GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO, O.A.

PLAN HIDROLÓGICO DE LA PARTE ESPAÑOLA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO 2015-2021

INFORME DE SEGUIMIENTO DEL PLAN HIDROLÓGICO DE LA PARTE ESPAÑOLA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

AÑO 2018

Valladolid, 14 de Enero de 2019

DATOS DE CONTROL DEL DOCUMENTO:

Título del proyecto:	Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero 2016-2021
Grupo de trabajo:	
Título del documento:	INFORME DE SEGUIMIENTO DEL PLAN HIDROLÓGICO DE LA PARTE ESPAÑOLA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO. AÑO 2018
Descripción	Informe previsto en el artículo 87 del Reglamento de Planificación Hidrológica
Fecha de inicio (año/mes/día)	1 de septiembre de 2018
Autor	Oficina de Planificación Hidrológica / Técnicas Reunidas
Contribuciones	Javier Fernández Pereira, Víctor del Barrio Beato, Javier Rodríguez Arroyo, Marta Martín Pérez, Jaime Cortés González

REGISTRO DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO

Fecha cambio (año/mes/día)	Autor de los cambios	Secciones afectadas / Observaciones

APROBACIÓN DEL DOCUMENTO

Fecha de aprobación (año/mes/día)	23/01/2019
Responsable de aprobación	Ángel González Santos

Contenido

1. Introducción 1
2. Actualización Normativa 2
3. Evolución de los recursos hídricos naturales disponibles y su calidad 5
3.1. Valores medios 5
3.2. Valores extremos 7
3.2.1. Episodios de avenida 7
3.2.2. Episodios de sequía 7
3.3. Análisis del tramo internacional. 8
4. Evolución de las demandas de agua 10
4.1. Demandas urbanas 10
4.2. Demandas ganaderas 12
4.3. Demandas para el regadío. 13
4.4. Demandas para producción hidroeléctrica, térmica solar e industrial. 15
5. Grado de cumplimiento de los regímenes de caudales ecológicos 18
5.1. Caudales ecológicos mínimos en puntos de control. 18
5.2. Caudales ecológicos mínimos de desembalse 21
5.3. Caudales ecológicos generadores. 22
5.3.1. Análisis a escala diaria 22
5.3.2. Análisis a escala instantánea 24
6. Cumplimiento de caudales de acuerdo con el convenio de albufeira 25
7. Estado de las masas de agua. 27
7.1. Evolución del estado/potencial ecológico de las masas de agua superficial. 27
7.1.1. Estado/potencial ecológico de las masas de agua río. 28
7.1.2. Potencial ecológico de las masas de agua embalse 29
7.1.3. Estado/potencial ecológico de las masas de agua lago 29
7.1.4. Potencial ecológico de las masas de agua canal 31
7.2. Estado químico. 31
7.3. Estado de las masas de agua subterránea. 32
7.3.1. Estado cuantitativo. 32
7.3.1. Estado químico. 35
8. Actualización del inventario de presiones 37
9. Actualización del Plan Especial de Sequía 38
9.1. Sequía 40
9.2. Escasez 41
10. Aplicación de los programas de medidas y efectos sobre las masas de agua 42
10.1. Grado de ejecución del Programa de medidas 42
10.2. Efecto del Programa de medidas sobre las masas de agua 43

Figuras

Figura 1. Detalle de modificación del límite en la DH Duero según la nueva Orden TEC/921/2018 3
Figura 2 Clasificación hidrológica anual por sistema de explotación. 7
Figura 3. Gráficas del año hidrológico 2017/18 en el Tramo internacional. 9
Figura 4. Comparativa volúmenes abastecimiento (PHD vs últimos informes de seguimiento). 11
Figura 5. Porcentaje de volumen de abastecimiento en función del origen de la información para el Informe 2018. 11
Figura 6. Evolución de la distribución de las cabañas ganaderas en los últimos años 13
Figura 7. Caudal generador en el embalse de Águeda en Marzo del 2018. 24
Figura 8. Variación del estado ecológico de las masas de agua superficial (Estado 2016 - Estado 2017) 27
Figura 9. Estado ecológico de las masas de agua tipo río natural en los años 2013 (PHD), 2014, 2015, 2016 y 2017 28
Figura 10. Potencial ecológico de las masas de agua actualmente clasificadas tipo río muy modificado en los años 2013 (PHD), 2014, 2015, 2016 y 2017 28
Figura 11. Potencial ecológico de las masas de agua tipo embalse en los años 2013 (PHD), 2014, 2015, 2016 y 2017 29
Figura 12. Estado ecológico de las masas de agua tipo lago natural en los años 2013 (PHD), 2014, 2015, 2016 y 2017 30
Figura 13. Potencial ecológico de las masas de agua tipo lago muy modificado en los años 2013 (PHD), 2014, 2015, 2016 y 2017 30
Figura 14. Variación del estado químico de las masas de agua superficial (Estado 2016 – Estado 2017) 32
Figura 15. Variación del nivel piezométrico en las masas con los mayores descensos acumulados (datos hasta octubre 2018) 33
Figura 16 Zonificación de las masas de agua subterránea de la cuenca del Duero. 34
Figura 17. Localización de la relación entre Unidades Territoriales de Sequía (UTS) y Unidades Territoriales de Escasez (UTE) 39

Tablas

Tabla 1 Resumen por Sistema de Explotación....6
Tabla 2 Episodios de avenida en el año hidrológico 2017/18 7
Tabla 3 Indicadores del PES (año hidrológico 2017-2018). Basado en el PES aprobado en 2007....8
Tabla 4 Variación de la población por tamaño de núcleos de población 12
Tabla 5 Demanda considerada en las principales UEL de la demarcación en los últimos años 14
Tabla 6 Principales UDH por potencia instalada 15
Tabla 7 Estimación de la demanda industrial por sistema de explotación para el año 2018 16
Tabla 8 Puntos de control en los que concurren circunstancias especiales. 19
Tabla 9 Cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos en puntos de control relevante (año 2017-2018). 20
Tabla 10 Cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos de desembalse (año 2017-2018). 21
Tabla 11 Meses en las que la máxima crecida diaria de entrada a los embalses (año 2017-2018) fue de una magnitud importante....23
Tabla 12 Meses en las que la máxima crecida diaria de salida de los embalses (año 2017-2018) fue de una magnitud importante....23
Tabla 13 Condiciones de cumplimiento y excepción del régimen anual de caudales del año hidrológico 2017-18 25
Tabla 14 Datos de caudales de entrega 2018 26
Tabla 15 Estado químico de las masas de agua superficiales 32
Tabla 16 Índice de explotación de las masas de agua en mal estado cuantitativo en el año 2018....33
Tabla 17 Actualización de las zonas no autorizadas en la parte española de la demarcación del Duero. 35
Tabla 18 Masas de agua subterránea en mal estado químico en el año 2016 36
Tabla 19 Indicadores de Sequía del PES (año hidrológico 2017-2018)....40
Tabla 20 Indicadores de Escasez del PES (año hidrológico 2017-2018) 41
Tabla 21 Distribución por grupos de la inversión del programa de medidas en el horizonte 2016-2021....42
Tabla 22 Distribución por grupos de medidas según la clasificación del Documento Ambiental Estratégico del Plan en el horizonte 2016-2021....43

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOSUTILIZADOS

CE ..... Comunidad Europea
CEDEX..... Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
CHD ..... Confederación Hidrográfica del Duero
CIS ..... Estrategia Común europea de Implantación de la DMA
CORINE ..... Proyecto CORINE-*Land Cover*, cuyo objetivo es la creación de una base de datos sobre uso del suelo en Europa a escala 1:100.000
DGA ..... Dirección General del Agua del MITECO
DHD..... Demarcación Hidrográfica del Duero
DMA ..... Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Directiva Marco del Agua
DPH ..... Dominio Público Hidráulico
EC ..... Comisión Europea
Hab_eq ..... Habitantes equivalentes
INE..... Instituto Nacional de Estadística
IPH..... Instrucción de planificación hidrológica, aprobada por la orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre.
JCyL ..... Junta de Castilla y León
MITECO..... Ministerio para la Transición Ecológica
MAS ..... Masa de Agua Subterránea
MD ..... Margen derecha
MI..... Margen izquierda
OPH ..... Oficina de Planificación Hidrológica
P ..... Fósforo
PAC..... Política Agraria Común
PES..... Plan Especial de actuación ante situaciones de alerta y eventual Sequía
PHD ..... Plan Hidrológico del Duero
RD..... Real Decreto
RDPH..... Reglamento del Dominio Público Hidráulico
ROEA..... Red Oficial de Estaciones de Aforo
RP ..... Riegos particulares
RPH..... Reglamento de la Planificación Hidrológica (RD 907/2007, de 6 de julio)
SAIH-ROEA Sistema automático de información hidrológica-red oficial de estaciones de aforo
SIOSE..... Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España
UDA..... Unidad de Demanda Agraria
UDG..... Unidad de Demanda Ganadera
UDH..... Unidad de Demanda Hidroeléctrica
UDI ..... Unidad de Demanda Industrial
UDU..... Unidad de Demanda Urbana
UE..... Unión Europea
UEL..... Unidad Elemental de Demanda Agraria
UGM..... Unidad Ganadera Mayor
ZR ..... Zona Regable

UNIDADES DE MEDIDA USADAS EN EL DOCUMENTO*

UNIDADES BÁSICAS

- Metro: m
- Kilogramo: kg
- Segundo: s

UNIDADES DERIVADAS CON NOMBRES ESPECIALES

- Vatio: W
- Voltio: V

UNIDADES ESPECIALES

- Litro: l
- Tonelada: t
- Minuto: min
- Hora: h
- Día: d
- Mes: mes
- Año: año
- Área: a, 100 m^2

OTRAS UNIDADES

- Euro: €

MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS

- Giga: G, por 1.000.000.000
- Mega: M, por 1.000.000
- Kilo: k, por 1.000
- Hecto: h, por 100
- Centi: c, dividir por 100
- Mili: m, dividir por 1.000
- Micro: µ, dividir por 1.000.000
- Nano: n, dividir por 1.000.000.000

*Para la adopción de estas nomenclaturas se ha atendido al Real Decreto 2032/2009, de 30 de diciembre, por el que se establecen las unidades legales de medida en España.

1. INTRODUCCIÓN

El seguimiento de los planes hidrológicos es una tarea que está asignada a los organismos de cuenca según el artículo 23 del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA).

El Título III del Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) se dedica al "*Seguimiento y revisión de los planes hidrológicos*". En él se incluyen los artículos 87 "*Seguimiento de los planes hidrológicos*", en cuyo punto cuarto se dice que los organismos de cuenca informarán con periodicidad no superior al año al Consejo del Agua de la Demarcación y al Ministerio de Medio Ambiente (actual Ministerio para la Transición Ecológica) sobre el desarrollo de los planes; y el 88 sobre los "*Aspectos objeto de seguimiento específico*" que serán los que a continuación se relacionan:

a) Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles y su calidad
b) Evolución de las demandas de agua
c) Grado de cumplimiento de los regímenes de caudales ecológicos
d) Estado de las masas de agua superficial y subterránea
e) Aplicación de los programas de medidas y efectos sobre las masas de agua

La revisión vigente del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero fue aprobada mediante el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero (BOE núm. 16, de 19 de enero de 2016) y entró en vigor el día 20 de enero de 2016.

Este es, por tanto, el tercer informe de seguimiento que se publica en el marco del nuevo Plan.

El artículo 87 del RPH señala que el organismo de cuenca dispondrá de un sistema de información sobre el estado de las masas de agua que permita obtener una visión general del mismo, teniendo en cuenta también los objetivos ambientales específicos de las zonas protegidas. Este sistema de información, además de constituir un elemento básico para la planificación y elaboración de los programas de medidas, se utilizará para el seguimiento del plan hidrológico.

En el caso de la demarcación hidrográfica del Duero este sistema es *Mírame-IDEDuero*, sistema en constante desarrollo y actualización, accesible a través de la página web del Organismo, en el cual se vuelca toda la información del plan hidrológico así como la actualización del mismo: http://www.mirame.chduero.es

Por lo tanto, el contenido de este informe es básicamente la información extraída y sintetizada del sistema de información citado, en el que buena parte de las referencias tienen su respaldo documental.

Por último, durante el periodo transcurrido desde la aprobación del plan, se han producido algunos cambios legislativos y normativos que conviene destacar ya que afectan aspectos de la gestión. De ahí que a los apartados previstos en el citado artículo 88 del RPH se le añada uno sobre actualización normativa.

2. ACTUALIZACIÓN NORMATIVA

Dentro de este apartado deben considerarse cuatro modificaciones en la normativa de planificación hidrológica, que han tenido lugar en el año 2018, y que se destacan aquí para una mejor comprensión del documento.

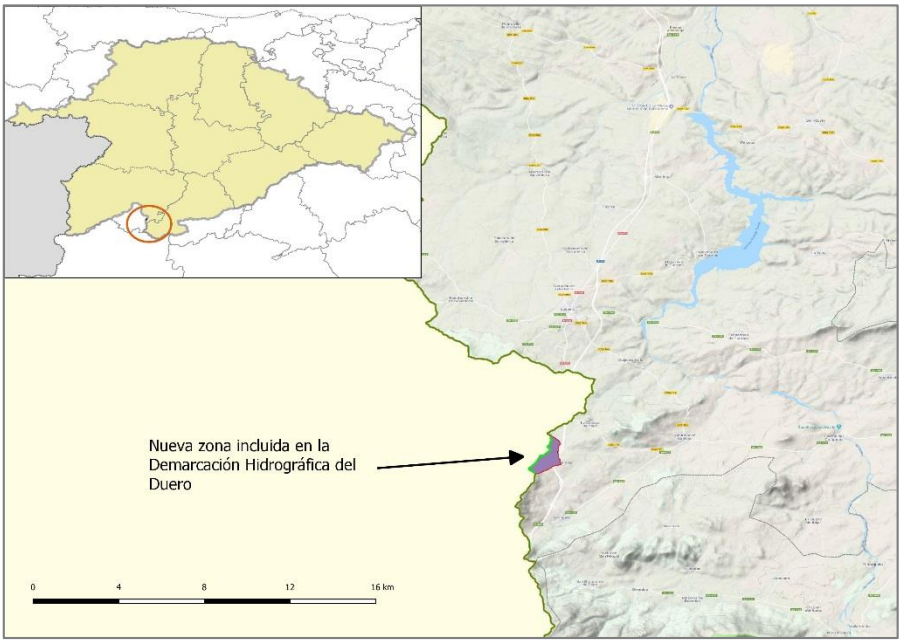
Orden TEC/921/2018, de 30 de agosto, por la que se definen las líneas que indican los límites cartográficos principales de los ámbitos territoriales de las Confederaciones Hidrográficas de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los organismos de cuenca y de los planes hidrológicos.

El Centro de Estudios Hidrográficos del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) partiendo de un modelo de 25 metros de resolución espacial, ha delimitado con detalle los ámbitos territoriales de los planes hidrológicos aprobados mediante el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

Por tanto, y haciendo uso de las mejores tecnologías disponibles a fecha de hoy, se ha establecido mediante la presente disposición la traza cartográfica de las líneas divisorias principales que delimitan el ámbito territorial de los organismos de cuenca.

En cuanto a la demarcación del Duero, la delimitación se mantiene igual en la gran mayoría de sus límites, excepto en el municipio de Nava de Béjar, en la provincia de Salamanca, donde se ha producido un incremento de superficie, que anteriormente pertenecía a la demarcación hidrográfica del Tajo. Se ha aprovechado la revisión para ajustar el cierre con la línea frontera con Portugal en base a la capa oficial municipios del IGN, respetando siempre los puntos de cruce y tramos de ríos fronterizos acordados bajo el amparo del Convenio de Albufeira. El resultado da una superficie total que asciende a 78.893 km^2.

Figura 1. Detalle de modificación del límite en la DH Duero según la nueva Orden TEC/921/2018



https://www.boe.es/buscar/pdf/2018/BOE-A-2018-12346-consolidado.pdf

Acuerdo de 16 de abril de 2018 de la Comisión Permanente de la Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Duero para la campaña de verano 2018.

En el informe mensual de seguimiento de la sequía en la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero al inicio del mes de abril de 2018, el indicador general de sequía ofreció por primera vez una situación de prealerta, después de trece meses consecutivos en situación de alerta, por lo que, de acuerdo con el Plan Especial de Sequía, la cuenca salió de la situación de sequía prolongada.

