

ANUARIO DE AFOROS 2017-2018



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ANUARIO DE AFOROS 2017-2018



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

DIRECCIÓN GENERAL
DEL AGUA

CEDEX
CENTRO DE ESTUDIOS
Y EXPERIMENTACIÓN
DE OBRAS PÚBLICAS

OCTUBRE 2020

Instituciones colaboradoras:

Confederación Hidrográfica del Miño-Sil
Confederación Hidrográfica del Cantábrico
Confederación Hidrográfica del Duero
Confederación Hidrográfica del Tago
Confederación Hidrográfica del Guadiana
Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
Confederación Hidrográfica del Segura
Confederación Hidrográfica del Júcar
Confederación Hidrográfica del Ebro
Xunta de Galicia – Augas de Galicia
Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX

Obra realizada en coedición:

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones 2020

Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA)
Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas. © CEDEX: Servicio de Publicaciones.

NIPO (MITERD): 665-20-072-4
NIPO (MITMA y CEDEX): 797-20-025-7

Lengua/s: Español
Gratuita / Periódica / En línea / pdf

Fotografía cubierta: Estación de aforo del río Aragón en Caparroso (Confederación Hidrográfica del Ebro)

ÍNDICE

1	ANTECEDENTES	1
2	INTRODUCCIÓN	2
3	RESUMEN DEL ESTADO HIDROLÓGICO DEL AÑO 2017-2018	4
3.1	SITUACIÓN GENERAL	4
3.2	SITUACIÓN POR CUENCAS	7
3.2.1	<i>Galicia Costa</i>	7
3.2.2	<i>Miño-Sil</i>	7
3.2.3	<i>Cantábrico</i>	8
3.2.4	<i>Duero</i>	9
3.2.5	<i>Tajo</i>	11
3.2.6	<i>Guadiana</i>	12
3.2.7	<i>Guadalquivir</i>	13
3.2.8	<i>Segura</i>	14
3.2.9	<i>Júcar</i>	15
3.2.10	<i>Ebro</i>	17
4	RED DE ESTACIONES DE MEDIDA	19
5	CONTENIDO Y PRESENTACIÓN DE LOS DATOS	21
5.1	ALERTA SOBRE LOS DATOS	21
5.1.1	<i>Actualización y cambios en los datos de la publicación del Anuario 2017-2018</i>	23
5.2	CONTENIDO DEL ANUARIO DE AFOROS 2017-2018	25

1 ANTECEDENTES

Los Anuarios de Aforos tienen como objetivo la publicación de los datos hidrológicos suministrados por la Red Integrada de Estaciones de Aforo SAIH-ROEA que proporciona datos de nivel y caudal en puntos seleccionados de los ríos, complementada con los datos de embalses, conducciones y estaciones evapormétricas asociadas a los embalses.

Los Organismos de cuenca tienen a su cargo la operación y mantenimiento de estas redes de medida y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) es el responsable del archivo general y de la difusión de los datos a través de la Dirección General del Agua (DGA).

El Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), por su parte, a través del Centro de Estudios Hidrográficos (CEH), viene prestando colaboración técnica a la Dirección General del Agua para desarrollar estas tareas, entre las que cabe destacar la recopilación de la información foronómica suministrada por los distintos Organismos de cuenca a través de la DGA, tratamiento para la detección de posibles erratas o falta de concordancia en los datos (que se comunican a los distintos Organismos de cuenca), incorporación y almacenamiento en una base de datos (HIDRO) y en el Sistema de Información hidrológica de la DGA y su posterior publicación en la WEB de MITERD y CEDEX.

Los anuarios de aforos cuentan con una larga tradición. Su publicación comenzó en el año 1912 de forma sistemática con los datos diarios de las estaciones de aforo de todas las cuencas, en años naturales y acompañados de unos gráficos de niveles y caudales de las estaciones principales. Los anuarios se interrumpen desde 1932 hasta 1942 y a partir de ese año se retoma la publicación por año hidrológico, comenzando con el año 1942-43 y de forma continuada hasta el año 1994-95 (1984-85 para la Confederación Hidrográfica del Ebro) momento en que se vuelve a interrumpir su publicación.

