salor
Alcorlo	Guijo de Granadilla	Valdeobispo
Castrejón	Pálmaces	Cedillo *
Buendía *	Bolarque *	Zorita *
Valdecañas *	Burguillo *	
Entrepeñas *	San Juan *	

Con embarcaciones sin motor

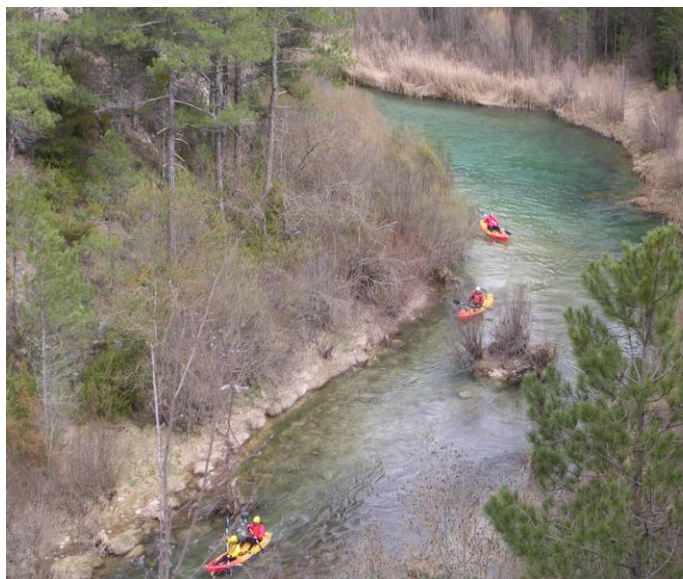
Almoguera	Borbollón	Cazalegas
El Atazar *	Jerte	Molino
Pedrezuela *	Picadas	Chincha
Valmayor *		Torrejón

(*) Embalses con algún tipo de limitación o restricción.

Los lagos, lagunas y embalses de la cuenca se clasifican de acuerdo con las posibilidades que presenten para la navegación a remo, vela y motor.

La navegación recreativa en embalses se condiciona atendiendo a los usos previstos para esas aguas, protegiendo su calidad y delimitando las zonas destinadas a la navegación, fondeo y acceso de embarcaderos, así como las zonas en que se prohíba la navegación por peligro para los bañistas, peligrosidad de las aguas o proximidad de tomas de abastecimiento, azudes, presas o desagües de los mismos.

También se establece una clasificación de algunos ríos o tramos en función de sus condiciones de navegabilidad, si bien sólo se permite la navegación sin motor.



Piragüismo en el Alto Tajo (Peralejos de las Truchas)

Cauce navegables	Situación
R. Lozoya	Permitido
R. Alagón	Delimitación de tramos navegables
R. Alberche	
R. Almonte	
R. Escavas	
R. Jarama	
R. Jaramilla	
R. Sorbe	
R. Tiétar	
R. Bornova	Delimitación de tramos navegables y prohibidos
R. Guadiela	
R. Henares	
R. Manzanares	
R. Tajo	
R. Cuerpo de Hombre	Prohibido en todo el cauce
R. Gallo	

Objetivos:

Objetivos medioambientales

El logro de los objetivos medioambientales generales y, en particular, los asociados a la preservación de las zonas protegidas, contribuyen al disfrute de los espacios naturales, en el marco de los planes de ordenación y estrategias de conservación fijados por las CCAA.

Otros objetivos del Plan de cuenca

En el marco de la asignación de recursos a los distintos usos, promover que las condiciones cuantitativas y cualitativas del medio acuático sean adecuadas para el desarrollo de la pesca deportiva, el baño, la navegación, así como otras actividades recreativas y culturales relacionadas con el medio acuático.

Sectores y actividades generadoras de los problemas:

Los usos recreativos considerados se consideran no consuntivos, aunque requieren adecuadas condiciones de caudales en las aguas corrientes y de volumen en las superficies de agua. Los problemas relacionados con la disponibilidad de agua en cantidad suficiente derivan principalmente de las variaciones estacionales o bien provocadas por las sueltas de los embalses para satisfacer otros usos (abastecimiento, regadíos, industriales...).

Los principales problemas están relacionados con la falta de adecuación de la calidad de las aguas y del entorno de los medios acuáticos en que se desarrollan las actividades deportivas, recreativas y culturales:

- Incumplimiento de los niveles de calidad para aguas de baño marcados por la normativa comunitaria (R. Alberche en Escalona y Aldea del Fresno; Rivera del Acebo y Garganta de Pedrochate).
- Insuficiente número de zonas de baño.
- Tramitaciones administrativas de licencias de pesca y autorizaciones de navegación complicadas o lentas para los usuarios.