Por ello, la Comisión Permanente de la Sequía de la demarcación estableció que la campaña de uso de agua en verano podría desarrollarse con normalidad, estableciendo las siguientes condiciones:

- Los titulares de aprovechamientos de aguas superficiales podrán hacer uso de dichas aguas, de acuerdo con su título concesional mientras los caudales circulantes por el cauce sean superiores al caudal mínimo ecológico de cada masa de agua superficial, de conformidad con los valores fijados en la Normativa del Plan Hidrológico del Duero.
- El Organismo de cuenca, de acuerdo con las facultades que le atribuye el art. 90.4 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, podrá adoptar medidas que garanticen el uso racional del agua en los ríos, incluyendo el establecimiento de turnos de riego.

https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-B-2018-26013

Sentencia 1460/2018 de la Sala Contencioso-Administrativo del Tribunal Supremo en respuesta al recurso contencioso administrativo número 145/17 interpuesto por la Sociedad Española De Ornitología (SEO/BirdLife) y la Asociación para el Estudio y Mejora de los Salmónidos (AEMS-Ríos con Vida), que declara la nulidad del artículo 49 quinquies, apartado segundo, del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, en la redacción dada por el artículo primero del Real Decreto 638/2016, que establecía el control y seguimiento del régimen de caudales ecológicos.

http://www.poderjudicial.es/search/contenidos.action?action=contentpdf&databasematch=TS&reference=8531706&links=&optimize=20181015&publicinterface=true

Orden TEC/1399/2018, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la revisión de los planes especiales de sequía correspondientes a las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar; a la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro; y al ámbito de competencias del Estado de la parte española de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental

Durante el año 2017 y 2018 se ha llevado a cabo la actualización del plan especial de sequía de la demarcación hidrográfica del Duero. Además de actualizar los indicadores con los datos más actuales existentes, esta actualización ha presentado como principal novedad la separación en dos situaciones claramente diferenciados. Por una parte en la situación producida sobre el medio natural por una **sequía prolongada**, que puede producir deterioros temporales en el estado de las masas de agua e importantes reducciones en los caudales naturales de los ríos. Y por otra parte, en la problemática que una reducción temporal de los recursos disponibles puede producir en la atención de los usos socioeconómicos, que estarían garantizados en situaciones de normalidad, y que se ha definido como una situación de **escasez coyuntural**.

Esta Orden deroga la Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo, por la que se aprobaban los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía en los ámbitos de los planes hidrológicos de cuencas intercomunitarias, planes que han estado vigentes hasta el 26 de diciembre de 2018.

El Plan Especial de Sequía de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero, aprobado por la mencionada Orden, fue presentado al Consejo del Agua de la Demarcación el 1 de junio de 2018, una vez finalizada la fase de consulta pública (llevada a cabo entre el 21 de diciembre de 2017 y el 22 de marzo de 2018) y analizadas todas las aportaciones recibidas durante la misma, tal y como se describe en el Anejo V del mismo. El Consejo Nacional del Agua en su reunión de 16 de octubre de 2018 informó favorablemente este Plan Especial de Sequías que se expone a continuación.

En paralelo, y de acuerdo con lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, los Planes Especiales de Sequía han sido objeto de una evaluación ambiental estratégica simplificada, que se formuló por resolución de la Dirección General del Agua del 23 de Abril de 2018 (BOE de 17 de mayo).

https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2018-17752

3. EVOLUCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS NATURALES DISPONIBLES Y SU CALIDAD

El análisis de la evolución de los recursos hídricos se ha integrado en el informe mediante la comparación de los datos registrados en las estaciones de aforos de la red integrada SAIH-ROEA durante el año hidrológico 2017/18 con los valores registrados en los años 1980/81 – 2005/06, serie histórica utilizada como período de referencia al coincidir con la denominada serie corta del plan hidrológico de cuenca.

Para esta comparación se han utilizado estaciones de aforo ubicadas tanto en la zona de cabecera como en la parte final de cada sistema de explotación. Esto permite valorar las características del año hidrológico 2017/18 en relación con el histórico de manera independiente en cada sistema.

Se analiza por separado la comparativa en cuanto a valores medios y extremos (episodios de avenida y de sequía). Debido a su extensión, el análisis de cada sistema de explotación se incluye en el anejo 1, incluyendo en este informe una síntesis del mismo.

En cuanto a la calidad de los recursos naturales se puede indicar que no se han observado diferencias importantes con respecto a los valores históricos. Los efectos de las presiones de la cuenca sobre la calidad del agua disponible se analizan en el punto 8 de este informe, relativo al estado de las masas de agua.

3.1. Valores medios

Se han utilizado las aportaciones mensuales registradas en estaciones de aforo en ríos y en embalses. Los datos del año hidrológico 2017/18 son provisionales y están sujetos a revisión.

Para los 26 años del periodo de referencia utilizado (1980/1981 – 2005/2006) se han calculado los valores máximos y mínimos, los percentiles, la mediana y el promedio. Se compara el año hidrológico 2017/18 con los estadísticos del periodo de referencia y se establecen los siguientes criterios para su caracterización:

- Extremadamente Húmedo: aportaciones superan el valor máximo registrado en el periodo de referencia.
- Muy Húmedo: aportaciones superan el percentil 80 del periodo de referencia.
- Húmedo: aportaciones entre el percentil 60 y el 80 del periodo de referencia.
- Normal: aportaciones entre el percentil 40 y el 60 del periodo de referencia.
- Seco: aportaciones entre el percentil 20 y el 40 del periodo de referencia.
- Muy seco: aportaciones inferiores al percentil 20 del periodo de referencia.
- Extremadamente seco: aportaciones no alcanzan el valor mínimo registrado en el periodo de referencia.

Considerando la parte española de la cuenca del Duero en su conjunto, el año hidrológico 2017/18 puede diferenciarse en dos partes claramente diferenciadas. El otoño y el invierno han sido secos, si se comparan con los datos históricos, manteniendo el periodo de sequía que venía soportando la demarcación en el año hidrológico 2016/17, y una segunda parte,

en donde las aportaciones han sufrido un incremento muy importante, alcanzando valores muy elevados en la mayoría de los meses de primavera y verano, destacando los meses de marzo y abril, con datos cercanos a los máximos históricos en muchas zonas.

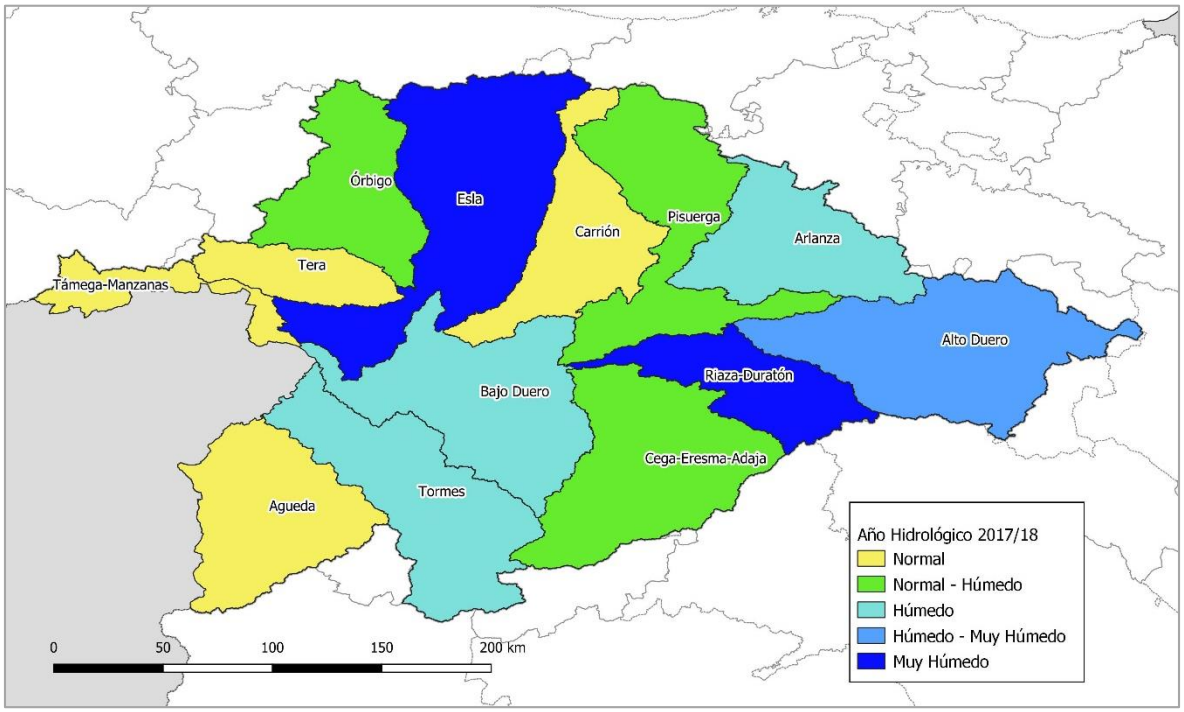
De este modo, el año hidrológico 2017/18 puede considerarse, teniendo en cuenta los aspectos anteriores, como un año húmedo.

Los sistemas con mayor aportación respecto al periodo de referencia han sido el Esla y el Alto Duero, con un año muy húmedo y entre húmedo y muy húmedo respectivamente. En cuanto a los sistemas con menor aportación respecto al periodo de referencia, nos encontramos el Támega, el Tera y el Carrión donde el año hidrológico ha sido normal, cercano a húmedo.

Tabla 1 Resumen por Sistema de Explotación

SIST. EXPLOTACIÓN	CLASIFICACIÓN HIDROLÓGICA	MES DE MÁXIMA APORTACIÓN
Támega	NORMAL	Marzo
Tera	NORMAL	Marzo
Órbigo	NORMAL-HÚMEDO	Abril
Esla	MUY HÚMEDO	Abril
Carrión	NORMAL	Abril
Pisuerga	NORMAL-HÚMEDO	Marzo
Arlanza	HÚMEDO	Marzo
Alto Duero	HÚMEDO-MUY HÚMEDO	Marzo
Riaza-Duratón	MUY HÚMEDO	Abril
Cega- Eresma-Adaja	NORMAL-HÚMEDO	Abril
Bajo Duero	HÚMEDO	Marzo
Tormes	HÚMEDO	Marzo
Águeda	NORMAL	Marzo

Figura 2. Clasificación hidrológica anual por sistema de explotación



3.2. Valores extremos

3.2.1. Episodios de avenida

Consideramos que existen avenidas cuando en alguna estación de aforo se supera el umbral de alerta o alarma fijado. Se agrupan en episodios numerados de forma correlativa desde el inicio del año hidrológico. Cada episodio suele abarcar varios días.

En el año hidrológico 2017/18 se han producido cinco episodios de avenida, casi todos en los meses de marzo y abril. En total ha habido 27 días en el año con alguna estación de aforo en alerta o alarma.

Tabla 2 Episodios de avenida en el año hidrológico 2017/18

EPISODIO 1	Del 10 al 11 de diciembre
EPISODIO 2	El 4 de marzo
EPISODIO 3	Del 5 al 7 de marzo
EPISODIO 4	Del 9 al 20 de marzo
EPISODIO 5	Del 11 al 19 de abril

3.2.2. Episodios de sequía

Para analizar la evolución de la sequía del año hidrológico 2017/18 se han considerado los indicadores de sequía recogidos en el Plan Especial de Sequías aprobado por Orden Ministerial 698/2007 y modificado por los planes hidrológicos posteriores. Como se menciona en el capítulo 9, donde se repite este mismo análisis para los nuevos indicadores, este plan se ha actualizado en base a la Orden TEC/1399/2018, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la revisión de los planes especiales de sequía correspondiente, entre otras, a la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero.

El comienzo de este año hidrológico (2017/18) ha estado marcado por la sequía generalizada en toda la cuenca del Duero, mejorando de una manera considerable en los meses de marzo y abril, de modo que la parte final del año todos los sistemas se encuentran en condiciones de normalidad a efectos de sequía.

Tabla 3 Indicadores del PES (año hidrológico 2017-2018). Basado en el PES aprobado en 2007

SISTEMA	O	N	D	E	F	M	A	My	J	Jl	A	S
Támega - Manzanas	E	E	E	E	E	A	A	PreA	PreA	N	N	N
Aliste-Tera	PreA	A	A	A	A	PreA	PreA	PreA	N	N	N	N
Órbigo	E	E	PreA	PreA	PreA	PreA	N	N	N	N	N	N
Esla - Valderaduey	A	A	A	PreA	PreA	PreA	N	N	N	N	N	N
Carrión	E	E	A	A	A	A	PreA	N	N	N	N	N
Pisuerga	A	A	A	A	A	PreA	N	N	N	N	N	N
Arlanza	E	E	E	A	A	N	N	N	N		N	N
Alto Duero	A	A	A	A	A	N	N	N	N	N	N	N
Riaza-Duratón	PreA	PreA	A	A	A	N	N	N	N	N	N	N
Cega-Eresma-Adaja	A	A	A	A	A	N	N	N	N	N	N	N
Bajo Duero	PreA	PreA	PreA	A	A	N	N	N	N	N	N	N
Tormes	PreA	A	A	E	E	PreA	N	N	N	N	N	N
Águeda	A	A	A	E	E	A	PreA	PreA	N	N	N	N

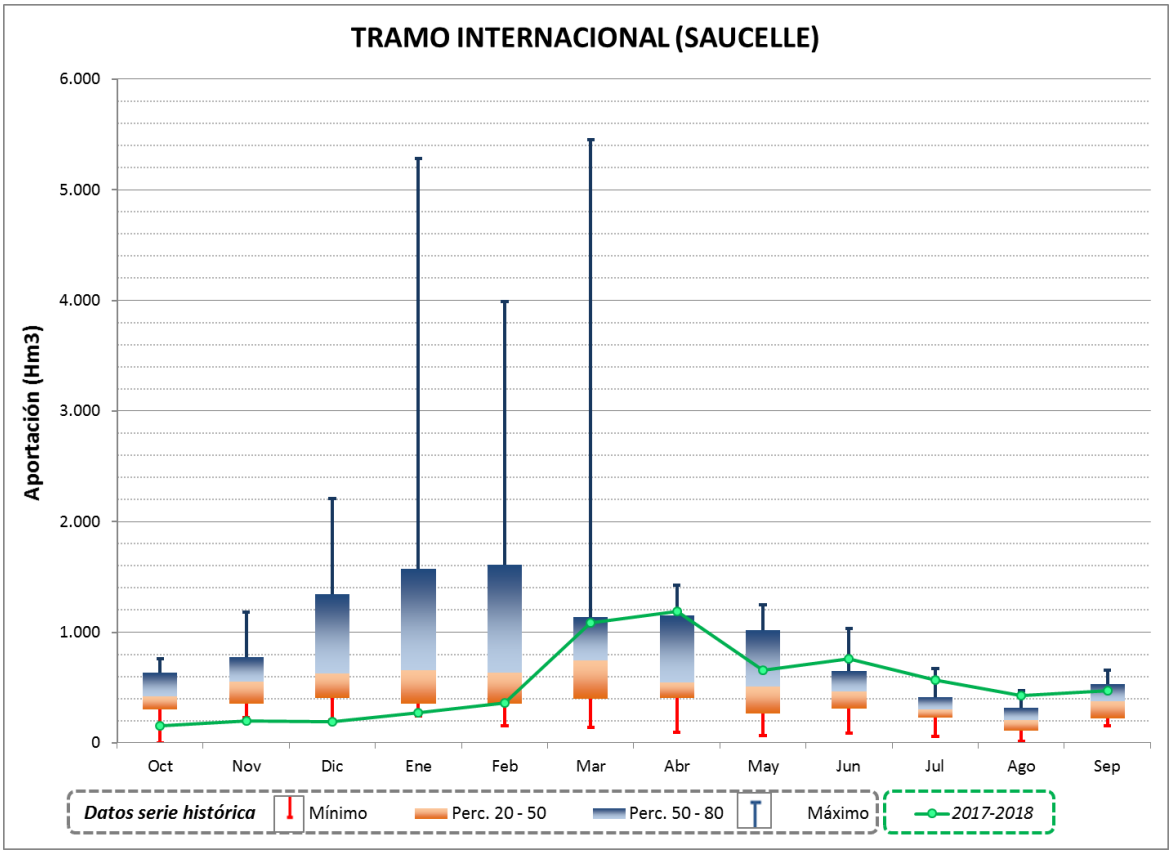
N: normalidad; Pre-A: prealerta; A: alerta; E: emergencia.