Estos anuarios son el resultado de una evolución progresiva en la forma de publicar los datos que ha sufrido etapas importantes de cambio y actualización a lo largo de su historia. Como cambios más significativos destacan la incorporación de un resumen estadístico de los datos a partir del año 1943, la separación de los datos de cada Confederación Hidrográfica en tomos diferentes en 1950, la incorporación de los datos diarios de los embalses y de las principales conducciones a partir del año 1958-59, y la inclusión de un resumen de datos anuales con diagrama de barras en el año 1965-66. En este último año se inicia una primera informatización que se irá mejorando hasta los anuarios de 1985-86 que ya se realizan íntegramente desde el ordenador y con los datos organizados en la base de datos HIDRO del CEH del CEDEX.

En el año hidrológico 1986-87 se incorporan los resúmenes a escala mensual y anual desde que empezó a funcionar cada estación de aforos, que se hacen extensivos a canales y embalses, y se incluyen tanto las estaciones que están en funcionamiento como las que se hubieran interrumpido, con lo que se proporciona una información más completa, sin necesidad de consultar publicaciones anteriores. Además se incorpora el resumen de los datos de caudales máximos desde el comienzo de la actividad de cada estación de aforos.

A estos cambios en la forma de publicar los anuarios hay que añadir también los trabajos de completado de datos que se han ido realizando, como el proceso de recopilación que reunió datos mensuales de caudales del periodo 1932 a 1942 y el completado de datos de caudales

máximos. Las actividades de completado de caudales máximos fueron las siguientes: se rellenaron las lagunas correspondientes a los anuarios anteriores a 1965/66, a partir de los trabajos de completado elaborados en su día por el equipo de técnicos de la Dirección General de Obras Hidráulicas que fueron publicados en el “Resumen de aforos (hasta 1959-60)” y “Datos interanuales Apéndice del Resumen de aforos (hasta 1964-65)”, y reproducidos posteriormente en los resúmenes estadísticos de los Anuarios hasta 1984-85 con algunos retoques efectuados por los mismos técnicos; y se rescataron valores altos, donde, por una parte, la ocurrencia de una gran crecida se reflejó en la serie con el símbolo GC y, por otra, cuando dentro de un mismo año tiene lugar la existencia de una crecida importante y la ausencia de dato en alguna otra fecha, se dejó constancia de ese caudal en las series de valores máximos (precedido de signo mayor o igual) en lugar de figurar ese año sin datos por estar incompleto.

A partir del año 2008 se decide retomar la publicación de los Anuarios, con el *Anuario de Aforos 2005-2006. Confederaciones Hidrográficas*, lo que supuso un gran esfuerzo de recopilación de la información no publicada durante 11 años. Esta publicación se realizó de manera conjunta para las nueve Confederaciones Hidrográficas (Miño-Sil, Cantábrico, Duero, Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Segura, Júcar y Ebro) y con un formato distinto a como se venía haciendo, aprovechando las nuevas tecnologías. De esta manera, se optó por no presentar los listados de datos diarios ni mensuales clásicos (los llamados numéricos y resúmenes), sino que se diseñaron unas fichas para las estaciones en servicio en el año 2005-06 con la información resumida en forma de gráficos y tablas de toda la historia de la estación hasta el año hidrológico 2005-06, y se completó con información sobre las características descriptivas de la estación, imprescindibles para la correcta interpretación de los datos, extraída del Inventario de estaciones de aforo. Además se desarrolló una aplicación en Access que se incluyó en un DVD anejo a la publicación, que permitía la consulta, selección y exportación de todos los datos, desde el inicio de medidas de la estación y para todas las estaciones tanto en servicio como interrumpidas o históricas. La publicación de los Anuarios sigue este formato diseñado para el Anuario 2005-2006 con las sucesivas mejoras que se van incorporando cada año hasta el Anuario 2015-2016 en el que se decidió no publicar el DVD y basar la publicación, desde ese Anuario en adelante, exclusivamente en la difusión a través de los visores web y en la descarga de los datos brutos en la web de MITERD, <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/anuario-de-aforos.aspx>, y en la web del CEDEX, <http://ceh-flumen64.cedex.es/anuarioaforos/default.asp>.