Problema Importante**4.07 USO DEPORTIVO, RECREATIVO Y CULTURAL**

- Descenso de poblaciones piscícolas autóctonas y desarrollo de especies invasoras.
- Deficiente calidad ambiental de riberas de ríos y orillas de embalses y lagunas.
- Insuficiente información y servicios que faciliten las actividades recreativas y culturales cerca de superficies y cursos de agua.

Medidas para solucionar el problemas:**Medidas actualmente en marcha**

Diversas administraciones y entidades han desarrollado programas y actuaciones para facilitar el aprovechamiento turístico y la mejora ambiental del río y su entorno y para optimizar la tramitación de autorizaciones y permisos requeridos a los usuarios, entre otras:

- Planes Indicativos de Uso de los embalses, a partir de la implantación del Programa de Fomento Social y Adecuación Ambiental de Embalses (Embalses de Gabriel y Galán, Riosequillo, San Juan, Valmayor)
- Plan de Restauración Hidrológico Forestal y de Protección de Cauces (2.000/2008) del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Planes de repoblación piscícola de las Comunidades Autónomas de Madrid, Extremadura y Castilla La Mancha.
- Proyecto de Uso y Desarrollo Ambiental del Embalse de Arrocampo y alrededores y Creación del Parque Ornitológico de Arrocampo.
- Posibilidad de tramitar las autorizaciones de navegación por el "procedimiento de urgencia", establecida por la Confederación Hidrográfica del Tajo
- Implantación de la tramitación de licencias y permisos de pesca a través de Internet (en la Comunidad de Madrid)

Posibles medidas analizadas en el plan de cuenca

- Restauración de riberas
- Escalas para peces en azudes
- Prevención y control de especies exóticas invasoras
- Control de volúmenes extraídos de masas de agua
- Restauración de vegetación en zonas húmedas
- Eliminación de infraestructuras situadas en DPH
- Diseño de programas de voluntariado ambiental en el ámbito del Dominio Público Hidráulico



Voluntarios limpiando las orillas del río Henares

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

Estos aspectos se evaluarán en la elaboración del Plan de cuenca.

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:

Principalmente los usos lúdicos y recreativos, pero también la producción de hidroelectricidad y otros usuarios.

CONTAMINACIÓN EMERGENTE**Caracterización y localización del problema:**

Se definen como contaminantes previamente desconocidos o no reconocidos como tales cuya presencia en el medio ambiente no es necesariamente nueva pero sí la preocupación por los efectos que se puedan derivar de ella.

Muchos de estos productos son derivados de la actividad económica actual y del consumo, que por su utilización en gran cantidad provocan efectos nocivos en el medio acuático. Entre estos productos destacan los fármacos, drogas, aditivos de gasolinas, productos de higiene personal (PPCP), compuestos ignífugos, los pesticidas y los surfactantes perfluorados y etoxilados.

Asimismo, un gran número de sustancias químicas artificiales que se han vertido al medio ambiente, así como algunas naturales, tienen potencial para perturbar el sistema endocrino de los animales, incluidos los seres humanos, son los denominados disruptores endocrinos (EDCs). Entre éstos se encuentran las sustancias persistentes, bioacumulativas y organohalógenas que incluyen algunos plaguicidas (fungicidas, herbicidas e insecticidas) y las sustancias químicas industriales, otros productos sintéticos y algunos metales pesados. Muchas poblaciones animales han sido afectadas ya por estas sustancias.

Las sustancias farmacológicas se revelan como los contaminantes emergentes más importantes. Se han identificado numerosos compuestos farmacéuticos y sus metabolitos tanto en aguas residuales como en ríos y otras corrientes superficiales e incluso en aguas potables tratadas debido a que pasan inadvertidos por la falta de métodos analíticos para su identificación.

Los contaminantes emergentes no se encuentran actualmente regulados por ley y suponen un problema sanitario y ambiental que debe ser objeto de programas de investigación en todas las cuencas hidrográficas.

Este tipo de contaminantes supone un campo de investigación muy novedoso, con muy pocos estudios realizados hasta el momento. En España, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, está participando en el proyecto europeo Aquaterra mediante un estudio de la vigilancia de la contaminación en el río Ebro que incluye el análisis de contaminantes emergentes, concretamente fármacos, de los cuales suscitan una mayor preocupación los estrógenos y los antibióticos por sus efectos dañinos. A parte de esta iniciativa, en España no existe investigación sobre este tema y se conoce muy poco del grado de contaminación real que ejercen este tipo de sustancias.

Autoridades competentes:

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- Confederación Hidrográfica del Tago
- Comunidad Autónoma de Madrid
- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
- Junta de Castilla y León
- Junta de Extremadura
- Gobierno de Aragón
- Administraciones locales

Principales problemas sobre las masas de agua:

Suponen actualmente una contaminación no regulada y sobre la que no se aplican métodos analíticos de detección. Sin embargo, estudios recientes revelan que los contaminantes emergentes implican riesgos tanto para la salud humana como para la fauna.