3.3. Análisis del tramo internacional.

En el anejo 1 se muestran todos los sistemas de explotación de la cuenca con un análisis de las características del año hidrológico en cada uno de ellos que incluye: el punto de control considerado, la aportación total del año hidrológico 2017/18, su caracterización hidrológica, un gráfico que incluye las aportaciones mensuales en el punto de control y su comparación con los estadísticos: máximo, mínimo, mediana, percentil 80 y percentil 20, y una caracterización de cada estación. En este informe se incluye el análisis del tramo internacional del Duero, que puede aportar una información general del comportamiento global de la cuenca.

El tramo internacional constituye la parte final de la cuenca y recoge todos los sistemas de explotación del río Duero con excepción del Támega-Manzanas y del Águeda. Se analiza la aportación en el embalse de Saucelle, cuyo régimen es alterado. En el año hidrológico 2017/18 la aportación en ese punto de control ha sido de 6.340 hm^3. Se trata de un **año normal** respecto a la serie de referencia (1980/1981 – 2005/2006).

Figura 3. Gráficas del año hidrológico 2017/18 en el Tramo internacional.



A escala mensual, fue en los meses de primavera donde se produjo un importante incremento de los recursos, pasando de valores cercanos a los mínimos históricos en los meses de otoño e invierno, a valores superiores al percentil 80 en los meses de primavera y verano. Como datos significativos destacar los datos de noviembre (197 hm^3) y diciembre (194 hm^3), por debajo del mínimo histórico de la serie de referencia (226 y 202 hm^3 respectivamente), y los datos de Abril (1.189 hm^3) y Agosto (430 hm^3), muy cercanos a los máximos históricos (1.422 y 471 hm^3 respectivamente).

4. EVOLUCIÓN DE LAS DEMANDAS DE AGUA

Para analizar la evolución de las demandas de agua en el año 2018 se sigue el mismo criterio utilizado en el PHD, tanto para su determinación como para su clasificación y se comparan con las establecidas en el PHD. En los epígrafes siguientes se incluyen las demandas en 2018 por unidades de demanda consideradas en el PHD y para cada uso se indica cómo se han obtenido o estimado. Dado el elevado número de unidades de demanda existentes en el PHD se incluyen en este informe las más significativas y en el Anejo 2 aparecen todas ellas.

4.1. Demandas urbanas

Se han actualizado las demandas urbanas en base a tres criterios:

- Actualización de los datos de población (2017). Siguiendo la metodología establecida en el plan hidrológico, se han incorporado los datos del padrón del INE así como los datos que se encuentran en las encuestas municipales de infraestructuras y equipamientos locales (en concreto para el año 2017 se han actualizado datos de las provincias de Burgos, León, Soria y Valladolid). En base a estos datos, aplicando las dotaciones del Plan Hidrológico, se ha obtenido para todos los núcleos de población un volumen estimado teórico.

- Actualización de los derechos otorgados para abastecimiento. En base estos derechos, se ha obtenido un volumen concesional.

- Actualización de la información disponible sobre los volúmenes registrados en los principales aprovechamientos, en base a las obligaciones que impone la Orden ARM/1312/2009, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico.

El establecimiento de las demandas depende en gran medida de la información disponible para cada núcleo de población. De esta manera, siempre que es posible se utilizan los volúmenes reales asignados a cada población o mancomunidad. Cuando no ha sido el caso, se han utilizado los volúmenes concesionales, comprobando que las dotaciones concesionales sean coherentes con los volúmenes teóricos obtenidos en base a la población establecida. Para el resto de entidades se estiman unas dotaciones teóricas en función de la población y la actividad industrial y ganadera propias del núcleo.

Respecto al plan, existe un número importante de municipios donde se ha podido establecer un volumen servido a través de métodos de control de las extracciones para abastecimiento, lo que supone una mejora significativa en la definición de la demanda para abastecimiento de forma más exacta, ya que en los cálculos teóricos siempre se comete un cierto error de cálculo por la indeterminación de las condiciones reales del suministro.

El volumen total de las demandas urbanas asciende a 256 hm^3 anuales, contabilizando las diferentes fuentes de información especificadas anteriormente. La diferencia con respecto a los volúmenes estimados en el PHD (287 hm^3) es de 31 hm^3 menos y un descenso de 3 hm^3 con respecto a lo calculado en el informe de seguimiento del año anterior (259 hm^3).

Destacar que en el momento de redacción de este documento todavía no se dispone de toda la información referente a consumos reales referentes al año 2018. Estos datos se irán incorporando en la plataforma *Mírame-IDEDuero* una vez sean recibida y validada dicha información.

Este es el resumen gráfico del volumen demandado atendiendo al origen de la información disponible en cada momento.

Figura 4. Comparativa volúmenes abastecimiento (PHD vs últimos informes de seguimiento).

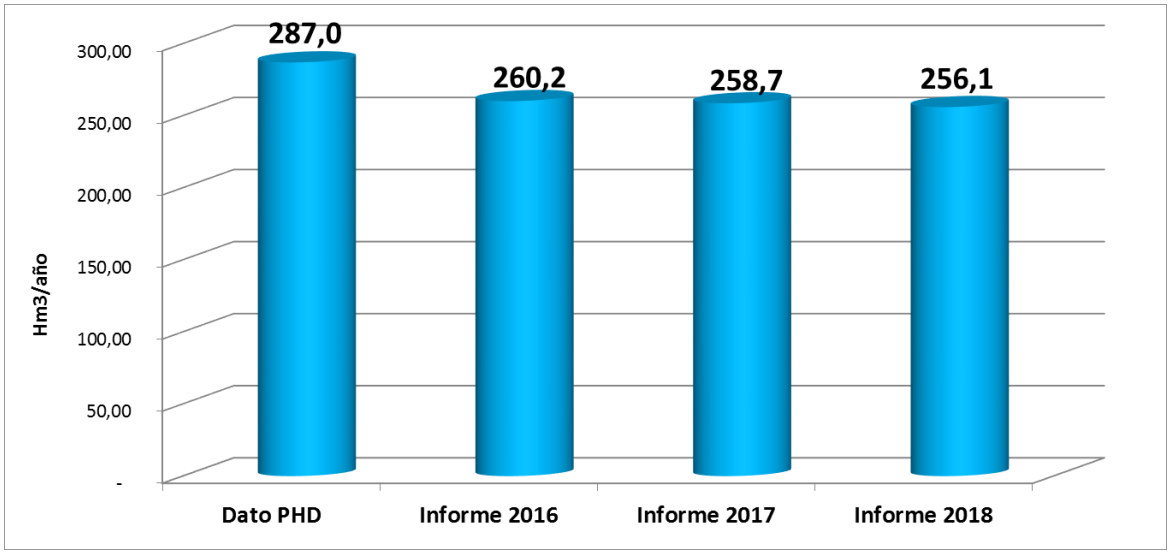
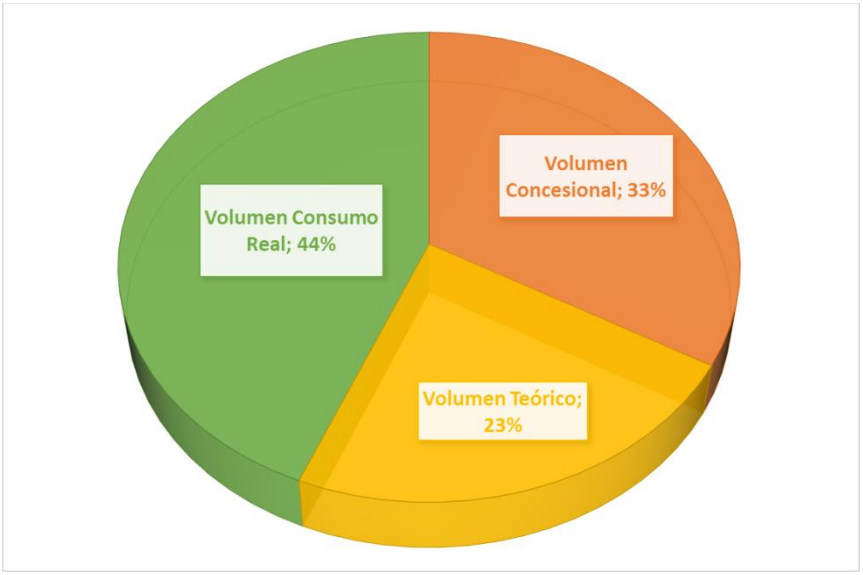


Figura 5. Porcentaje de volumen de abastecimiento en función del origen de la información para el Informe 2018.



El resultado final de la aplicación de estas metodologías, así como de las variaciones de población, es que los volúmenes calculados se han reducido en alrededor de 3 hm^3 para toda la cuenca en el último año, con un descenso de unos 25.000 habitantes ponderados con respecto al año 2017, y de cerca de 80.000 si se compara con las consideraciones

realizadas en el plan hidrológico. Estos descensos son más acusado en las poblaciones más pequeñas y en las más grandes.

Tabla 4 Variación de la población por tamaño de núcleos de población

Agrupación de núcleos de población en habitantes ponderados	Población ponderada PHD (hab.)	Población ponderada 2016 (hab.)	Población ponderada 2017 (hab.)
< 1.000	687.338,12	661.580	649.821
< 5.000	363.078,93	360.990	356.799
< 10.000	182.821,88	182.346	180.047
< 20.000	104.682,48	102.679	102.132
> 20.000	1.205.798,06	1.179.186	1.173.815
Total general	**2.543.719,47**	**2.486.781**	**2.462.615**

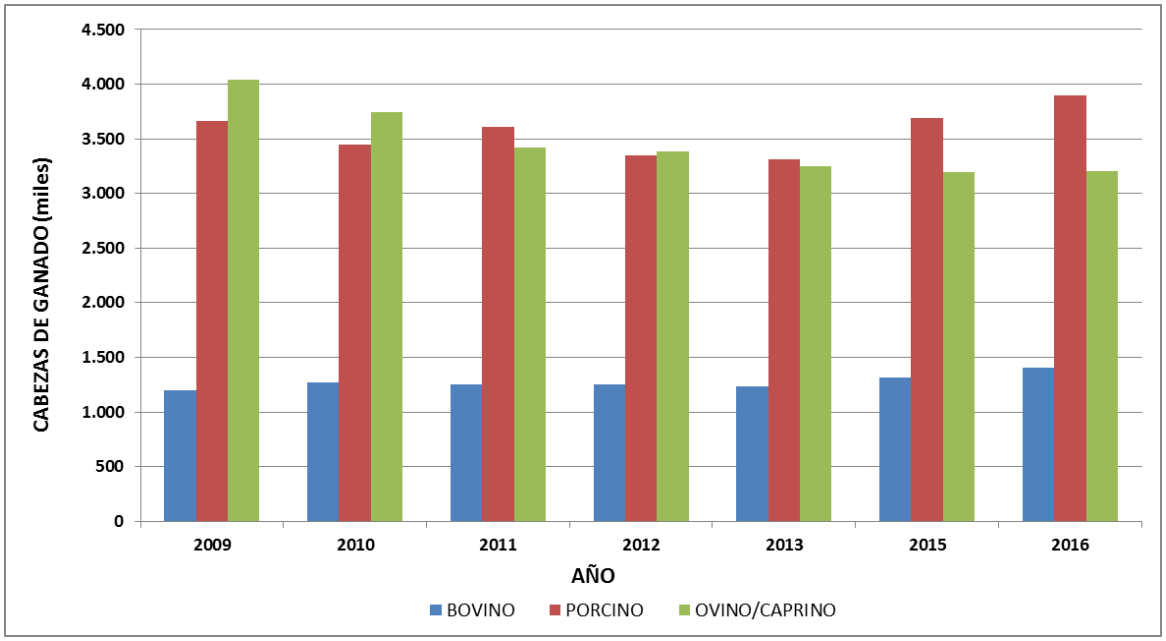
4.2. Demandas ganaderas

Los datos recogidos en el PHD 2015 referentes a las demandas de origen ganadero ascendían a 62 hm^3 anuales para la totalidad de la parte española de la DHD. En la actualización de la estimación de las demandas llevadas a cabo a partir de las encuestas ganaderas efectuadas por la Junta de Castilla y León en el año 2016, se considera que el volumen para uso ganadero asciende a los 69 hm^3.

Para la estimación de esta demanda, la metodología de cálculo ha seguido los criterios descritos en el anejo 5 del plan hidrológico en vigor, manteniéndose los tamaños medios de las granjas de cada unidad ganadera y modificando las cabezas de ganado según la variación de cada grupo animal en la citada encuesta del año 2016, con datos a nivel provincial.

En el momento de redacción de este documento todavía no se encuentra disponible el Anuario de estadística agraria de Castilla y León para el año 2017, por lo que no ha sido posible llevar a cabo la actualización de esta información.

Figura 6. Evolución de la distribución de las cabañas ganaderas en los últimos años



Los resultados mostrados se refieren a la totalidad de Castilla y León

4.3. Demandas para el regadío.

En el Anejo 2 se recogen los volúmenes brutos estimados para uso de regadío por Unidad Elemental de Demanda Agraria (UEL) en la campaña 2018. Para estimar el volumen se han utilizado dos fuentes de información:

- Demanda real bruta obtenida por sistema de control de volúmenes (canales de las Z.R. del Estado y monitorización de grandes aprovechamientos)
- Estimaciones de demanda evaluadas según la metodología empleada en el Plan Hidrológico, a partir de la siguiente información:

    - Superficie: Obtenida a partir de las declaraciones de cultivo de la línea unificada (PAC) del año 2018.

    - **Dotación neta**: Se han utilizado los valores suministrados por el ITACyL para cada comarca agraria y tipo de cultivo. Al no disponer de estos datos para el año 2018, se ha tomado como referencias las dotaciones del año 2016, al ser un año similar en cuanto a precipitaciones y climatología, con una primavera muy lluviosa, que condicionó en ambos casos la campaña de riego.

    - **Eficiencia global**: La eficiencia global de aplicación del agua utilizada para obtener la demanda bruta de cada UEL ha sido la misma que la utilizada en el Plan Hidrológico, corregida en aquellas UEL que han sufrido procesos de modernización de regadío.

En todo caso, las dotaciones brutas obtenidas, a partir de las dotaciones netas y las eficiencias, han sido contrastadas con las dotaciones establecidas en las diferentes comisiones de desembalse en los sistemas de explotación.

De este modo ha sido posible evaluar la demanda para el año hidrológico 2017-2018 (campaña de riego 2018) en todas las unidades elementales de demanda agraria considerados en el plan hidrológico. Se muestran en la siguiente tabla las UEL con demandas brutas superiores a los 20 hm^3 quedando el resto recogidas en el punto "Demandas agrarias" del Anejo 2 de este Informe. En el Anexo 4, apartado 4.3, se ofrece una información más detallada de la evolución de las demandas de agua subterránea.