2 INTRODUCCIÓN

Este documento reúne los datos hidrométricos de las estaciones de aforo pertenecientes a la Red Oficial de Estaciones de Aforo (ROEA) actualizados hasta el año hidrológico 2017-2018, que da continuidad a la publicación anual de Anuarios de Aforos retomada en 2008 con el *Anuario de Aforos 2005-2006. Confederaciones Hidrográficas* después de un largo periodo sin publicar. También se siguen incorporando en el Anuario de Aforos las estaciones del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) que complementan o se han integrado con las estaciones de la ROEA, dando origen a la Red Integrada SAIH-ROEA.

Con el ánimo de extender la publicación del Anuario de Aforos a todas las cuencas, que sirva de referencia en el conocimiento de la cantidad de agua de todo el territorio español, y cumpla con las obligaciones que tiene el MITERD a través de la DGA de mantener un registro oficial de datos hidrológicos (Art. 33 Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional) y hacerlo accesible a los ciudadanos, se tiene la voluntad de publicar la información de todas las cuencas tanto

intercomunitarias como intracomunitarias de forma conjunta. Por ello, se sigue con la incorporación de los datos de las estaciones de aforo en río de Galicia Costa gestionados por Augas de Galicia de la Xunta de Galicia con la actualización del año 2017-18.

El resto de cuencas intracomunitarias no se incluyen, de momento, en el presente Anuario. No obstante, sí que se incluyen las estaciones que aunque se encuentren en el ámbito territorial intracomunitario, siguen siendo gestionadas por una Confederación Hidrográfica, como es el caso de estaciones localizadas en el País Vasco.

Respecto a los datos de la gran mayoría de las estaciones de aforo de la cuenca del Cantábrico, conviene mencionar que debido a las dudas de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico en cuanto a la fiabilidad en la parte más baja y más alta de las curvas de gasto, sus responsables han decidido no estimar los valores de caudal para los valores de altura que se encuentran en esos tramos de mayor incertidumbre. Además, las Confederaciones Hidrográficas del Guadiana y Guadalquivir, para las series más recientes de datos de algunas estaciones de aforo, han decidido no estimar los valores más altos de caudal debido a las dudas en cuanto a la fiabilidad de la parte más alta de las curvas de gasto.

En el presente anuario se incorporan nuevas estaciones de medida de la Confederación Hidrográfica del Ebro, situadas en la provincia de Navarra, un total de diez estaciones de aforo en río y trece embalses, con sus correspondientes datos históricos desde 1990. Por otra parte, algunas estaciones de aforo en río de la cuenca del Guadalquivir, han presentado problemas de aterramiento y mal funcionamiento, por lo que los responsables de la Confederación Hidrográfica han decidido no publicar sus datos de este año hidrológico.

Es importante poner de relieve que parte de la información presente en este nuevo Anuario 2017-2018, al igual que en los Anuarios anteriores, se encuentra en estado provisional y pendiente de revisión, que se irá actualizando a medida que los Organismos de Cuenca realicen las correcciones. Asimismo, hay que tener en cuenta que aunque los datos recogidos en la presente publicación han sido doblemente revisados, y son los mejores datos que han podido obtenerse en estos momentos, con las herramientas disponibles a día de hoy, podrían ser susceptibles de correcciones si se implementan nuevas herramientas de validación de las series históricas.