Entre las repercusiones figuran la disfunción tiroidea en aves y peces; la disminución de la fertilidad en aves, peces, crustáceos y mamíferos; la disminución del éxito de la incubación en aves, peces y anfibios; graves deformidades de nacimiento en aves, peces y anfibios; anomalías metabólicas en aves, peces y mamíferos; anomalías de comportamiento en aves; demasculinización y feminización de peces, aves y mamíferos machos; defeminización y masculinización de peces y aves hembras; y peligro para los sistemas inmunitarios en aves y mamíferos.

Evolución y Tendencias observadas:

Existen muy pocos estudios realizados hasta el momento sobre la presencia de este tipo de

CONTAMINACIÓN EMERGENTE

contaminantes en las masas de agua. No obstante, dado su origen y el incremento en la utilización de los productos de los que derivan es previsible la existencia de tendencias al aumento significativo de estos contaminantes.

Objetivos:

- Elaboración de proyectos de investigación que permitan identificar los problemas potenciales asociados con los contaminantes emergentes mediante análisis de agua, sedimentos, peces y muestras del fondo del río, así como muestras de agua subterránea y suelo, en aquellos puntos que impliquen mayor riesgo por su contaminación industrial, urbana y agrícola.
- Estudios de series históricas de datos de las redes de aguas subterráneas y masas de agua superficial.
- Puesta a punto de metodologías para nuevos grupos de sustancias.
- Estudios de los valores umbral tanto a nivel nacional, de demarcación hidrográfica, como de masa de agua.
- Estudio para la determinación de las tendencias al aumento significativo de contaminantes y de inversiones de tendencia.
- Adopción de medidas para invertir las tendencias significativas de incremento en la concentración de contaminantes de las aguas superficiales y subterráneas.
- Adopción de medidas para prevenir o limitar la entrada de contaminantes.
- Establecimiento de criterios para valorar el buen estado químico de las aguas con respecto a estos contaminantes.

Sectores y actividades generadoras de los problemas:

El control de estos contaminantes resulta particularmente difícil debido a la gran dispersión de sus fuentes de emisión que van desde los residuos domésticos, hospitalarios e industriales hasta los vertidos procedentes de la actividad agrícola y ganadera.

- Usos urbanos: Por la mayor concentración de habitantes la ciudad de Madrid y su entorno se perfila como una de las principales fuentes de contaminación emergente que llega a los ecosistemas acuáticos a través del vertido de aguas residuales depuradas.
- Sector industrial: los efluentes industriales contienen con frecuencia sustancias que no se eliminan por un tratamiento biológico convencional, bien por estar en concentraciones elevadas, o bien por su naturaleza química.
- Agricultura y ganadería: algunos disruptores endocrinos proceden de sustancias persistentes, bioacumulativas y organohalógenas que incluyen algunos plaguicidas (fungicidas, herbicidas e insecticidas). Asimismo, en granjas se hace un uso extensivo de antibióticos.

Medidas para solucionar el problema

- Desarrollo de herramientas y metodologías de análisis que permitan su detección de forma rápida y fiable.
- Desarrollo de tecnologías y mejora de depuradoras urbanas con instalación de dispositivos y membranas que permitan la eliminación de estos contaminantes.
- Reutilización del agua industrial en circuitos cerrados y autodepurados.
- Ampliación y difusión de códigos de buenas prácticas en la agricultura.
- Concienciación ciudadana: En lo que respecta a fármacos un alto porcentaje de ciudadanos tira medicamentos caducados a la basura o red de saneamiento que acaban finalmente en los ríos. Es necesaria la instrumentación de campañas para el depósito de dichos fármacos en los puntos de recogida de los establecimientos farmacéuticos.

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

La evaluación se realizará en la elaboración del Plan de cuenca

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:

Las principales actividades afectadas serán por las medidas previstas serán las citadas en el punto

Problema Importante	4.08 - INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN
CONTAMINACIÓN EMERGENTE	
referido a los sectores y actividades generadoras de los problemas: abastecimiento urbano, industria y agricultura.	

ESTADO DE LAS REDES DE SANEAMIENTO Y SU INFLUENCIA EN LA CONTAMINACIÓN DIFUSA**Caracterización y localización del problema:**

Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica. Están constituidos por tuberías, normalmente son canales de sección circular, oval, o compuesta, enterrados la mayoría de las veces bajo las vías públicas.