Tabla 5 Demanda considerada en las principales UEL de la demarcación en los últimos años

UDA	Nombre UDA	UEL	Nombre UEL	ASIGNACIÓN PHD		2018	
				Sup. (ha)	Dem. hm^3/año	Sup. (ha)	Dem. hm3/año
2000181	BOMBEO MEDINA DEL CAMPO (Bajo Duero)	2101073	BOMBEO MEDINA DEL CAMPO (Bajo Duero)	45.418	213,59	45.415	149,29
2000019	ZR PÁRAMO BAJO	2100598	Riegos Páramo Bajo	24.000	181,65	22.523	140,51
2000115	BOMBEO TORDESILLAS (Bajo Duero)	2101048	BOMBEO TORDESILLAS (Bajo Duero)	18.043	98,25	19.044	70,75
2000010	ZR CANAL DEL ESLA	2100151	Canal del Esla	11.200	77,89	9.700	63,05
2000176	BOMBEO TIERRA DEL VINO	2101068	BOMBEO TIERRA DEL VINO	15.996	80,56	15.953	51,97
2000003	ZR MI RIO PORMA 1ª FASE	2100152	Canal de la MI del Porma 1ª fase (Sectores II, III y IV)	9.847	70,21	8.052	44,93
2000215	BOMBEO SALAMANCA	2101075	BOMBEO SALAMANCA	10.821	53,17	11.095	39,49
2000064	ZR CARRIÓN - SALDAÑA	2100004	Regadíos de Carrión-Saldaña	11.754	91,03	9.744	38,98
2000072	ZR PISUERGA	2100005	Canal de Pisuerga	9.297	55,78	8.432	38,39
2000165	ZR RÍO ADAJA	2100632	Las Cogotas (río Adaja)	6.515	32,07	6.702	36,86
2000034	ZR MI RÍO PORMA 2ª FASE	2100153	Canal de la MI del Porma (2ª fase)	8.834	67,31	7.154	36,11
2000598	ZR VILLADANGOS	2100147	Canal de Villadangos	5.938	35,78	5.996	36,07
2000015	ZR PÁRAMO Y PÁRAMO MEDIO	2100150	Canal de Matalobos (Sectores I, VI, VIII y IX)	7.449	51,63	7.907	35,00
2000125	ZR ALMAZÁN	2100029	Canal de Almazán	5.342	32	2.586	33,72
2000196	ZR VILLAGONZALO	2100035	Canal de Villagonzalo	5.269	39,52	3.397	33,13
2000180	BOMBEO LOS ARENALES (Cega-Eresma-Adaja)	2101072	BOMBEO LOS ARENALES (Cega-Eresma-Adaja)	11.051	54,78	9.843	30,74
2000194	ZR VILLORIA	2100033	Canal de Villoria	5.354	40,16	4.994	29,97
2000070	ZR CASTILLA NORTE	2100016	Canal de Castilla (Ramal Norte)	7.735	50,73	7.521	29,72
2000025	ZR MD DEL RÍO TERA	2100233	Canal del Tera (MD)	6.402	55,13	4.484	29,15
2000083	ZR CASTILLA CAMPOS	2100008	Canal de Castilla (Ramal de Campos)	8.208	61,15	5.943	23,77
2000060	BOMBEO TIERRA DE CAMPOS (Carrión)	2101040	BOMBEO TIERRA DE CAMPOS (Carrión)	5.352	28,17	5.789	23,27
2000018	ZR CASTAÑÓN	2100156	Canal de Castañón	3.707	23,68	3.810	22,50
2000026	RP MI DEL RÍO TERA	2100999	Quiruelas de Vidriales, Colinas y Vecilla	1.071	6,43	735	21,73

UDA	Nombre UDA	UEL	Nombre UEL	ASIGNACIÓN PHD		2018	
				Sup. (ha)	Dem. hm³/año	Sup. (ha)	Dem. hm3/año
2000065	ZR BAJO CARRIÓN	2100007	Canal del Bajo Carrión	6.600	38,94	5.626	21,45

En términos generales, el volumen total bruto (considerando las eficiencias del plan para cada UEL) disminuye en unos 1.320 hm³ respecto a lo considerado en el PHD (de 3.361 a 2.041 hm³), lo que supone un descenso del 39%. La superficie considerada en la totalidad de la parte española de la demarcación disminuye en un 18%, de 548.300 a 451.900 ha.

De forma adicional, se ha detectado que existe una amplia superficie de regadío atendida "en precario", con aguas superficiales en los sectores de los Canales Alto y Bajo de Payuelos, ya operativos, a falta de las infraestructuras de suministro en baja que tienen prevista su puesta en servicio en los siguientes horizontes de planificación y que se incorporan a este análisis de forma preliminar.

4.4. Demandas para producción hidroeléctrica, térmica solar e industrial.

La totalidad de las centrales hidroeléctricas modeladas en la cuenca del Duero sobrepasan las 3.800 MW de potencia instalada que se encuentra sobre todo sobre el tramo internacional del Duero.

A continuación se muestran las centrales con mayor potencia instalada de la cuenca, así como la energía producida en el año 2017. La información procede de REE, organismo que la facilita para llevar a cabo la comprobación de las autoliquidaciones del canon hidroeléctrico. Teniendo en cuenta que el canon hidroeléctrico por energía producida en 2018 se liquida antes del 31 de marzo de 2019, al momento de cerrar el informe no se disponía de esa información, por lo que se presenta la correspondiente a 2017, año de singular sequía en la cuenca del Duero.

La producción en la totalidad de las centrales hidroeléctricas existentes en la demarcación ascendió en este año a más de 5.200.000 MWh.

Tabla 6 Principales UDH por potencia instalada

Código	Nombre Aprovechamiento.	Caudal máximo instantáneo (l/s)	Potencia instalada (kW)	Energía producida 2017 (MWh)
1100092	Central principal Salto de Villarino o Almendra	232.500	829.750	1.159.714
1100104	Aldeadávila I	625.800	718.200	1.155.626
1100105	Aldeadávila II	340.000	459.800	39.586
1100169	Saucelle I	475.200	285.000	439.053
1100170	Saucelle II	523.000	252.000	22.846
1100048	Ricobayo I	240.000	183.300	148.288
1100205	Ricobayo II	210.000	135.000	50.474
1100115	Castro II	340.000	110.250	181.490

1100178	Villalcampo II	340.000	110.000	129.156
1100177	Villalcampo I	303.000	96.000	86.202
1100134	La Remolina	106.000	85.000	46.778
1100114	Castro I	270.000	79.800	56.833

Desde la publicación del PHD se han incorporado a las demandas de la cuenca del Duero cinco centrales hidroeléctricas que sumadas a las ya consideradas hacen un total de 175 instalaciones inventariadas. Durante este año no se ha identificado ninguna nueva central hidroeléctrica relevante.

Respecto a las centrales térmicas, se siguen modelando las mismas centrales que en la publicación del PHD y con las mismas características. De las nueve centrales consideradas, solo dos de ellas las que se consideran relevantes, al estar incluidas en el Régimen Ordinario. Dichas centrales son la Velilla (Velilla del río Carrión, Palencia) con una potencia instalada de 516 MW y la de La Robla (León) con una potencia instalada de 655 MW.

Para el proceso de refrigeración, en la central de La Robla se ha determinado un volumen teórico de demanda de 23,65 hm^3 anuales y en la central de Velilla de 93,79 hm^3. Según los últimos datos reales, en el caso de la Robla, desde el año 2015 el consumo medio se encuentra entorno a los 10 hm^3 anuales, siendo el 2015 el año con mayor consumo, con 12,4 hm^3. Del mismo modo, en la estación térmica de Velilla el consumo en los últimos años ha ido descendiendo muy significativamente, pasando de los 3,9 hm^3 en el año 2015, a 2,6 hm^3 en el año 2016, 2,0 hm^3 en el 2017 y 1,0 hm^3 en 2018, lo que da idea del escaso número de horas de funcionamiento de la central.

Se ha llevado a cabo un análisis de la evolución de las demandas industriales, a través de la información de suministros reales a algunas industrias, así como a partir del censo de vertidos actualizado a 2018. De esta estimación se considera que la demanda industrial en la demarcación se encuentra entorno a los 48 hm^3, distribuidos por sistema de explotación tal y como se muestra en la siguiente tabla, en la que se comparan los resultados con la demanda estimada en el plan hidrológico vigente.

Tabla 7 Estimación de la demanda industrial por sistema de explotación para el año 2018

Sistema de Explotación	Demanda considerada en el PHD	Demanda estimada en el año 2018
Támega	81.000	65.522
Tera	62.000	17.036
Órbigo	1.954.000	2.525.753
Esla	12.005.000	9.625.279
Carrión	2.781.000	1.889.341
Pisuerga	8.463.000	4.409.530

Sistema de Explotación	Demanda considerada en el PHD	Demanda estimada en el año 2018
Arlanza	334.000	1.751.932
Alto Duero	2.716.000	4.081.536
Riaza-Duratón	3.969.000	3.353.936
Cega- Eresma-Adaja	5.699.000	5.030.889
Bajo Duero	3.437.000	1.631.435
Tormes	3.366.000	4.299.139
Águeda	913.000	1.121.928
Total	**45.780.000**	**39.803.256**

Adicionalmente se han inventariado cerca de 9 hm^3 de vertidos procedentes de excedentes producidos en diversas obras de construcción de túneles, especialmente en los sistemas de Tera y Támega.

5. GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS REGÍMENES DE CAUDALES ECOLÓGICOS

Se analiza en este epígrafe el grado de cumplimiento de los caudales ecológicos definidos en la normativa del PHD (art. 9) con respecto a los criterios de cumplimiento establecidos en el Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (art. 49 quinquies) y los del propio PHD (art. 10).

En concreto, se muestran los caudales ecológicos mínimos en puntos de control, los mínimos de desembalse y los caudales generadores. En caso de incumplimiento, se analizan con más detalle para determinar las posibles causas.

Como se ha comentado anteriormente, durante este año ha tenido lugar la Sentencia 1460/2018 de la Sala Contencioso-Administrativo del Tribunal Supremo, que anula el art. 49 quinquies del Real Decreto 638/2016. No obstante, esta sentencia ha sido publicada el 3 de octubre de 2018, por lo que durante el año hidrológico 2017/18 dicho artículo ha sido el que ha regido el cumplimiento del régimen de caudales. Por este motivo, en este Informe de Seguimiento se mantienen las condiciones de cumplimiento establecidas en el citado artículo.

Para el año hidrológico 2018/19 los criterios de cumplimiento del régimen de caudales ecológicos se basarán únicamente en las condiciones establecidas en el plan hidrológico de la demarcación (art. 10 de su normativa).

5.1. Caudales ecológicos mínimos en puntos de control.

Los caudales ecológicos mínimos son aquellos que deben ser superados con objeto de mantener la diversidad espacial del hábitat fluvial y su conectividad de forma que se favorezca el mantenimiento de las comunidades autóctonas.

Estos caudales están fijados mes a mes para todas las masas de agua de categoría río de la cuenca distinguiendo dos conjuntos de valores: uno para la condición de normalidad hidrológica y otro para cuando se den las condiciones de sequía prolongada, entendiendo como tal la definida en el Plan Especial de Sequías (PES) de la cuenca del Duero.

En cuanto al seguimiento, se realiza en una treintena de puntos denominados puntos de control relevante (ver Normativa del Plan, Apéndice 5.2.) que coinciden en general con puntos de la red integrada de aforo SAIH-ROEA.

Para el control en el cumplimiento de estos caudales se han seguido los criterios que marca el Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que es la normativa general de aplicación en lo relativo a su mantenimiento, control y seguimiento por los distintos organismos de cuenca en la mayor parte de los puntos. Sin embargo, para una serie de puntos concretos en los que concurren circunstancias especiales al estar a más de 100 km aguas abajo de una regulación (art. 10.5. PHD), se aplican los criterios que marca la Normativa del Plan.

Tabla 8 Puntos de control en los que concurren circunstancias especiales.

Punto de control	Circunstancia especial (Art. 10.5 PHD)
PALENCIA (2042)	Masas de agua del río Carrión aguas debajo de la masa de agua DU-153
QUINTANILLA DE ONÉSIMO (2132)	Masas de agua del río Duero aguas debajo de la masa de agua DU-826
TORO (2062)	Masas de agua del río Duero aguas debajo de la masa de agua DU-826
VILLALOBAR (2710)	Masas de agua del río Esla aguas debajo de la masa de agua DU-40
CEBRONES (2060)	Masas de agua del río Órbigo aguas debajo de la masa de agua DU-47

Criterios Real Decreto 638/2016

Existe incumplimiento si se da alguno de los siguientes supuestos:

- Caudal mínimo observado es inferior al 50% del caudal ecológico mínimo en cualquier momento.
- Caudal mínimo observado es inferior al 20% del caudal ecológico mínimo durante más de 72 horas en un mes.
- Más de 6 episodios instantáneos en 1 semana donde el caudal mínimo observado sea inferior al 20% del caudal ecológico mínimo

Los tres criterios se basan en una escala instantánea u horaria por lo que el dato medido, al ser de muy poca magnitud, suele llevar asociado un error de medida muy grande.

Criterios Normativa PHD

Para que se considere cumplimiento se deben cumplir los tres criterios a la vez (ver Normativa del Plan, Artículo 10.). Los criterios son los siguientes:

- A escala mensual, el valor observado debe ser superior al caudal ecológico mínimo;
- A escala diaria, el valor observado debe ser mayor o igual al 80% del caudal ecológico mínimo en al menos la mitad de los días del mes.
- A escala instantánea el valor observado ha de ser mayor o igual al 50% del caudal ecológico mínimo.

De estos tres criterios, el menos fiable es el instantáneo dado que a pesar de ser muy sensible (basta un solo valor diez-minutal para que incumpla), el dato medido, al ser de muy poca magnitud, suele llevar asociado un error de medida muy grande.

Tabla 9 Cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos en puntos de control relevante (año 2017-2018).

MASA	PUNTO DE CONTROL	AÑO HIDROLÓGICO 2017/18											
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
50	MÓZAR DE VALVERDE (2099)												
74	LA MAGDALENA (2075)												
99	VILLAMECA (2077)												
45	SANTA MARINA (2061)												
48	CEBRONES (2060)												
38	VILLOMAR (2111)												
829	SECOS DE PORMA (2112)												
823	TOLIBIA (2063)												
822	CISTERNA (2103)												
40	VILLALOBAR (2710)												
149	GUARDO (2134)												
150	CELADILLA DEL RÍO (2023)												
153	PALENCIA (2042)												
57	SALINAS DE PISUERGA (2019)												
88	ALAR DEL REY (2024)												
90	HERRERA DE PISUERGA (2019)												
668	VALLADOLID (2097)												
186	VILLASUR DE HERREROS (2032)												
323	GARRAY (2002)												
669	ARANDA DE DUERO (2013)												
344	QUINTANILLA DE ONÉSIMO (2132)												
372	LINARES DEL ARROYO (2010)												
831	LAS VENCÍAS (2161)												
544	SEGOVIA (2050)												
450	ARÉVALO (2158)												
454	ABAST MED-OLM (sin estación aforo)	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD					
422	VALDESTILLAS (2056)												
395	TORO (2062)												
680	SALAMANCA (2087)												
522	CIUDAD RODRIGO (2137)												
	Incumplimientos por mes	*3*	*2*	*3*	*2*	*1*	*0*	*0*	*2*	*2*	*0*	*1*	*2*

Verde: cumplimiento; Rojo: incumplimiento; S.D.: sin datos.

Un análisis detallado de los incumplimientos se ofrece en el Anexo 3

5.2. Caudales ecológicos mínimos de desembalse

Los caudales ecológicos mínimos de desembalse son caudales mínimos que deben circular aguas abajo de una veintena de embalses según se establece en la Normativa del Plan, en su apéndice 5.1.

El control en el cumplimiento de estos caudales se realiza a escala diaria y mensual al no disponer de datos instantáneos. En la se representa en color verde el cumplimiento de los caudales de desembalse, en color rojo el incumplimiento y cuando aparece S/D es que no se dispone de datos.

Tabla 10 Cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos de desembalse (año 2017-2018).

MASA	PUNTO DE CONTROL	AÑO HIDROLÓGICO 2017/18											
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
200663	AGAVANZAL												
200655	VILLAMECA												
200647	BARRIOS												
200646	CASARES												
200645	PORMA												
200644	RIAÑO												
200650	COMPUERTO												
200651	CERVERA												
200649	REQUEJADA												
200652	AGULAR												
200658	UZQUIZA												
230	CASTROVIDO												
200664	CUERDA												
200673	LINARES												
200675	LAS VENCÍAS												
200681	PONTÓN												
200683	COGOTAS												
200685	STA TERESA												
200676	ALMENDRA	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
200686	ÁGUEDA												
200687	IRUEÑA												
Incumplimientos por mes		*0*	*1*	*2*	*3*	*3*	*3*	*3*	*1*	*0*	*0*	*0*	*0*

Verde: cumplimiento; Rojo: incumplimiento.

Un análisis detallado de los incumplimientos se ofrece en el Anexo 3

5.3. Caudales ecológicos generadores.

En el artículo 9.3.a) de la Normativa del PHD se indica que los caudales ecológicos de crecida tienen por objeto controlar la presencia y abundancia de las diferentes especies, mantener las condiciones físico-químicas del agua y del sedimento, mejorar las condiciones y disponibilidad del hábitat a través de la dinámica geomorfológica y favorecer otros procesos hidrológicos naturales. Este régimen tiene carácter orientativo y se realizará, siempre que sea posible, dentro de cada ciclo de planificación, mediante las avenidas naturales que transcurran a través de las infraestructuras existentes o a través de avenidas artificiales, conforme al artículo 9.3.b) de la Normativa del PHD.

Un aspecto muy importante de los mismos es recordar, de forma periódica, controlada y organizada, a las poblaciones ribereñas, por dónde discurren las crecidas, de forma que no se establezcan ocupaciones de zonas expuestas a las inundaciones, en un contexto de falta de información y de falsa seguridad.

5.3.1. Análisis a escala diaria

En las tablas siguientes se han dividido los embalses en categorías mes a mes en función de la magnitud del caudal medio diario de entrada o salida en contraste con el caudal generador previsto en el PHD. Así, se establecen los siguientes umbrales: caudal medio diario mayor del 100%, entre el 80 y el 100%, entre el 50 y el 80%; entre el 30 y el 50% y menor del 30% del caudal generador.

En cuanto a la magnitud de las avenidas a escala diaria de entrada a los embalses, cabe destacar las siguientes:

- Avenidas muy importantes: Porma, Riaño, Uzquiza-Arlanzón, Linares del Arroyo, Cogotas, Santa Teresa, Almendra y Águeda-Irueña.
- Avenidas importantes: Barrios de Luna, Cuerda del Pozo e Irueña.