El Anuario de Aforos comienza con una breve descripción del comportamiento hidrológico nacional y por cuencas del año hidrológico 2017-2018, en el que se pone de relieve la evolución de las variables precipitación, aportación y reservas en embalses, situación de la sequía hidrológica, y se informa de los episodios más destacados de las avenidas acontecidas en cada cuenca. Esta información se ha tomado de diversas fuentes: Resúmenes ejecutivos de Situación de la sequía (MAPAMA, 2017-2018), Boletín Hidrológico Semanal (MAPAMA, Dirección General del Agua, 2017-2018), Resumen del año hidrológico 2017-2018 en España (AEMET, octubre 2018), Parte Hidrológico Semanal de la Confederación Hidrográfica del Miño Sil (octubre 2018), Informe de Seguimiento de los Planes Hidrológicos de Cuenca y los Recursos Hídricos en España, año 2018 (MITECO, diciembre 2019). Informe Anual 2017/2018 de la Red de Aforos de Galicia-Costa (Xunta de Galicia, Augas de Galicia, 2019), Memoria Anual 2018 de la Confederación Hidrográfica del Tajo, Memoria Anual 2018 de la Confederación Hidrográfica del Ebro y noticias de prensa.

A continuación, se incluye en el Anuario un apartado con la descripción de la red de estaciones de medida, destacando las estaciones nuevas en el año o que se hayan dado de baja definitivamente. Y, finalmente, se presentan los datos del Anuario, acompañados de una breve

descripción sobre el contenido y presentación de la información, en el que se alerta sobre la homogeneidad de los datos y se informa de las actualizaciones y cambios respecto al Anuario anterior.

Los datos del Anuario se encuentran accesibles en los visores web del Ministerio y del CEDEX con toda la información correspondiente a las estaciones de aforo en río, embalses, estaciones de aforo en conducción y estaciones evaporimétricas, tanto en servicio en el año 2017-2018 (incluye las estaciones que han funcionado en el año y las estaciones que están temporalmente interrumpidas), como de baja (estaciones en las que ya no se mide o han desaparecido y, por lo tanto, pasan a ser históricas). También incorporan la información de cada estación que se encuentra en servicio en el año 2017-2018 en forma de fichas informativas que se componen de dos partes, una primera con las características descriptivas de la estación, y una segunda, con un resumen de los datos medidos más representativos, desde el inicio de los datos hasta el año hidrológico 2017-2018. Asimismo se pueden obtener los datos originales en forma de tablas en el apartado de descargas SIG de MITERD y en la web del CEDEX, así como el listado de todas las estaciones y sus principales características (ubicación, tipología, etc.) en formato .csv.

3 RESUMEN DEL ESTADO HIDROLÓGICO DEL AÑO 2017-2018

3.1 Situación general

Las precipitaciones en España durante el año hidrológico 2017-2018 han sido superiores a lo normal, si se considera el conjunto de España. Se han alcanzado los 711 mm de media, lo que supone un 11% más que la media peninsular, que es de 641 mm para el periodo de referencia (1981-2010), según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), por lo que se considera un año húmedo. Esta situación supone un aumento respecto a la media de precipitación del año hidrológico anterior 2016-17, que fue más seco de lo normal, con una precipitación media de 551 mm. El año hidrológico comenzó con dos meses muy secos y una precipitación acumulada a finales de noviembre de un 58% por debajo del valor normal. El invierno fue húmedo, con un mes de febrero con abundantes precipitaciones, que redujeron el déficit de precipitaciones al 29%. Marzo fue extremadamente húmedo, con una sucesión de borrascas y frentes acompañados de intensas precipitaciones, que dejaron una precipitación acumulada, a final del mes, superior en un 8% al valor medio. A comienzos de abril continúan las lluvias, alcanzándose a mediados de mes una precipitación acumulada un 16% superior al valor normal. Después las lluvias disminuyeron, y a mediados de mayo la precipitación acumulada era de un 9% superior a la media. Un mes de junio muy húmedo y un mes de julio húmedo aumentaron de nuevo las precipitaciones acumuladas a valores superiores al valor normal en un 14% y 17% respectivamente. Durante los meses de agosto y septiembre disminuyen ligeramente los valores de precipitación, por lo que la precipitación al final del año hidrológico se sitúa un 11% por encima del valor normal.