Los problemas más importantes que se detectan en las conducciones de saneamiento pueden deberse a errores de diseño o, principalmente, a causas externas: (roturas de las conducciones y elementos accesorios por sobrecargas excesivas, tanto estáticas como dinámicas, acción sobre los conductos de otros servicios realizados en el subsuelo, como tuberías de abastecimiento, gas, electricidad, etc., y perforaciones o roturas por excavación debidas a obras (sondeos, obras de edificación), ataques externos a las tuberías por agresividad del terreno, corrientes vagabundas, penetración de raíces, etc., ataques por el interior de los conductos debidos a vertidos ácidos, productos corrosivos o agresividad bacteriana sobre el hormigón de la conducción, vertidos de residuos sólidos que obturan la conducción, etc.

Esta problemática implica la necesidad de realizar un mantenimiento permanente de la red de conducciones de saneamiento, así como la realización de un diagnóstico periódico del estado de estas instalaciones.

Las roturas provocan lixiviaciones al terreno del agua residual y, dada la distribución de la red de saneamiento por el territorio, podrían suponer una fuente de contaminación difusa para las masas de agua subterráneas y superficiales. Las aguas residuales de núcleos urbanos pueden aportar distintas sustancias contaminantes como detergentes, nitratos, materia orgánica disuelta, bacterias y virus.

Conocer la posible influencia de este aporte en dicha contaminación debe constituir una de las líneas de investigación por parte de todas las cuencas hidrográficas.

Autoridades competentes:

- Confederación Hidrográfica del Tago
- Administraciones locales

Principales efectos sobre las masas de agua:

Los principales problemas de los acuíferos se deben a la contaminación difusa. Si bien la principal causa de esta contaminación es debida al uso excesivo de fertilizantes y pesticidas en la agricultura o en las prácticas forestales, la infiltración de aguas residuales a través de la red de saneamiento debido a fisuras en las conducciones puede suponer un problema que no se encuentra actualmente debidamente catacterizado.

Objetivos:

- Elaboración de proyectos I+D+i que permitan identificar la influencia del estado de las infraestructuras de saneamiento sobre la contaminación difusa.

Sectores y actividades generadoras de los problemas:

Redes de saneamiento de vertidos urbanos e industriales

ESTADO DE LAS REDES DE SANEAMIENTO Y SU INFLUENCIA EN LA CONTAMINACIÓN DIFUSA**Medidas para solucionar el problema**

Entre las acciones preventivas para solucionar y mejorar el estado de las redes de saneamiento se encuentran:

- Control del Proyecto, construcción y de la calidad de los elementos a utilizar en la red de saneamiento.
- Señalización de la red de conductos en el exterior por medio de placas de plástico sobre las paredes de edificios o mediante postes indicadores situados a la altura de los ojos.
- Control de los vertidos.
- Conservación y Mantenimiento de la Red.

Para llevar a cabo una correcta conservación y mantenimiento de las redes de saneamiento es necesario la aplicación de las siguientes funciones:

- Realización de un inventario de las redes con la revisión en campo y recogida de datos.
- Realización de los planos adecuados e incluso la preparación de programas informáticos.
- Función de inspección visual en campo, con cámaras TV, para poder desarrollar la investigación del estado de las tuberías.
- Adecuación de la red de saneamiento en función de los problemas detectados.

Finalmente la investigación debe ir dirigida a determinar la influencia que puede tener el estado de las infraestructuras de saneamiento sobre la contaminación difusa.

Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

La evaluación se realizará en la elaboración del Plan de cuenca

Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:

Las actividades afectadas por las medidas previstas serán en último término el conjunto de usuarios que realizan un uso consuntivo del agua: abastecimiento urbano, industria y agricultura.

IMPACTO DE LAS ESPECIES INVASORAS ALÓCTONAS Y ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS

Caracterización y localización de los problemas

La introducción en nuestros ecosistemas de especies exóticas o alóctonas es uno de los grandes problemas que pueden degradar e incluso causar la extinción de la fauna y flora autóctonas.

Las consecuencias de una introducción suelen ser impredecibles y casi siempre negativas. Cuando una especie alóctona consigue aclimatarse al medio y empieza a reproducirse, causando un impacto reconocido a la biota local, se la denomina *invasora*.

Las especies invasoras son especies exóticas que llegan a un nuevo territorio y se propagan por él a gran velocidad, alterando la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y causando daños tanto ecológicos como socioeconómicos y sanitarios.



Figura 1. Black bass (*Micropterus salmoides*)

Las introducciones históricamente han sido voluntarias (bien planificadas por las administraciones o hechas por particulares) o accidentales (especies ornamentales, de peletería, tránsito de las embarcaciones...).

En particular **los organismos acuáticos y la vegetación riparia parecen especialmente vulnerables a estas invasiones**, por la poca capacidad de dispersión de las especies nativas y la fragilidad de estos ecosistemas. Por ejemplo, en España la aclimatación de peces exóticos se halla entre los principales factores de amenaza para la supervivencia de especies autóctonas.