En el resto de los embalses, excepto en el Sistema Tera y Casares, hubo también avenidas de cierta importancia.

Tabla 11 Meses en las que la máxima crecida diaria de entrada a los embalses (año 2017-2018) fue de una magnitud importante.

MASA	EMBALSE		OBSERVACIONES	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	Qmedio diario Máx (m^3/s)	MAGNITUD Qgen (m^3/s)
200663	**AGAVANZAL**	**Entradas**	Entradas al Sistema Tera													*78*	281
200655	**VILLAMECA**	**Entradas**	Entradas a embalse													*6*	10
200647	**BARRIOS**	**Entradas**	Entradas a embalse													*88*	103
200646	**CASARES**	**Entradas**	Entradas a embalse													*0*	7
200645	**PORMA**	**Entradas**	Entradas a embalse													*87*	82
200644	**RIAÑO**	**Entradas**	Entradas a embalse													*198*	189
200650	**COMPUERTO**	**Entradas**	Entradas al Sistema Carrión													*37*	77
200651	**CERVERA**	**Entradas**	Entradas a embalse													*22*	41
200649	**REQUEJADA**	**Entradas**	Entradas a embalse													*60*	96
200652	**AGUILAR**	**Entradas**	Entradas al Sistema Pisuerga													*58*	112
200658	**UZQUIZA**	**Entradas**	Entradas a Úzquiza-Arlanzón													*43*	36
230	**CASTROVIDO**	**Entradas**	Embalse en construcción	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	96
200664	**CUERDA**	**Entradas**	Entradas a embalse													*69*	72
200673	**LINARES**	**Entradas**	Entradas a embalse													*38*	36
200675	**LAS VENCÍAS**	**Entradas**	Entradas a embalse													*30*	43
200681	**PONTÓN**	**Entradas**	Entradas a embalse													*20*	33
200683	**COGOTAS**	**Entradas**	Entradas a embalse													*52*	47
200685	**STA TERESA**	**Entradas**	Entradas a embalse													*586*	373
200676	**ALMENDRA**	**Entradas**	Entradas estimadas y restituidas													*587*	373
200686	**ÁGUEDA**	**Entradas**	Entradas a Águeda-Irueña													*389*	273,0
200687	**IRUEÑA**	**Entradas**	Entradas a embalse													*264*	273,0

Caudal medio diario de entrada alcanzó entre el 30% y el 50% del caudal generador previsto en el Plan Hidrológico
Caudal medio diario de entrada alcanzó entre el 50% y el 80% del caudal generador previsto en el Plan Hidrológico
Caudal medio diario de entrada alcanzó entre el 80% y el 100% del caudal generador previsto en el Plan Hidrológico
Caudal medio diario de entrada fue mayor que el caudal generador previsto en el Plan Hidrológico

En la aparecen los caudales de salida medios diarios de los embalses. En este caso, cabe destacar las crecidas aguas debajo de los embalses de Villameca, Linares del Arroyo, Las Vencías y Pontón Alto y, en menor medida, las de los embalses del Porma, Compuerto, Cervera, Úzquiza, Cogotas, Santa Teresa y Águeda.

Tabla 12 Meses en las que la máxima crecida diaria de salida de los embalses (año 2017-2018) fue de una magnitud importante.

MASA	EMBALSE		OBSERVACIONES	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	Qmedio diario Máx (m^3/s)	MAGNITUD Qgen (m^3/s)
200663	**AGAVANZAL**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*65*	281
200655	**VILLAMECA**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*6*	10
200647	**BARRIOS**	**Salidas**	Datos de la EA 2122													*6*	103
200646	**CASARES**	**Salidas**	Salidas por pie de presa													*0*	7
200645	**PORMA**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*32*	82
200644	**RIAÑO**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*49*	189
200650	**COMPUERTO**	**Salidas**	Datos de la EA 2034													*31*	77
200651	**CERVERA**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*16*	41
200649	**REQUEJADA**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*22*	96
200652	**AGUILAR**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*21*	112
200658	**UZQUIZA**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*12*	36
230	**CASTROVIDO**	**Salidas**	Embalse en construcción	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	96
200664	**CUERDA**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*17*	72
200673	**LINARES**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*22*	36
200675	**LAS VENCÍAS**	**Salidas**	Datos de la EA 2161													*30*	43
200681	**PONTÓN**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*20*	33
200683	**COGOTAS**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*15*	47
200685	**STA TERESA**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*186*	373
200676	**ALMENDRA**	**Salidas**	Salidas estimadas a pie de presa													*7*	373
200686	**ÁGUEDA**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*111*	273,0
200687	**IRUEÑA**	**Salidas**	Salidas totales del embalse													*35*	273,0

Caudal medio diario de salida alcanzó entre el 30% y el 50% del caudal generador previsto en el Plan Hidrológico
Caudal medio diario de salida alcanzó entre el 50% y el 80% del caudal generador previsto en el Plan Hidrológico
Caudal medio diario de salida alcanzó entre el 80% y el 100% del caudal generador previsto en el Plan Hidrológico
Caudal medio diario de salida fue mayor que el caudal generador previsto en el Plan Hidrológico

5.3.2. Análisis a escala instantánea

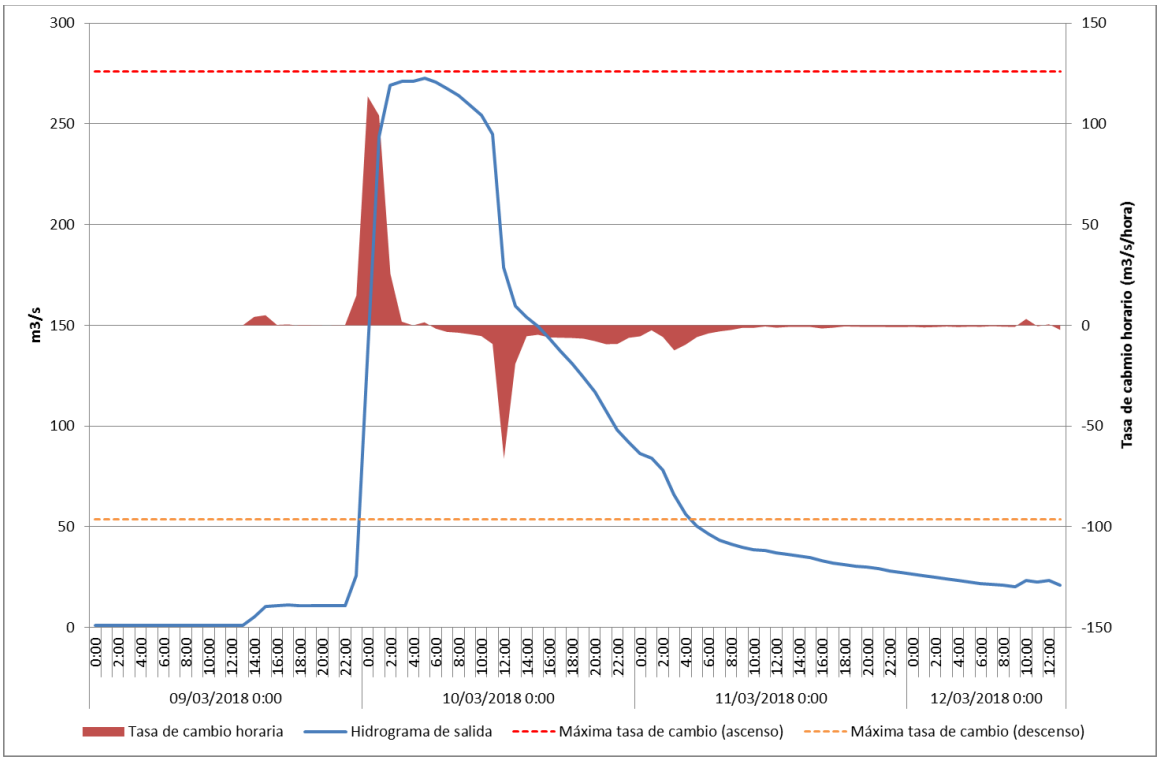
En general no disponemos de esta información en todos los embalses. No obstante, se analiza a modo de ejemplo la crecida que tuvo lugar aguas abajo del embalse de Águeda entre los días 9 y 11 de marzo de 2018.

Embalse de Águeda (Marzo-2018)

El caudal generador instantáneo (horario) ha sido de unos 270 m^3/s y las máximas tasas de cambio horarias han sido elevadas en ascenso, con valores en torno a los 110 m^3/s/hora y no tan importantes en descenso, con valores máximos de -65 m^3/s/hora en descenso.

No obstante, este caudal generador ha cumplido todas las especificaciones de la tabla incluida en el Apéndice 5.4. Caudales ecológicos de crecida, de la Normativa del Plan produciéndose un caudal generador (270 m^3/s) muy cercano al establecido (273 m^3/s).

Figura 7. Caudal generador en el embalse de Águeda en Marzo del 2018.



6. CUMPLIMIENTO DE CAUDALES DE ACUERDO CON EL CONVENIO DE ALBUFEIRA

El Convenio sobre cooperación para la protección y el aprovechamiento sostenible de las aguas de las cuencas hidrográficas hispano-portuguesas, conocido como Convenio de Albufeira, suscrito entre Portugal y España, regula, entre otras cuestiones, la transferencia de caudales anuales, trimestrales, mensuales y semanales de los ríos que comparten ambos países.

En el caso del Duero, las transferencias anuales se fijan en 3500 Hm^3 en la presa de Miranda (al inicio del tramo del río Duero transfronterizo) y en 3800 Hm^3 en la presa de Saucelle y la estación de aforos del río Águeda (al final de dicho tramo)

Esta transferencia anual hay que cumplirla siempre y cuando no se den las situaciones de excepción previstas en el artículo 3 del Protocolo de revisión del Convenio hecho en 2008. En el mismo se prevé que los caudales integrales anuales no se aplican en los períodos en que la precipitación de referencia acumulada en la cuenca desde el inicio del año hidrológico (1 de octubre) hasta el 1 de junio sea inferior al 65% de la precipitación media acumulada de la cuenca en el mismo período, según la tabla siguiente:

Tabla 13 Condiciones de cumplimiento y excepción del régimen anual de caudales del año hidrológico 2017-18

Estación de control	Caudal anual mínimo	Estaciones pluviométricas	Pond.	Excepción	Porcentaje de precipitación a 1 de junio de 2018
Presa de Miranda	3.500 Hm3	Valladolid (Villanubla) León (Virgen del Camino) Soria (Observatorio)	33,3%	Precipitación 1 de octubre al 1 de junio inferior al 65%	105,87%
Presa de Saucelle y estación de aforos del Águeda	3.800 Hm3	Salamanca (Matacán) Valladolid (Villanubla) León (Virgen del Camino) Soria (Observatorio)	25%	Precipitación 1 de octubre al 1 de junio inferior al 65%	107,36%

Los datos definitivos, al cierre del año hidrológico octubre 2017 / septiembre 2018, se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 14 Datos de caudales de entrega 2018

Estación de control	Caudal anual mínimo según convenio	Caudal entregado a fecha 30 de septiembre	Porcentaje de entrega
Presa de Miranda	3500 Hm3	5.422,38 Hm3	154,93 %
Presa de Saucelle y estación de aforos del Águeda	3800 Hm3	6.274,26 Hm3	165,11%

En síntesis, y a pesar de la severa sequía producida en la primera mitad del año hidrológico, se ha cumplido sobradamente con los compromisos del Convenio, debido en gran medida a las importantes aportaciones producidas en los meses de primavera.

7. ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA.

7.1. Evolución del estado/potencial ecológico de las masas de agua superficial.

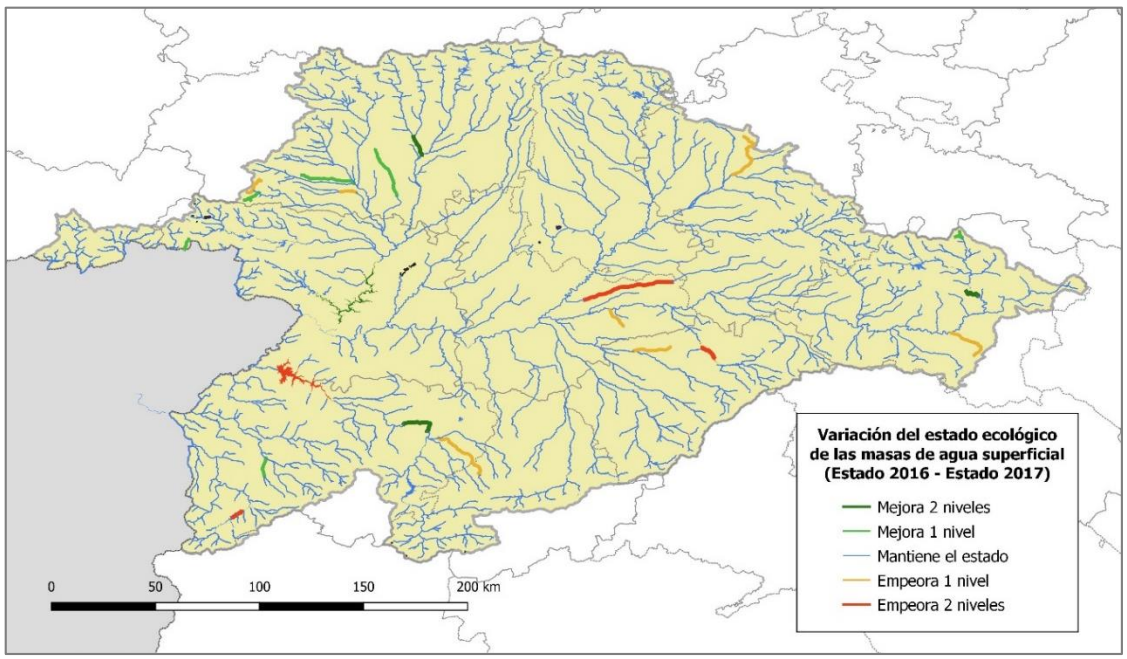
En este epígrafe se lleva a cabo una comparativa entre el estado/potencial ecológico de las masas de agua superficial establecido en el vigente plan hidrológico, cuyo año de referencia fue el 2013, con el análisis realizado del estado/potencial en los años posteriores de los que se dispone de información (años 2014, 2015, 2016 y 2017).

Para comprender la evolución del estado, es fundamental poner de manifiesto la modificación de criterios que ha supuesto, frente al Real Decreto de aprobación del Plan, el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, sobre los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales. Este Real Decreto modifica algunos parámetros y sus valores de referencia por los que se evalúa el estado ecológico de las aguas superficiales. Estas modificaciones pueden hacer que algunas masas de agua superficial modifiquen su estado, no tanto por aplicación de medidas concretas, cuanto por cambio en los valores de corte entre el estado. De ahí el salto que se aprecia entre la evaluación realizada hasta el año 2015, y la efectuada a partir de 2016.

Para masas muy modificadas hasta 2015, se clasificaban los estados en "máximo"-"Bueno/superior"- "bueno"-"moderado"-"deficiente"-"malo", y a partir de 2016 (incluido este año) la clasificación no incluye el estado de "máximo" ni de "bueno".

La siguiente figura muestra la variación entre el estado ecológico determinado el año 2016 y el establecido para el año 2017 (último año disponible). Se presenta como una resta de valores, estableciendo la siguiente relación: 1-Muy Bueno, 2-Bueno, 3-Moderado, 4-Deficiente y 5-Malo para masas de naturaleza natural y 1-Bueno/Superior (incluyendo en este grupo las de estado máximo y bueno de los años 2013-2015), 2-Moderado, 3-Deficiente y 4-Malo para masas de naturaleza muy modificadas.