Si se considera la distribución geográfica de las precipitaciones acumuladas durante el año, se advierte que han sido superiores a lo normal en casi toda la Península, en Mallorca y Menorca, y algunas zonas del norte de Canarias. Llegan a estar un 25% por encima del valor normal en la cornisa cantábrica, Pirineos, valle del Ebro, sistemas Béticos, algunas zonas del interior peninsular y este de Baleares, siendo el sureste de Jaén y algunas áreas de la provincia de Granada donde se ha superado en un 75% el valor normal. Por el contrario, las precipitaciones se sitúan por debajo de los valores normales en la mitad oeste de Galicia, en el sureste de León y pequeñas áreas de las provincias de Valladolid y Burgos, gran parte de Extremadura, en Girona, en el levante peninsular desde Almería hasta Tarragona, así como en Ibiza, Formentera

y el sur de Mallorca. Las precipitaciones no superan el 75 % de su valor normal en el sur de todas las islas Canarias salvo Lanzarote, en buena parte de Murcia y Almería, en zonas del litoral de la Comunidad Valenciana y de Tarragona, y en puntos de Girona y de A Coruña.

La distribución espacial de los caudales de los ríos, en los tramos de cabecera que se encuentran en régimen natural, al final del año hidrológico 2017-2018 es algo heterogénea. Contrastan las zonas del Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Segura, Júcar y Ebro que finalizan el año con aportaciones ligeramente superiores a la media de la serie¹, con el resto de cuencas del cuadrante noroeste, Galicia Costa, Miño-Sil, Cantábrico y Duero cuyas aportaciones han sido ligeramente inferiores. En los tramos alterados de los cursos medios y bajos de los ríos, la situación empeora un poco, ya que la mayor parte de las cuencas terminan el año hidrológico con caudales ligeramente inferiores a los medios de la serie, sólo las cuencas del Guadalquivir, Segura y Ebro lo acaban con caudales superiores y la cuenca del Duero en caudales similares a los medios.

El volumen de agua en los embalses al final del año hidrológico 2017-18 en España está al 53% de su capacidad, con unos 29.790 hm³ de agua almacenada. Esto supone un aumento de un 14% con respecto al año anterior y aproximadamente 7.923 hm³ más de agua embalsada. Todas las cuencas están por encima del 50% de su capacidad, excepto las cuencas de Júcar y Segura que están por debajo del 30%, con un 28% y 22% respectivamente. Las cuencas de Miño-Sil, Galicia Costa, Duero, Tajo, Guadiana, Guadalquivir y Cuenca Mediterránea Andaluza están entre el 50% y 60% de su capacidad, mientras que Cantábrico, Cuencas Internas del País Vasco, Tinto, Odiel y Piedras, Guadalete-Barbate, Ebro y Cuencas Internas de Cataluña superan el 60%, siendo ésta última la que alcanza un mayor almacenamiento con un 85% de su capacidad.

Durante el año hidrológico 2017-2018 se han producido varios episodios de crecida en las cuencas peninsulares. El 29 de noviembre de 2017 se produjeron fuertes lluvias en Andalucía provocando daños en algunos puntos de la cuenca del Guadalquivir, como el descarrilamiento de un tren en la línea Málaga-Sevilla por el desbordamiento del río Guadaira. El 3 de diciembre en la cuenca del Segura, las fuertes lluvias provocaron el desbordamiento de algunos de sus ríos, como el Segura en Elche de la Sierra (Albacete), o el río Mundo en el Camping de Molinicos (Albacete) o en la Rambla de Ditar en Liétor (Albacete). Además se produjo la rotura del trasvase Tajo-Segura en uno de sus tramos en la pedanía de Arneva (Orihuela) provocando inundaciones y cortes de carreteras. En el Cantábrico Occidental, entre los días 10 al 12 de diciembre, la borrasca “Ana” causó inundaciones en la provincia de Asturias por la crecida de varios ríos. En Pontevedra también produjo daños por inundación en numerosos municipios, como Ponte Caldas donde se desbordó el río Verdugo.