En el caso de los ríos, la acuariofilia y la acuicultura son grandes factores de riesgo que favorecen la llegada de especies exóticas. A menudo también se han hecho introducciones deliberadas de peces, la mayoría con fines de pesca deportiva (el lucio *Esox lucius* en Fig. 1, el Black Bass *Micropterus salmoides* etc.), a veces de forma oficial pero sobre todo por parte de particulares. La gambusia (*Gambusia holbrooki*) fue introducida para controlar las poblaciones de mosquito.

IMPACTO DE LAS ESPECIES INVASORAS ALÓCTONAS Y ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS



Figura 2. Ailantos (*Ailanthus altissima*)

En la cuenca del Tajo, como en el resto de cuencas españolas, existen numerosas especies invasoras de peces, de las que reseñamos las siguientes (en negrita las consideradas más dañinas): **Ameiurus melas o Pez gato**, *Anaecypris hispanica* o Jarabugo, *Barbus guiraonis* o Barbo mediterráneo, *Carassius auratus* o Pez rojo, *Chondrostoma duriense* o Boga del Duero, *Cyprinus carpio* o Carpa, **Esox lucius o Lucio**, **Gambusia holbrooki o Gambusia**, *Gobio lozanoi* o Gobio, **Lepomis gibbosus o Pez sol**, **Micropterus salmoides o Black bass**, *Oncorhynchus mykiss* o Trucha arcoiris, *Salvelinus fontinalis* o Salvelino, **Sander lucioperca o Lucioperca**.

Además de la gran cantidad de peces introducidos, hay otra fauna que está causando impactos relevantes en la cuenca del Tajo: el cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*) destruye la vegetación, es depredador y transmite la afanomicosis, principal causa de desaparición del cangrejo de río autóctono. Entre los invertebrados destacamos también el cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*), los moluscos *Corbicula fluminea* y *Potamopyrgus antipodarum*, que compiten por el espacio y pueden alterar la dinámica y cadena trófica de los ecosistemas acuáticos.

Como mamífero está el visón (*Mustela vison*), introducido accidentalmente al escapar de granjas de peletería y gran depredador de otras especies y transmisor de enfermedades. Entre los reptiles cabe destacar el galápago de Florida (*Trachemys scripta*), especie ornamental que también es un voraz depredador.

Las riberas, zonas de alta riqueza florística, sufren también invasiones de plantas exóticas (Fig. 2). El componente de flora alóctona de nuestros bosques de ribera es alto y está en continuo aumento. Han sido importadas para uso ornamental, para cultivo y aprovechamiento o de forma accidental.

Algunos ejemplos significativos que encontramos en la cuenca del Tajo son la cañavera *Arundo donax*, invasora antigua y perfectamente aclimatada en casi toda España; La falsa acacia *Robinia pseudoacacia*, de crecimiento rápido y agresiva; igualmente el ailanto *Ailanthus altissima* altera el medio y desplaza a las especies originales por su gran capacidad de crecimiento y secreción de sustancias alelopáticas.

Autoridades competentes

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio rural y Marino
- Confederación Hidrográfica del Tajo
- Junta de Castilla y León
- Junta de Comunidades de Castilla la Mancha
- Junta de Extremadura
- Comunidad de Madrid
- Gobierno de Aragón

IMPACTO DE LAS ESPECIES INVASORAS ALÓCTONAS Y ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS**Principales efectos sobre las masas de agua**

Los efectos negativos más relevantes que pueden derivarse de una invasión son los siguientes:

- Impacto en la biota local por depredación, competencia, parasitismo, transmisión de enfermedades y parásitos, etc.
- Cambios en la abundancia, estructura, distribución de las poblaciones autóctonas.
- Alteración del flujo genético e hibridaciones indeseables.
- Extinciones.
- Reducción de la biodiversidad.
- Transformación de hábitats: por alteración morfológica profunda, aumento de la turbidez en el agua, reducción de la cubierta vegetal etc.

Evolución y tendencias observadas

Lo más preocupante de la presencia de especies invasoras es precisamente su tendencia expansiva prácticamente generalizada, la rapidez con que evolucionan sus poblaciones y los focos múltiples espacial y temporalmente de nuevas entradas.

Objetivos

Los posibles beneficios a obtener de la introducción de especies no compensan las posibles consecuencias negativas de degradación y pérdida de biodiversidad. Los perjuicios ya mencionados justifican acciones de lucha contra esta presión que sufren los ecosistemas fluviales, con los siguientes objetivos:

- Prevenir su entrada, minimizar los mecanismos habituales de introducción.
- Detectar precozmente nuevas entradas antes de que la especie se propague, especialmente para las especies más peligrosas ya presentes en otras cuencas, como es el caso del mejillón cebra *Dreissena polymorpha*.
- Controlar la expansión de especies ya introducidas, especialmente de las más dañinas.