Figura 8. Variación del estado ecológico de las masas de agua superficial (Estado 2016 - Estado 2017)



7.1.1. Estado/potencial ecológico de las masas de agua río.

El resultado de los muestreos llevados a cabo en la CHD en los últimos años se muestran en las siguientes gráficas poniendo en contraste con la evaluación para las masas de agua de tipo río planteada en el PHD en vigor, tanto en ríos naturales como muy modificados

Figura 9. Estado ecológico de las masas de agua tipo río natural en los años 2013 (PHD), 2014, 2015, 2016 y 2017

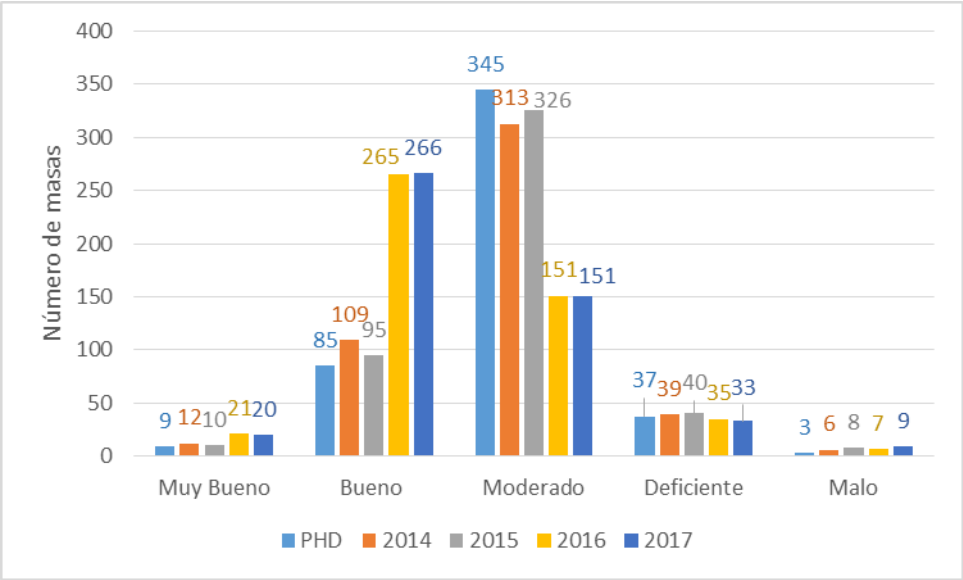
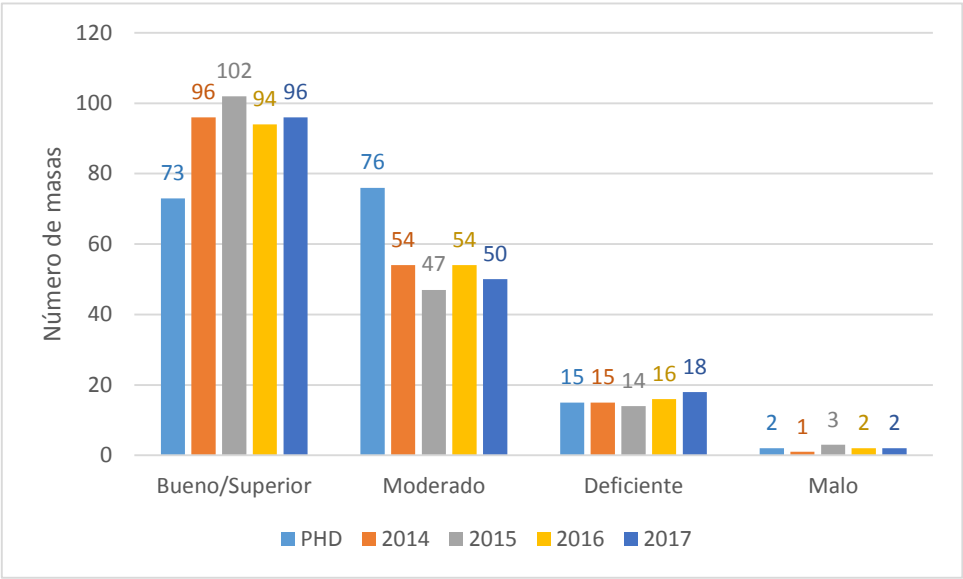


Figura 10. Potencial ecológico de las masas de agua actualmente clasificadas tipo río muy modificado en los años 2013 (PHD), 2014, 2015, 2016 y 2017

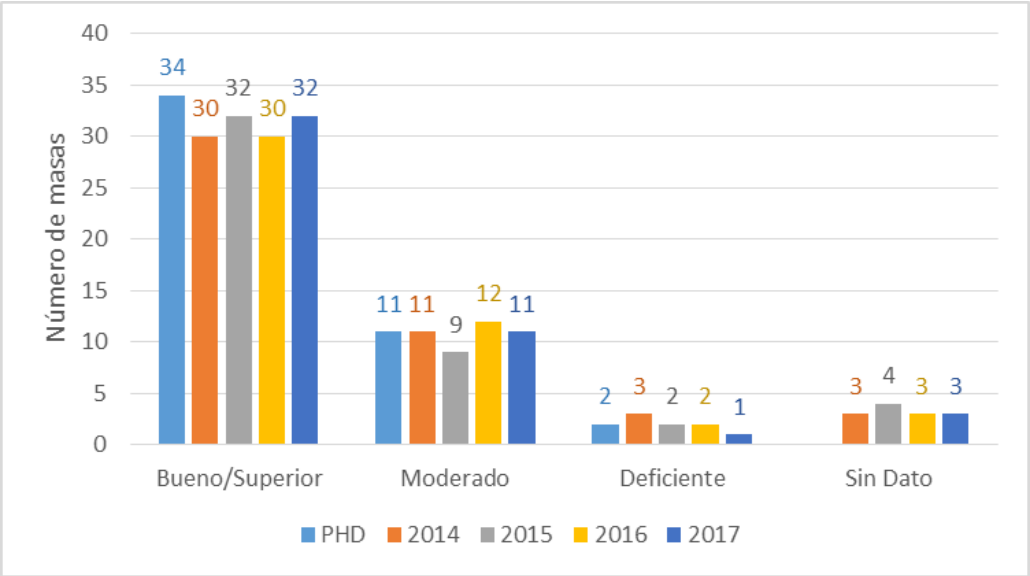


Al comparar los resultados del año 2017 con el año anterior se observa que las diferencias son mínimas, con ligeras modificaciones en el número de masas en buen estado/potencial.La realización de un menor número de muestreos y quizá, el hecho de las medidas adoptadas no han tenido de momento efecto, pueden justificar este análisis.

7.1.2. Potencial ecológico de las masas de agua embalse

El resultado de los muestreos llevados a cabo en la CHD en los años 2014, 2015, 2016 y 2017 en contraste con la evaluación para las masas de agua embalse planteado en el PHD en vigor se muestran en la siguiente gráfica.

Figura 11. Potencial ecológico de las masas de agua tipo embalse en los años 2013 (PHD), 2014, 2015, 2016 y 2017



Como se puede observar, el estado se mantiene, en términos generales, similar a los años anteriores. La realización de un menor número de muestreos y quizá, el hecho de las medidas adoptadas no han tenido de momento efecto, pueden justificar este análisis. Los embalses de Pontón Alto, Burgomillodo y la Almendra han pasado de potencial Moderado a potencial Bueno/Superior, mientras que el embalse de Ricobayo ha pasado de Bueno/Superior a Moderado. Por otra parte, el embalse de las Vencias, que en el año 2016 presentaba un potencial ecológico deficiente, en el año 2017 tiene un potencial moderado.

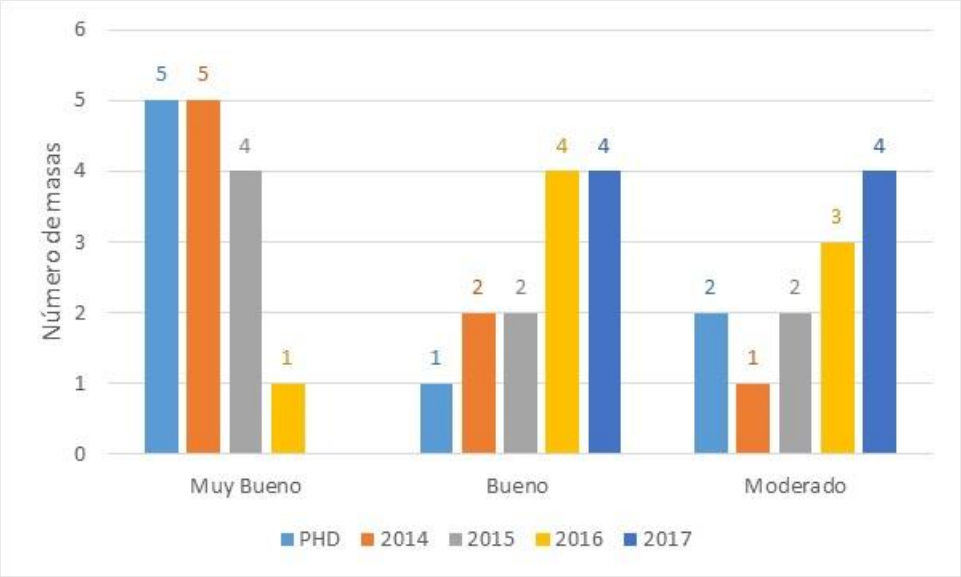
Las tres masas de agua con potencial "Desconocido" corresponden a los embalses en el Duero de Miranda, Bemposta y Picote que monitoriza Portugal y cuyos datos son recabados, en el marco del Convenio de Albufeira, al menos con cada nuevo plan hidrológico.

7.1.3. Estado/potencial ecológico de las masas de agua lago

La evaluación del estado ecológico de los lagos realizada para el PHD (año base 2013) y en los cuatro años posteriores para los que el dato está disponible es la siguiente:

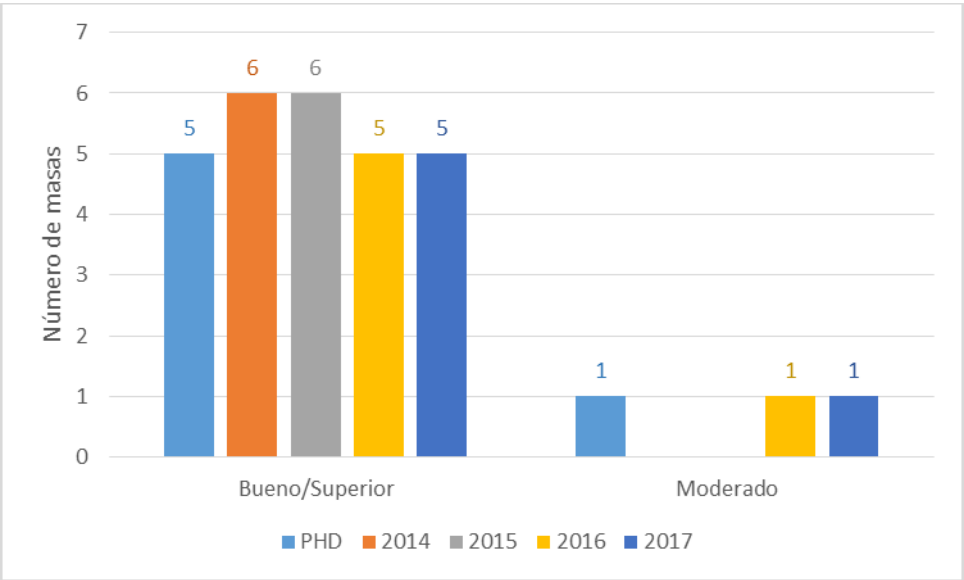
.

Figura 12. Estado ecológico de las masas de agua tipo lago natural en los años 2013 (PHD), 2014, 2015, 2016 y 2017



No se aprecian cambios significativos en el estado ecológico de las masas de agua. Hay que tener en cuenta que para este año, no se muestrearon todos los lagos, en parte porque los programas de seguimiento no obligan a dicho muestreo anual, y en parte porque debido a la situación coyuntural de sequía se encontraron tres lagunas secas que no se pudieron muestrear. Respecto a la aparición del nuevo estado ecológico moderado, se ha producido en la masa de agua complejo lagunar de Villafáfila, mineralización alta, debido a la presencia de fluoruros por encima de la norma de calidad ambiental. Se está estudiando la procedencia de este compuesto que, en principio, se puede atribuir a su presencia de manera natural en la composición del sustrato sobre el que se asientan las lagunas.

Figura 13. Potencial ecológico de las masas de agua tipo lago muy modificado en los años 2013 (PHD), 2014, 2015, 2016 y 2017



Como se aprecia en la figura, tampoco se observan cambios significativos en la evolución del potencial ecológico de las masas de agua lago muy modificadas.

7.1.4. Potencial ecológico de las masas de agua canal

Los análisis físico-químicos generales y de sustancias preferentes realizados en 2017 en las masas de agua del Canal de Castilla se corresponden con un potencial ecológico de la clase "Bueno o superior".

7.2. Estado químico.

A falta de la revisión final de algunos resultados de los análisis químicos para 2017, se puede afirmar que el estado químico de las masas de agua superficiales en los últimos 4 años se mantiene estable, sin cambios apreciables en la presencia de sustancias prioritarias y otros contaminantes. Señalar, no obstante, que la situación de intensa sequía que tuvo lugar en 2017 podría suponer que, ocasionalmente, alguna de estas sustancias aumentaran su concentración al reducirse los caudales circulantes. No obstante, y con la información disponible a día de hoy, no se evidencia un incremento significativo en el número de incumplimientos.

El embalse de las Vencías se encuentra en mal estado químico por mercurio. Además, este año se encuentra en mal estado químico el embalse de Burgomillodo. A este respecto, el Real Decreto 817/2015 es más estricto en la norma de calidad ambiental. En cualquier caso, se sigue trabajando mejorando los muestreos para afinar en la determinación del origen de este metal.

Por último, 12 masas correspondientes a algunos tramos de los ríos: Duero (2), Arlanzón (1), Bernesga (1), Carrión (2), Pisuerga (23), Eresma (1),Eresma (1),Zapardiel (1) y Tormes (1) se encuentran en mal estado químico.

Se está pendiente de la revisión final de los valores de Isoproturón, entre otros compuestos orgánicos, para confirmar las evaluaciones realizadas en 2016. Los incumplimientos del Isoproturon de 2016 respondían a una adaptación del plan de muestreo para localizar con mayor precisión este parámetro, que en 2017 se ha mantenido, llevándose a cabo en los meses de aplicación de esta sustancia.

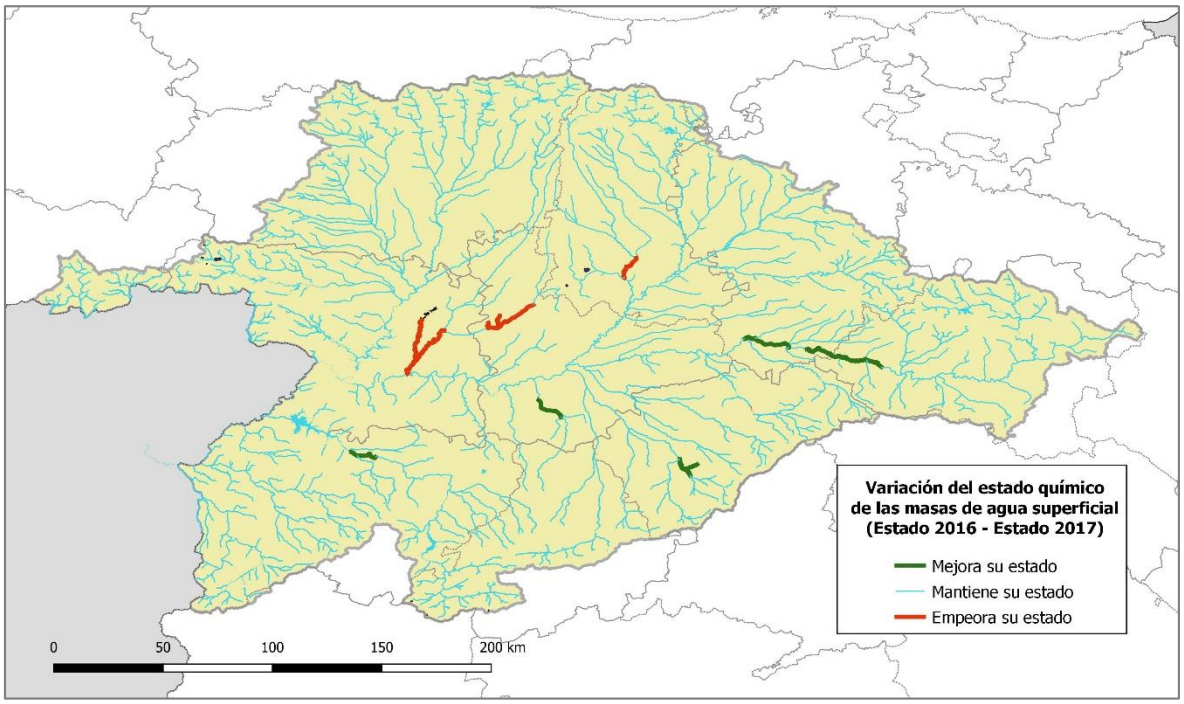
Este año se realiza la campaña de biota en 10 masas de agua río resultando 10 incumplimientos por mercurio (ya incluidos en el párrafo anterior) y repitiéndose los 6 incumplimientos de 2016.