Entre los días 11 y 12 de enero de 2018, las fuertes lluvias en el Cantábrico Oriental produjeron afecciones de gran importancia en Muxika y Gernika por el desbordamiento del río Elizalde y en Gatika y Mungia por el río Butroe, además de numerosas balsas en carreteras y desprendimientos. A mediados de febrero, un evento de precipitaciones en el extremo norte de la cuenca del Ebro ocasionó crecidas ordinarias en el Arga y en el Nela.

El mes de marzo ha tenido numerosos episodios de crecidas en distintas cuencas hidrográficas. En la cuenca del Duero, el día 1 de marzo de 2018 el río Ucero se desbordó a su paso por El Burgo de Osma (Soria). Además, el día 10 de marzo, el río Águeda inundó Ciudad Rodrigo, el río Zurguén se desbordó a su paso por Aldeatejada (Salamanca) inundando parte de su casco

¹ La media de la serie corresponde al periodo de 15 años comprendido entre 1988-89 y 2002-03. Fuente: Informe-resumen de situación de la sequía hidrológica (MAGRAMA, 2012 y 2013)

urbano y ese mismo día, el río Tormes alcanzó su nivel de alarma a su paso por El Barco de Ávila obligando a cortar carreteras. Cinco días más tarde, el 15 de marzo, el río Adaja experimentó crecidas a su paso por la ciudad de Ávila. Entre los días 10 y 11 de marzo, la borrasca “Félix” generó una serie de inundaciones en la zona centro y sur de la demarcación de Galicia Costa. Inmediatamente a continuación, entre los días 12 a 15 de marzo la borrasca “Gisele” afectó a la zona de Santiago y Costa da Morte. En la cuenca del Miño-Sil, las lluvias de marzo provocaron el desbordamiento de algunos afluentes del río Limia. En el Cantábrico Occidental, entre los días 24 al 26 de marzo tuvo lugar la borrasca “Hugo”, con inundaciones asociadas en las provincias de Asturias y Cantabria, alcanzando niveles de alerta, desbordándose numerosos ríos (como el Linares en Villaviciosa o el Nora en Siero) y afectando a distintas zonas de la región. En la cuenca del Tajo, entre los días 9 y 11 de marzo, la borrasca “Félix” provocó graves daños a la agricultura en la provincia de Cáceres, la crecida del río Jerte anegó varias huertas y caminos en Plasencia y en torno al 14 del mismo mes, las inundaciones se trasladaron a la cuenca del río Ambroz. Entre los días 16 y 18 de marzo, la borrasca “Gisele” provocó daños principalmente en la provincia de Guadalajara, especialmente en la cuenca del Henares. Los municipios más afectados fueron Cabanillas del Campo y Saelices de la Sal. En la cuenca del Guadiana, el 10 de marzo la crecida del río Guadiana a su paso por Badajoz provocó desbordamientos en la Charca de los Pollos inundando el camino rural e impidiendo el tránsito a pescadores, senderistas y ciclistas. En la cuenca del Guadalquivir, el 4 de marzo el desbordamiento del arroyo Encantado en el municipio de Villanueva de la Reina (Jaén) provocó importantes inundaciones en más de 400 viviendas. Entre los días 17 y 18 de marzo, se produjeron una serie de episodios de desbordamiento de ríos en las provincias de Córdoba y Granada, destacando la crecida del río Genil en Palma del Río (Córdoba), donde se vieron afectadas más de 40 viviendas. En la cuenca del Ebro, en marzo se sucedieron varios episodios de lluvias en la vertiente pirenaica que provocaron un incremento de caudales en el sistema Mediano-El Grado en la cuenca del río Cinca, que también se reflejó en el río Gállego.