Figura 3. Toma de muestra de zooplancton para detección de larvas del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*)

Sectores y actividades generadoras de los problemas:

Pesca deportiva, acuicultura y acuariofilia.

Medidas para solucionar el problema

Como tantos otros problemas ambientales, el impacto que pueden causar las especies invasoras se ve acentuado cuando los ecosistemas han sufrido o sufren otras alteraciones debidas a la actividad humana, como puede ser una mala calidad del agua a causa de vertidos, alteraciones morfológicas, un bosque de ribera degradado, etc. Mejorar la calidad ecológica general es también reforzar los sistemas naturales autóctonos frente a amenazas de invasiones biológicas.

Medidas actualmente en marcha

En el caso del mejillón cebra, se efectúan muestreos anuales (Fig. 3) con el fin de detectar precozmente una posible llegada a la cuenca del Tajo, ya que las medidas de control serán tanto más efectivas cuanto antes se trate la plaga. Por el momento no se ha detectado su presencia en la cuenca.

A pesar de no haberse encontrado poblaciones de larvas cebra, no se puede concluir que no existan poblaciones en la cuenca del Tajo o que no se vayan a desarrollar. Por esta razón es necesario mantener los programas de seguimiento vigentes en la cuenca del Tajo.

Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

Las medidas de lucha son muy diversas, pero no existe un remedio fácil y milagroso; la eliminación

ANEJO C

OTRAS INFORMACIONES DISPONIBLES

Y REFERENCIAS

ANEJO C. OTRAS INFORMACIONES DISPONIBLES Y REFERENCIAS

1. DOCUMENTOS

Principales Conclusiones de la Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático. Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio de Medio Ambiente, 2005.

XIII Congreso Español de Limnología– V Congreso Ibérico de Limnología .Sesión Temática 1: ECOSISTEMAS ACUÁTICOS Y CAMBIO CLIMÁTICO. Barcelona, 2-7 julio 2006.

Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Febrero 2007.

Cambio Climático 2007: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad. Contribución del Grupo de Trabajo II al Cuarto Informe de Evaluación del IPCC. Europa del Sur. J.M. Moreno y M.I B. Araújo. Abril de 2007

La gestión del agua y de los ecosistemas acuáticos en escenarios de crisis energética y cambio climático C. Ibáñez. Director de la Unidad de Ecosistemas Acuáticos (UEA-IRTA). 2006

Informes anuales de la red ICA. Comisaría de Aguas. Confederación Hidrográfica del Tajo

Datos de muestreos de la red ICA. Comisaría de Aguas. Confederación Hidrográfica del Tajo

Registro de Aguas de la CHT (CHT, 2000)

Base datos CAM (CAM, 1998)

Pozos Canal de Isabel II (CY-II, 2007)

Inventario realizado para el Modelo Matemático Acuífero de Madrid 1996 (CHT, 1996)

Inventario para la Actualización Modelo Matemático Acuífero de Madrid 2006 (CHT, 2006)

Piezómetros Canal de Isabel II (CYII)

Redes de piezometría del IGME (IGME, 1972-2000)

Piezómetros de la CAM (CAM Consejería de Medio Ambiente, 2000-2007)

Informe de Redes Oficiales de Piezometría y Calidad del Tajo (CHT, 2.003-2.005)

Informe de Red Oficial de Piezometría del Tajo (CHT, 2.005-2.006)

Redes de Calidad de la CHT (CHT, 1985-2006)

Redes de Calidad de la CAM (CAM, 1990-91-97)

Redes de Hidrometría del IGME (IGME, 1972-2000)

Realización de los estudios necesarios que permitan definir el grado de explotación de varias zonas del Acuífero de Madrid. TT. MM. Varios (CHT, 2007)

Medidas protectoras y correctoras para el Acuífero Detrítico de Madrid. (CAM, 1999)

Estudio de delimitación de las Unidades Hidrogeológicas del territorio Peninsular e Islas Baleares y síntesis de sus características. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, (DGOH, 1,998)

Criterios para identificación y delimitación de masas de agua subterránea (MMA, 2004):
Formato Word (versión 4.0)

Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias (MMA, 2005)

Encuesta de Usos de Captaciones de Aguas Subterráneas del Acuífero Terciario detrítico de Madrid. (CHT, 2006)

Estudio de las unidades hidrogeológicas 3.10 Talaván, 3.11 Zarza de Granadilla, 3.12 Galisteo, 3.13 Moraleja y las "Zonas con acuíferos aislados o sin acuíferos" en el Bajo Tajo de las provincias de Cáceres y Salamanca (CHT,)