La distribución del estado químico superficial en los años 2013-2017 por tipología de masa se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 15 Estado químico de las masas de agua superficiales

Tipo masa	Estado	PHD	2014	2015	2016	2017
Ríos	Bueno	619	644	643	635	633
	No alcanza el bueno	26	1	2	10	112
Lagos	Bueno	13	14	14	14	14
	No alcanza el bueno	1	0	0	0	0
Embalses	Bueno	42	41	40	42	45
	No alcanza el bueno	1	2	3	1	2
	Sin dato	4	4	4	4	
Canales	Bueno	3	3	3	2	3
	No alcanza el bueno	0	0	0	1	0

Figura 14. Variación del estado químico de las masas de agua superficial (Estado 2016 – Estado 2017)



7.3. Estado de las masas de agua subterránea.

7.3.1. Estado cuantitativo.

Durante los últimos meses se ha llevado a cabo una nueva valoración del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea, teniendo en cuenta la información adicional obtenida de los años 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018.

Con respecto al volumen extraído se ha llevado a cabo un análisis de las extracciones para uso urbano, regadío, ganadería a partir de la nueva información. Las extracciones para uso urbano se han ajustado a partir de los datos actualizados para las demandas urbanas. Las extracciones ganaderas se han determinado a partir de los datos concesionales y de los volúmenes estimados para la cabaña ganadera. Las extracciones de regadío se han estimado a partir de las superficies de regadío declaradas por los agricultores en los últimos

años (hasta 2017), utilizando las dotaciones empleadas en el PHD, y los datos concesionales más actualizados (2018).

Se han actualizado los índices de explotación de las masas de agua subterránea, añadiendo a los datos del PHD los nuevos derechos otorgados hasta la fecha del informe. Estos nuevos derechos, aunque pequeños con respecto a la entidad de la masa de agua subterránea, ponen de manifiesto que no se está avanzando en la inversión de tendencias de cara a la mejora del estado cuantitativo de las masas de agua, requisito que establece el Plan Hidrológico. La piezometría, como muestra la figura siguiente, pone de manifiesto lo singulares que han sido el año 2017 (por lo seco) y el 2018 (por lo húmedo).

Figura 15. Variación del nivel piezométrico en las masas con los mayores descensos acumulados (datos hasta octubre 2018)

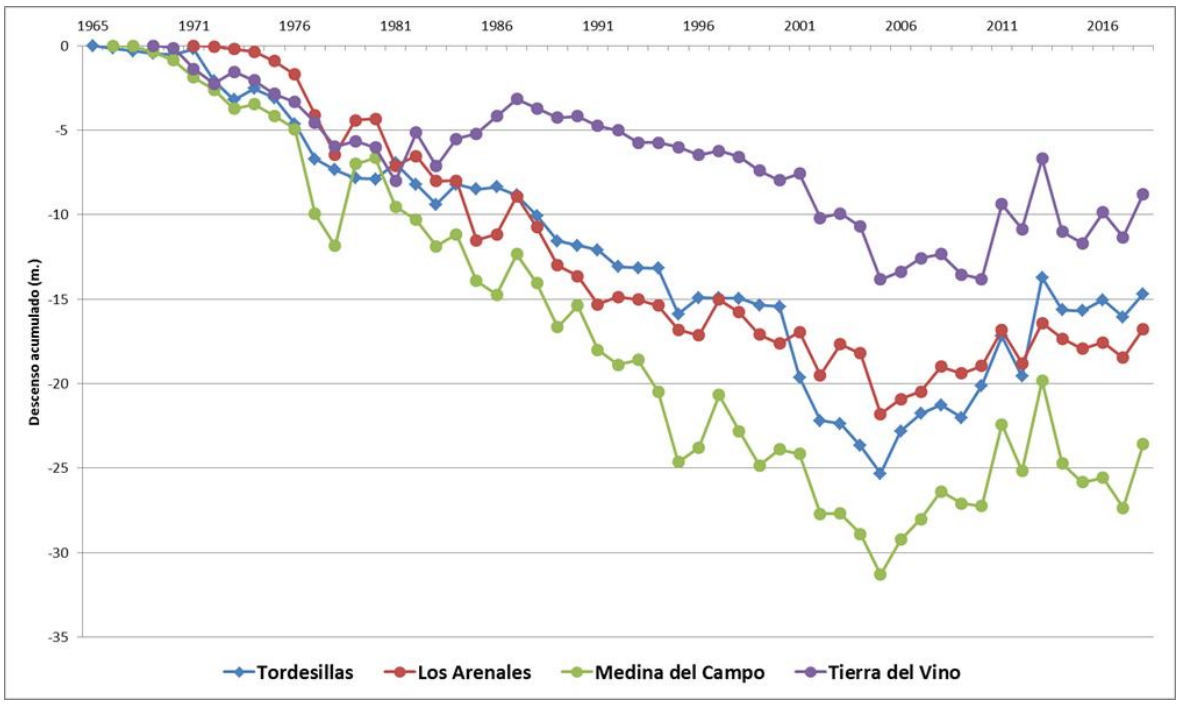


Tabla 16 Índice de explotación de las masas de agua en mal estado cuantitativo en el año 2018

Cód.	Nombre Masb	I.E. - PHD	I.E. - 2018
400038	Tordesillas	1,05	1,05
400043	Páramo de Cuéllar	0,78	0,82
400045	Los Arenales	0,92	0,92
400047	Medina del Campo	1,55	1,56
400048	Tierra del Vino	1,07	1,08
400052	Salamanca	0,86	0,86

7.3.1.1.Actualización de la zonificación

El artículo 34 de la normativa del PHD versa sobre las medidas para la protección del estado de las masas de agua subterránea. En él se definen las zonas no autorizadas como el ámbito geográfico de la masa de agua donde se limitarán las extracciones de aguas subterráneas en función del grado de explotación de la zona de la masa de agua. Dicho artículo, en su apartado 2, indica que el Organismo de cuenca, en función del análisis y seguimiento del estado de las masas de agua subterránea de la cuenca, establecerá los criterios para definir estas zonas y las condiciones específicas a aplicar en cada una.

En base a estas disposiciones se ha efectuado una actualización de los índices de explotación para todas las masas de agua de la demarcación y se han identificado ciertas áreas en las que se están produciendo aumentos significativos de dichos índices. Estas áreas se dan mayoritariamente en municipios colindantes con las masas de agua actualmente en mal estado cuantitativo, lo cual afecta negativamente a las transferencias laterales que contribuyen a revertir la situación de mal estado, pero también en otras en las que se ha observado un nivel de extracciones muy significativo frente al conjunto de la masa.

La concentración de concesiones y autorizaciones existente en estas zonas, si se aumenta implicará, a largo plazo, descensos relevantes de los niveles piezométricos que obligará a declarar nuevas masas en mal estado cuantitativo, lo cual conllevaría al incumplimiento de los objetivos ambientales fijados por el plan hidrológico.

Con el objetivo de evitar a medio/largo plazo que esta situación se extienda, se añaden las nuevas zonas no autorizadas indicadas en la figura y tablas siguientes.

Figura 16. Zonificación de las masas de agua subterránea de la cuenca del Duero.

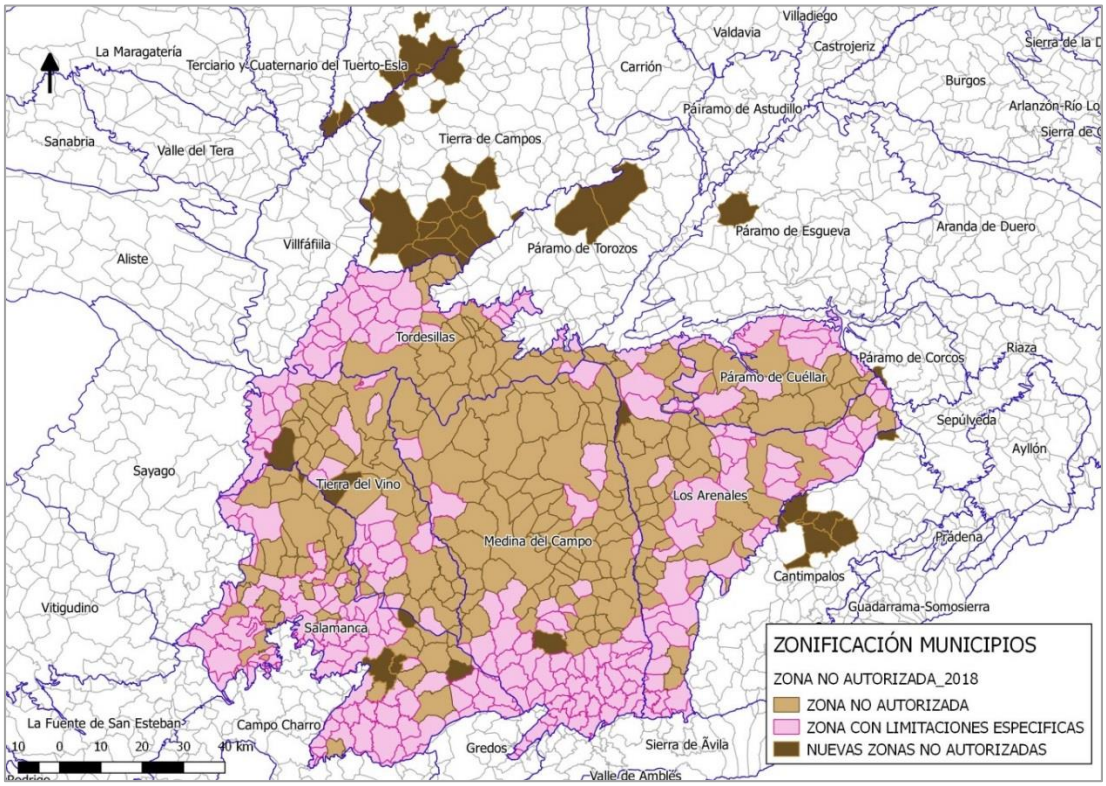


Tabla 17 Actualización de las zonas no autorizadas en la parte española de la demarcación del Duero.

Municipio	Masa de agua subterránea
Pollos	Tordesillas
Villafranca de Duero	Tordesillas
Matapozuelos	Los Arenales
Tordesillas	Los Arenales
Fontiveros	Medina del Campo
San Román de Hornija	Medina del Campo
Torrecilla de la Abadesa	Medina del Campo
Corrales del Vino	Tierra del Vino
Villamor de los Escuderos	Tierra del Vino
Bóveda del Río Almar	Salamanca
Garcihernández	Salamanca
Peñarandilla	Salamanca
Villoria	Salamanca
Cuelgamures	Salamanca
Fuentesaúco	Salamanca
Gordoncillo	Terciario y cuaternario del Esla - Cea
Castrobol	Terciario y cuaternario del Esla - Cea
Mayorga	Terciario y cuaternario del Esla - Cea
Fuentes de Ropel	Terciario y cuaternario del Esla - Cea
Valdescorriel	Terciario y cuaternario del Esla - Cea
Valderas	Tierra de Campos
Cabreros del Monte	Tierra de Campos
Mayorga	Tierra de Campos
Morales de Campos	Tierra de Campos
Palazuelo de Vedija	Tierra de Campos
Pozuelo de la Orden	Tierra de Campos
San Pedro de Latarce	Tierra de Campos
Tordehumos	Tierra de Campos
Urueña	Tierra de Campos
Valverde de Campos	Tierra de Campos
Villafrechós	Tierra de Campos
Villagarcía de Campos	Tierra de Campos
Villanueva de los Caballeros	Tierra de Campos
Villardefrades	Tierra de Campos
Cotanes del Monte	Tierra de Campos
Tapioles	Tierra de Campos
Villalpando	Tierra de Campos
Cevico de la Torre	Páramo de Esgueva
Ampudia	Páramo de Torozos
Villalba de los Alcores	Páramo de Torozos
Laguna de Contreras	Páramo de Corcos
Aldea Real	Cantimpalos
Escalona del Prado	Cantimpalos
Fuente el Olmo de Fuentidueña	Cantimpalos
Mozoncillo	Cantimpalos
Navalmanzano	Cantimpalos
Pinarnegrillo	Cantimpalos
Tabanera la Luenga	Cantimpalos

7.3.1. Estado químico.

Las campañas de muestreo de 2016 no han podido desarrollarse totalmente y los resultados obtenidos no son lo suficientemente robustos como para realizar un cambio en la evaluación del estado llevada a cabo en los años anteriores. Por todo ello, y llevando a cabo una revisión que pone de manifiesto que los puntos muestreados en 2016 siguen la tendencia de los años anteriores y que las presiones e impactos encontrados se mantienen y

la situación general de las masas no han sufrido ningún cambio apreciable, se decide mantener la evaluación del estado químico del informe de año anterior.

Tabla 18 Masas de agua subterránea en mal estado químico en el año 2016

Cód.	Nombre Masb
400015	Raña del Órbigo
400016	Castrojeriz
400025	Páramo de Astudillo
400029	Páramo de Esgueva
400032	Páramo de Torozos
400038	Tordesillas
400039	Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas
400041	Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora
400043	Páramo de Cuéllar
400045	Los Arenales
400047	Medina del Campo
400051	Páramo de Escalote
400052	Salamanca
400055	Cantimpalos
400057	Segovia

8. ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE PRESIONES

El plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero fue aprobado por Real Decreto 478/2013 de 21 de junio. Su primera revisión se aprobó por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, con una vigencia hasta 31 de diciembre de 2021.

Los procedimientos para la elaboración del Plan Hidrológico de cuenca están regulados tanto por la Directiva Marco del Agua (DMA), como por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica. La primera revisión del Plan Hidrológico (ciclo 2016-2021) actualmente vigente, deberá ser revisada antes de final del año 2021 dando lugar a unos nuevos planes hidrológicos de tercer ciclo (2022-2027).

De acuerdo con el artículo 76 del Reglamento de la planificación hidrológica el primer hito de este nuevo proceso de planificación lo constituye el conjunto de los denominados "Documentos Iniciales", que engloban, el Programa, Calendario, Estudio general sobre la demarcación, y Fórmulas de Consulta.

Por su parte el artículo 77.5 del mencionado Reglamento señala que la propuesta de Programa de trabajo será puesta a disposición del público durante un plazo no inferior a seis meses.

La consulta pública de estos "Documentos iniciales" se ha iniciado el 20 de octubre de 2018, de acuerdo al anuncio publicado en el BOE por la Dirección General del Agua el viernes 19 de octubre de 2018, por lo que estarán disponibles para el público hasta el 20 de abril de 2019.

La actualización del inventario de presiones es uno de los aspectos de mayor relevancia en la segunda revisión del Plan Hidrológico y se ha llevado a cabo en los Documentos Iniciales mencionado y que actualmente se encuentran en consulta pública. Dos han sido los motivos para llevar a cabo una revisión en profundidad de la información sobre presiones contenida en el Plan. El primero la necesidad de actualizar la información del Plan que procede del estudio de Impactos y Presiones Significativas denominado IMPRESS 2, llevado a cabo en el año 2009. El segundo, compensar la falta de adecuación del sistema de valoración del estado de las masas de agua, tras la entrada en vigor del Real Decreto Real 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, con la realidad física de las masas de agua. El hecho de que dicho sistema de valoración no de peso suficiente a las presiones hidromorfológicas, conduce inevitablemente a su minusvaloración, lo cual puede repercutir en una desatención de este importante aspecto de la calidad en el Programa de Medidas.

Para corregir esta situación, se ha llevado a cabo una actualización del inventario, con una mejora en la información de presiones e impactos, teniendo en consideración los aspectos acumulativos y sinérgicos de los mismos. Toda la información está recogida en la memoria y anejo 3 de dichos documentos iniciales a través de la página web de la CHD.

9. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN ESPECIAL DE SEQUÍA

Como se ha comentado en el apartado de actualización normativa, a finales del año 2018 ha entrado en vigor la actualización del plan especial de sequías.

El objetivo general del Plan Especial de Gestión de Sequías es, de acuerdo con el mandato incluido en el artículo 27.1 de la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional, minimizar los impactos ambientales, económicos y sociales de eventuales episodios de sequías, entendidas en este caso con carácter genérico.

Dentro de este ámbito genérico, el Plan diferencia claramente las situaciones de **sequía prolongada**, asociadas a la disminución de la precipitación y de los recursos hídricos en régimen natural y sus consecuencias sobre el medio natural (y por tanto, independientes de los usos socioeconómicos asociados a la intervención humana), y las de **escasez coyuntural**, asociadas a problemas temporales de falta de recurso para la atención de las demandas de los diferentes usos socioeconómicos del agua. Queda fuera de su ámbito la escasez estructural, producida cuando estos problemas de escasez de recursos en una zona determinada son permanentes, y por tanto deben ser analizados y solucionados en el ámbito de la planificación general, y no en el de la gestión de las situaciones temporales de sequía y escasez.

Esta actualización del plan especial de sequías se encuentra disponible en la página web de la Confederación Hidrográfica del Duero, a través del siguiente enlace:

http://www.chduero.es/Inicio/Planificaci%C3%B3n/Plandesequ%C3%ADas2018/PlanEspecialdeSequ%C3%ADavigente/tabid/760/Default.aspx

El objetivo general se persigue a través de los siguientes objetivos específicos todos ellos en el marco de un desarrollo sostenible.

- Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población, minimizando los efectos negativos de sequía y escasez sobre el abastecimiento urbano.
- Evitar o minimizar los efectos negativos de la sequía sobre el estado de las masas de agua, haciendo que las situaciones de deterioro temporal de las masas o de caudales ecológicos mínimos menos exigentes estén asociadas exclusivamente a situaciones naturales de sequía prolongada.
- Minimizar los efectos negativos sobre las actividades económicas, según la priorización de los usos establecidos en la legislación de aguas y en los planes hidrológicos de cuenca.

A su vez para los objetivos específicos se plantean los siguientes objetivos instrumentales u operativos:

- Definir mecanismos para detectar lo antes posible, y valorar, las situaciones de sequía prolongada y escasez coyuntural.
- Fijar el escenario de sequía prolongada.
- Fijar escenarios para la determinación del agravamiento de las situaciones de escasez coyuntural.

- Definir las acciones a aplicar en el escenario de sequía prolongada y las medidas que corresponden en cada escenario de escasez coyuntural.
- Asegurar la transparencia y participación pública en el desarrollo de los planes.

Para ello, se han definidos unidades territoriales de sequía y de escasez, que han permitido llevar a cabo una mejor caracterización de los eventos a analizar.

Figura 17. Localización de la relación entre Unidades Territoriales de Sequía (UTS) y Unidades Territoriales de Escasez (UTE)

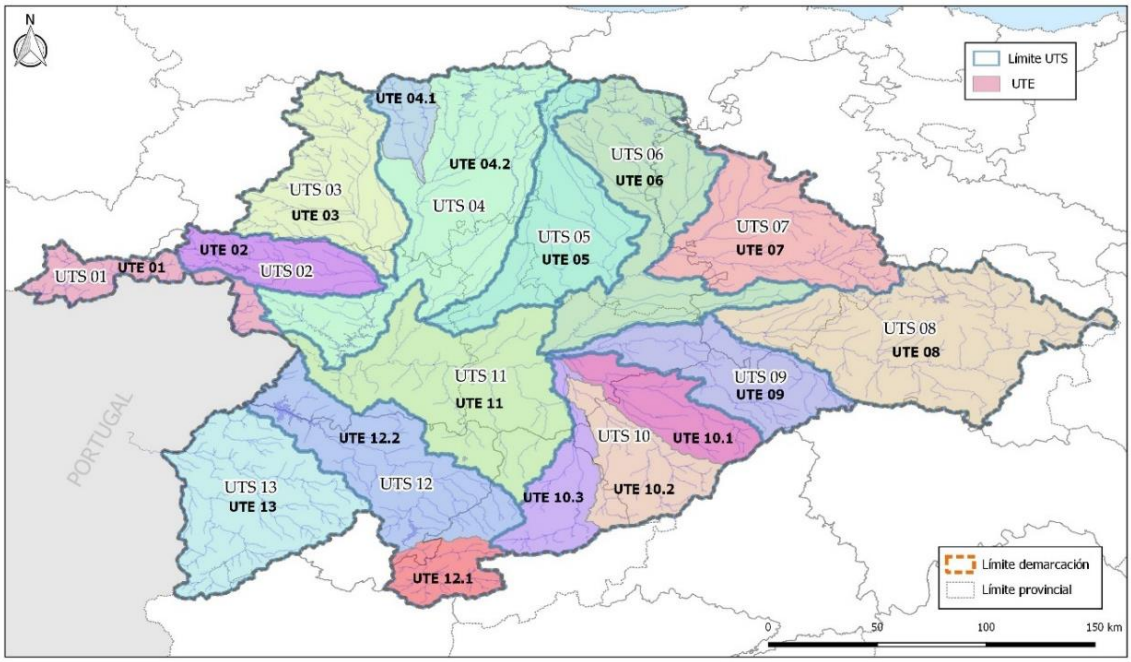


Tabla 20 Relación entre Unidades Territoriales de Sequía (UTS) y Unidades Territoriales de Escasez (UTE)

UTS	UTE
UTS 01.- Támega-Manzanas	UTE 01.- Támega-Manzanas
UTS 02.- Tera	UTE 02.- Tera
UTS 03.- Órbigo	UTE 03.- Órbigo
UTS 04.- Esla	UTE 04.1.- Torío y Bernesga
	UTE 04.2.- Esla
UTS 05.- Carrión	UTE 05.- Carrión
UTS 06.- Pisuerga	UTE 06.- Pisuerga
UTS 07.- Arlanza	UTE 07.- Arlanza
UTS 08.- Alto Duero	UTE 08.- Alto Duero
UTS 09.- Riaza-Duratón	UTE 09.- Riaza-Duratón
UTS 10.- Cega-Eresma-Adaja	UTE 10.1.- Cega
	UTE 10.2.- Eresma
	UTE 10.3.- Adaja
UTS 11.- Bajo Duero	UTE 11.- Bajo Duero
UTS 12.- Tormes	UTE 12.1.- Alto Tormes
	UTE 12.2.- Medio y Bajo Tormes
UTS 13.- Águeda	UTE 13.- Águeda

9.1. Sequía

A continuación se muestran los indicadores de sequía recogidos en el Plan Especial de Sequía (2017-2018), que se calculan mensualmente por Unidades Territoriales de Sequía (UTS) y que se publicarán en los informes mensuales de sequía, una vez que ha entrado en vigor dicha actualización.

El comienzo de este año hidrológico (2017/18) ha estado marcado por una situación de Sequía Prolongada generalizada en toda la cuenca del Duero, mejorando de una manera considerable en los meses de febrero y marzo en adelante, de modo que la parte final del año todos los sistemas se encuentran en condiciones de normalidad a efectos de sequía (según el PES 2018).

Tabla 19 Indicadores de Sequía del PES (año hidrológico 2017-2018)

UTS	O	N	D	E	F	M	A	My	J	Jl	A	S
UTS 1. Támega - Manzanas	S.P	S.P	S.P	S.P	S.P	N	N	N	N	N	N	N
UTS 2. Aliste-Tera	S.P	S.P	S.P	S.P	S.P	N	N	N	N	N	N	N
UTS 3. Órbigo	S.P	S.P	S.P	S.P	S.P	N	N	N	N	N	N	N
UTS 4. Esla - Valderaduey	S.P	S.P	S.P	S.P	S.P	N	N	N	N	N	N	N
UTS 5. Carrión	S.P	S.P	S.P	S.P	S.P	N	N	N	N	N	N	N
UTS 6. Pisuerga	S.P	S.P	S.P	S.P	S.P	N	N	N	N	N	N	N
UTS 7. Arlanza	S.P	S.P	S.P	S.P	N	N	N	N	N	N	N	N
UTS 8. Alto Duero	S.P	S.P	S.P	S.P	N	N	N	N	N	N	N	N
UTS 9. Riaza-Duratón	S.P	S.P	S.P	S.P	N	N	N	N	N	N	N	N
UTS 10. Cega-Eresma-Adaja	S.P	S.P	S.P	S.P	N	N	N	N	N	N	N	N
UTS 11. Bajo Duero	S.P	S.P	S.P	S.P	N	N	N	N	N	N	N	N
UTS 12. Tormes	S.P	S.P	S.P	S.P	S.P	N	N	N	N	N	N	N
UTS 13. Águeda	N	S.P	S.P	S.P	S.P	N	N	N	N	N	N	N

N: normalidad; S.P.: Sequía Prolongada

9.2. Escasez

A continuación se muestran los indicadores de sequía recogidos en el Plan Especial de Sequía (2017-2018), que se calculan mensualmente por Unidades Territoriales de Escasez (UTE).

El comienzo de este año hidrológico (2017/18) ha estado marcado por una situación de Escasez generalizada en toda la cuenca del Duero, mejorando de una manera considerable en los meses de marzo y abril en adelante, de modo que la parte final del año todos los sistemas se encuentran en condiciones de normalidad a efectos de escasez (según el PES 2018).

Tabla 20 Indicadores de Escasez del PES (año hidrológico 2017-2018)

UTE	O	N	D	E	F	M	A	My	J	Jl	A	S
UTE 1. Támega - Manzanas	E	E	A	A	A	PreA	PreA	PreA	N	N	N	N
UTE 2. Aliste-Tera	PreA	PreA	A	A	E	N	N	N	N	N	N	N
UTE 3. Órbigo	E	E	A	A	PreA	N	N	N	N	N	N	N
UTE 4.01 Torío Bernesga	E	E	A	A	PreA	PreA	N	N	N	N	N	N
UTE 4.02 Esla	E	E	A	PreA	PreA	N	N	N	N	N	N	N
UTE 5. Carrión	E	E	E	E	A	PreA	N	N	N	N	N	N
UTE 6. Pisuerga	E	E	E	E	E	PreA	N	N	N	N	N	N
UTE 7. Arlanza	A	E	E	A	PreA	N	N	N	N	N	N	N
UTE 8. Alto Duero	A	A	E	A	A	N	N	N	N	N	N	N
UTE 9. Riaza-Duratón	PreA	PreA	PreA	PreA	PreA	N	N	N	N	N	N	N
UTE 10.01 Cega-Eresma-Adaja	E	E	A	PreA	PreA	N	N	N	N	N	N	N
UTE 10.02 Eresma	PreA	A	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
UTE 10.03-Adaja	A	A	E	E	E	N	N	N	N	N	N	N
UTE 11. Bajo Duero	E	E	E	E	E	PreA	N	N	N	N	N	N
UTE 12.01 Alto Tormes	E	E	E	E	E	N	N	N	N	N	N	N
UTE 12.02 Medio y Bajo Tormes	N	N	PreA	A	A	N	N	N	N	N	N	N
UTE 13. Águeda	PreA	A	E	E	E	N	N	N	N	N	N	N

N: normalidad; Pre-A: prealerta; A: alerta; E: emergencia

10. APLICACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE MEDIDAS Y EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA

10.1. Grado de ejecución del Programa de medidas

El actual programa de medidas que se aprobó en enero del año 2016, en la primera revisión del Plan, asciende a una cifra próxima a los 1.300 millones de euros en el periodo 2016-21. Dicho programa está sometido a continuos cambios, ya que las actuaciones pasan de unas inversiones previstas teóricas, basadas en cálculos realizados sobre ideas, a realidades más concretas, una vez proyectadas (cuyas cuantías pueden ser superiores o inferiores a las planificadas) y de estas a las definitivas que son las contratadas, que siempre son inferiores como consecuencia de las bajas en las ofertas. Por otra parte, algunas de las medidas se descartan por motivos diversos y otras se incorporan, respondiendo a necesidades no previstas, dando lugar a un conjunto de datos muy dinámico. De ahí que las cifras iniciales no coincidan exactamente con las cifras a día de hoy, que son ligeramente superiores y ascienden a 1.313 millones de euros.

A continuación se exponen dos tablas en las que se pueden ver, de forma resumida, la distribución de fondos asignados por grupos de medidas según dos sistemas de clasificación de las mismas, y su grado de ejecución. Las medidas que se muestran en la Tabla 21 y en la Tabla 22, corresponden a aquellas en las que tienen programado alguna parte de su presupuesto en el periodo 2016 – 2021.

Tabla 21 Distribución por grupos de la inversión del programa de medidas en el horizonte 2016-2021

Grupo de medidas	Número actual de medidas	Inversión 2016-2021 Planificada (€) en el PHD	Inversión 2016-2021 ejecutada (€)	% ejecutado
1 - Saneamiento y depuración	107	236.762.664	63.937.998	27%
2 - Abastecimiento	22	20.700.443	19.479.899	94%
3.1 - Modernización de regadíos	4	231.283.162	24.953.239	11%
3.2 - Nuevos regadíos	9	291.415.794	72.336.775	25%
4 - Infraestructuras hidráulicas	39	310.932.284	88.578.137	28%
5 - Gestión de inundaciones	12	24.590.992	7.828.568	32%
6 - Restauración de ríos y zonas húmedas	77	102.430.248	52.489.476	51%
7 - Energía	5	123.201	496.828	403%
9 - Planificación y control	38	66.541.520	31.058.466	47%
10 - Otros	83	17.527.890	28.453.567	162%
Total general	**396**	**1.302.308.198**	**389.612.954**	**30%**

Tabla 22 Distribución por grupos de medidas según la clasificación del Documento Ambiental Estratégico del Plan en el horizonte 2016-2021

Grupo de medidas	Número actual de medidas	Inversión 2016-2021 Planificada (€) en el PHD	Inversión 2016-2021 ejecutada (€)	% ejecutado
A1 - Destinadas a cumplir OMAS de la DMA.	196	595.546.440	141.331.798	24%
A2 - Destinadas a satisfacer demandas, incrementar disponibilidad y economizar empleo de agua.	35	127.174.375	52.477.585	41%
A3 - Destinadas a prevenir inundaciones.	44	49.014.426	38.633.701	79%
A5 - Destinadas a cumplir OMAS de la DMA y prevenir inundaciones (salvo medidas estrcuturales)	53	22.544.022	21.211.903	94%
A6 - Destinadas a satisfacer demandas y a prevenir inundaciones.	9	282.809.783	53.023.502	19%
A7 - Otras: fomento del uso público; seguridad de infraestructuras.	29	203.912.094	67.096.795	33%
A8 - Otras	30	21.307.058	15.837.670	74%
Total general	**396**	**1.302.308.198**	**389.612.954**	**30%**

10.2. Efecto del Programa de medidas sobre las masas de agua

El Programa de medidas se lleva a cabo con una doble finalidad: la satisfacción de las demandas y la consecución de los objetivos ambientales de las masas de agua. En algunos casos, las medidas encaminadas a la satisfacción de las demandas producen un empeoramiento de la calidad, en otros resultan indiferentes desde el punto de vista de los objetivos ambientales.

Para distinguir qué tipo de medidas mejoran, empeoran o resultan indiferentes desde el punto de vista de la consecución de objetivos medioambientales, se ha elaborado un Catálogo de medidas de los Planes Hidrológicos de cuenca que se adjunta como Anexo 6

En teoría, la aplicación de las medidas encaminadas a la consecución de objetivos ambientales debería tener un reflejo directo sobre la calidad. No obstante, a fecha de hoy no contamos con un sistema ajustado de medición de los efectos de las medidas que nos permita valorar de forma automática en qué grado contribuyen a la calidad de las masas de agua.

Ello es así en parte porque las unidades de medida, las masas de agua, son muy grandes y heterogéneas. Así, los datos de calidad se obtienen de forma localizada, la mayoría de las veces y para numerosos parámetros, en un único punto, y con una única medición, lo cual hace perder representatividad estadística a la hora de extrapolar conclusiones a toda la masa. Por otra parte, existen parámetros cuyos niveles pueden ser sensibles a más de una

presión. Tal sería el caso de algunos parámetros físico-químicos que pueden ser influidos por vertidos localizados y difusos a la vez, siendo estos últimos de difícil localización y cuantificación en origen.

Otro problema que se ha detectado es el de los numerosos indicadores que se miden, de tal forma que puede que un indicador mejore, pero ello no suponga la mejora del estado de la masa de agua, ya que otros indicadores siguen fallando y se aplica el principio de que sólo con que uno falle, todo falla (*one out, all out*).

Además, se debe tener en cuenta el efecto acumulativo de las presiones de las masas de aguas arriba. Un ejemplo claro de esta problemática es el de un vertido importante que se encuentre aguas arriba de la masa que se analiza y que esté aguas abajo del punto o estación de control de la calidad. La presión se asocia a la masa de aguas arriba, a la que vierte, y sin embargo su efecto no se mide en dicha masa, sino en la de aguas abajo.

En cualquier caso esta carencia en el sistema de medición y análisis no justifica el no actuar, ya que las actuaciones se deben hacer por mandato legal. Un ejemplo sería el de la depuración de las aguas residuales, que hay que hacerla en cumplimiento de la legislación resultado de la trasposición de la Directiva de vertidos, con independencia de la valoración de la calidad de las masas de agua.