Normas para el otorgamiento de autorizaciones de investigación o concesiones de agua subterránea para cada Unidad Hidrogeológica de la cuenca del Tajo (CHT, 2002)

Estudio previo para la redacción del Plan de Ordenación del Acuífero de Barajas de Melo (Cuenca) (CHT, 1998): Datos para la MAS 014

Estudio Hidrogeológico de las UUHH 03.02 Tajuña-Montes Universales y 08.02 Montes Universales (MMA, 1998)

Estudio y cuantificación de Recursos Hídricos en fase Superficial y Subterránea, completando y actualizando las series de Aportaciones Naturales, hasta el momento actual, en la Cuenca del Tajo, dentro de los programas del Plan Hidrológico (varias provincias) (CHT, 1996)

Evaluación de Usos de Agua Subterránea y realización de un Modelo de Flujo del Acuífero Detrítico de Madrid (DGOH (SGOP), 1996)

Actualización del Modelo de Flujo del Acuífero Detrítico de Madrid (CHT, 2008)

Estudio Hidrogeológico asociado a la ampliación del sistema aeroportuario de Madrid (AENA, 2004)

Explotación de la Red de Control de Aguas Subterráneas en la Comunidad de Madrid (CAM, 2003-2006)

Estudio para la ordenación de la actividad extractiva en el tramo bajo del río Jarama (CAM Agencia de Medio Ambiente, 1990)

Diagnóstico de la Calidad del Agua en Unidades hidrogeológicas y Acuíferos de la Comunidad de Madrid (2ª Fase). U.H. 03.06 y Aluviales del Tajo, Tajuña y Jarama. (CAM, 2004-2006)

Estudio de los perímetros de protección de los pozos de abastecimiento de aguas subterráneas de los sistemas generales del Canal Y-II. (CYII, 1996)

Plan de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS) de la Cuenca del Tajo (IGME, 1981)

Estudio U.H. 03.01 Albarracín- Cella-Molina de Aragón (IGME, 1993)

Geología del subsuelo de la Cuenca del Tajo (Querol B, 1989)

La Región de Madrid. Alteérations, sols et paléosols (Vaudour, 1977)

Revisión del modelo de flujo del Acuífero detrítico de Madrid, explotado por el Canal de Y-II (Canal YII, 2004)

Estudio del origen y movilización del Arsénico presente en las aguas subterráneas de la Cuenca de Madrid (Fundación CYII, 2005)

Estudio del impacto de la recarga artificial en el Acuífero de Madrid, a través de pozos del Canal de Isabel II (DGOH (SGOP), ejecución)

Tesis "Hidrogeología regional de la cuenca terciaria del río Alberche" (Antonio Sastre Merlín, 1978)

Tesis "Estudio hidrogeológico regional de la cuenca media y baja del río Guadarrama" (Luis Rebollo, 1977)

Tesis "Estudio hidrogeológico regional de la cuenca del río Jarama" (López Vera, 1976)

Tesis "Procesos geoquímicos de interacción roca-agua relacionados con el flujo subterráneo en las arcosas del Acuífero de Madrid" (Ascensión Molina, 1989)

Tesis "Hidrogeología de los materiales terciarios y cuaternarios de la cuenca del río Manzanares" (Pedro Emilio Martínez Alfaro, 1977)

Análisis de las variaciones de los isótopos ambientales estables en el sistema acuífero del Terciario detrítico de Madrid (Isabel Herráez, 1983)

Tesis "Modelización de la evolución química de las aguas subterráneas en las facies de transición de la cuenca de Madrid" (Isabel Coletto, 1994)

Tesis "Hidrogeoquímica de las aguas subterráneas en el sector oriental de la Cuenca de Madrid" (Fernández Uría, 1984)

Tesis "Hidrogeoquímica de las aguas subterráneas en el sector occidental de la Cuenca de Madrid" (Pilar Rubio Martín, 1984)

Tesis "Hidrogeología regional del Campo de Arañuelo" (Rosa Vicente, 1986)

Tesina "Estudio de la Hidrogeología y la Hidrogeoquímica en el sector Noroeste del casco urbano de Madrid" (J. González Yélamos, 1986)

Tesina "Hidrogeología regional de la cuenca baja de los ríos Alberche y Guadarrama" (Pilar Rubio, 1978)

Tesina "Estudio Hidrogeoquímico de los manantiales del Terciario detrítico de la zona comprendida entre los ríos Guadarrama-manzanares y Manzanares-Jarama" (U C Madrid, 1983)

Informes de Asistencia Técnica para diseño y explotación de la red de control biológico en ríos y embalses en aplicación de la Directiva Marco del Agua en la Cuenca Hidrográfica del Tajo. Confederación Hidrográfica del Tajo. 2007

Documentos resumen de la red de control físico-químico de las aguas superficiales (RED ICA) de la Cuenca Hidrográfica del río Tajo. Confederación Hidrográfica del Tajo. 2004, 2005 y 2006.

Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015. Ministerio de Medio Ambiente. 2007

Plan Nacional de Reutilización de las Aguas. Ministerio de Medio Ambiente

Plan Nacional de Regadíos. Ministerio de Medio Ambiente

Plan Nacional de Restauración de ríos. Ministerio de Medio Ambiente

Plan de Choque Tolerancia Cero de Vertidos. Ministerio de Medio Ambiente

Plan Especial de Alerta y Sequía (2005)

Abastecimiento de población en la Demarcación Hidrográfica del Tajo. Estudio de demandas

Censo Agrario 1999

Determinación de las dotaciones de riego en los Planes de regadío en la cuenca del Tajo. CEDEX (1993)

Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivo (ESYRCE). MAPYA (2006)

Registro de productores de energía (Ministerio de Industria).

Censo de Población y Viviendas del INE (1991)

Censo de Población y Viviendas del INE (2001)

Padrón de Población del INE (2005)

Encuesta de Población Activa a nivel municipal del INE (2001)

Contabilidad Regional de España del INE (2000-2005)

Censo Agrario del INE (1999)

Encuesta de Condiciones de Vida INE (2005)

Propuesta de red básica y delimitación de masas de aguas superficiales en la cuenca del Tajo. (Confederación Hidrográfica del Tajo, 2008)

Estudio de recursos hidráulicos naturales de la Cuenca del Tajo. Ampliación de la serie de aportaciones 10/2000-09/2006. (Confederación Hidrográfica del Tajo, 2008)

Informe Resumen del Artículo 5 y 6 de la DMA en la Demarcación Hidrográfica del Tajo. 2005

La Cuenca del Tajo en Cifras, 2ª edición. Confederación Hidrográfica del Tajo. 2002

Estudio General de la Demarcación Hidrográfica del Tajo. 2007

Red Natura 2000

Informes trienales relativo a la directiva 78/659/CEE del Consejo, de 18 de julio de 1978, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces

2. LEGISLACIÓN EUROPEA

Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación

Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro

Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces

Acuerdo administrativo entre España y Francia sobre gestión del agua, firmado en Toulouse el 15 de febrero de 2006

Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño y por la que se deroga la Directiva 76/160/CEE

Directiva 2006/11/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad

Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de acción en el ámbito de la política de aguas

Directiva 98/83/CE del Consejo, de 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano

Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación

Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres

Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura

Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas

Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres

Directiva 78/659/CEE del Consejo, de 18 de julio de 1978, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces

Directiva 75/440/CEE del Consejo, de 16 de junio de 1975, relativa a la calidad requerida de las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable en los Estados miembros

3. LEGISLACIÓN ESTATAL

Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas.

Real Decreto 126/2007, de 2 de febrero, por el que se regulan la composición, funcionamiento y atribuciones de los comités de autoridades competentes de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias

Borrador de la Instrucción de Planificación Hidrológica. Ministerio de Medio Ambiente (2008)

Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica

Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril

Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas

Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional

Real Decreto Ley 2/2004, de 18 de junio, por el que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.

Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional

Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de cuenca

Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo, por la que se aprueban los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía en los ámbitos de los planes hidrológicos de cuencas intercomunitarias

Real Decreto Ley 10/2005, de 20 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los daños producidos en el sector agrario por la sequía y otras adversidades climáticas

Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario Nacional de Zonas Húmedas

Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación

4. DIRECCIONES WEB

Confederación Hidrográfica del Tajo: <http://www.chtajo.es/>

Ministerio de Medio Ambiente Y Medio Rural y Marino (MMAMRMA): <http://www.marm.es/>

Instituto Nacional de Estadística: <http://www.ine.es/>

Gobierno de Aragón: <http://www.aragob.es/>

Comunidad de Madrid: <http://www.madrid.org>

Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha: <http://www.jccm.es/>

Junta de Castilla y León: <http://www.jcyl.es/>

Junta de Extremadura: <http://www.juntaex.es/>

Educación ambiental:

- <http://www.elretodelagua.com/>
- http://www.canaleduca.com/canal_educa/web/revistas/revista14/portada_4591.html
- <http://micros.adena.es/casadelagua/conocenos.html>
- <http://medioambiente.talavera.org/>
- <http://www.mma.es/portal/secciones/total/index.htm>
- http://www.mma.es/portal/secciones/acm/aguas_continent_zonas_asoc/dominio_hidraulico/conserv_restaur/convocatoria_2008.htm
- http://www.proteccioncivil.es/es/DGPCE/Informacion_y_documentacion/catalogo/#A1
- <http://www.cruzroja.es/web%20agua/>
- <http://www.catedu.es/azud/>