En la cuenca del Duero, el 12 de abril de 2018 el temporal que sufrió la provincia de Soria provocó el desbordamiento del río Ucero a su paso por Osma y las vegas de Barcebalejo y Valdelubiel. El río Lobos también se desbordó en el parque natural de El Cañón. Entre los días 15 y 16 de abril, el aumento del caudal de varios ríos ocasionó cortes en varias carreteras de la demarcación. En la cuenca del Ebro, en el mes de abril, tras una serie de episodios de intensas lluvias en el norte y centro de la cuenca del Ebro, que dieron lugar a crecidas importantes en el Arga, Arba, Aragón y Arbas, en el eje del Ebro se produjo una avenida extraordinaria con caudales máximos en torno a los 2.600 m³/s en Castejón y 2.000 m³/s en Zaragoza.

En la cuenca del Júcar, las fuertes lluvias del 3 de junio provocaron incidencias en Almansa. Cerca del Santuario de Belén se produjo el desbordamiento de la Vega de Belén inundando las zonas adyacentes. Además, el día 18 de agosto se desbordó el río Alfambra a su paso por Villalba Baja (Teruel), inundando corrales y plantas bajas.

En la cuenca del Tajo, el 8 de septiembre de 2018 se produjo el desbordamiento del arroyo de Sangüesa a su paso por la localidad de Cebolla (Toledo), donde se anegaron viviendas, bajos y garajes; además tuvo que ser cortada la carretera autonómica CM-4000, que une Talavera de la Reina y Toledo. En la cuenca del Ebro, el 9 de septiembre, en Santa María de Huerta (Soria) y a causa de un gran episodio de lluvia torrencial, se produjeron desbordamientos en barrancos de la margen derecha del río Jalón a su paso por dicha población, provocando daños significativos al monasterio cisterciense, edificios, vehículos, etc. En la cuenca del Duero, el 26 de septiembre una fuerte tormenta de agua y granizo provocó que las localidades de Cuéllar, Valledado y San Cristóbal de Cuéllar sufrieran inundaciones por el desbordamiento del arroyo Horcajo que obligaron al corte de carreteras.

3.2 Situación por cuencas

3.2.1 Galicia Costa

Las precipitaciones en Galicia Costa en el año hidrológico 2017-2018 fueron inferiores a lo normal. Los primeros meses del año hidrológico, octubre y noviembre, se caracterizan por ser muy secos, mientras que en el mes de diciembre se dieron precipitaciones normales o ligeramente por encima de la media climática del mes. El mes de enero fue normal en cuanto a las precipitaciones acumuladas y en febrero se produjo un contraste entre la primera mitad del mes muy lluviosa y la segunda con predominio de altas presiones. El mes de marzo fue muy húmedo y lluvioso con frecuente llegada de borrascas atlánticas que aportaron gran inestabilidad. El mes de abril fue húmedo respecto a las precipitaciones y con gran variabilidad meteorológica. En el mes de mayo se produjeron bruscos contrastes entre periodos cálidos y secos y periodos fríos con escasa precipitación. Los meses de junio y julio fueron ligeramente húmedos respecto a las precipitaciones acumuladas, mientras que agosto y septiembre fueron muy cálidos y muy secos, con presencia de altas presiones que impidieron la entrada de borrascas y precipitaciones acumuladas inferiores a las esperadas.

Las aportaciones anuales en el año hidrológico 2017-2018 han sido inferiores a la media histórica, prácticamente en la totalidad de las estaciones, pero sin alcanzar mínimos históricos. En el primer trimestre, de octubre a diciembre, se registra el mayor déficit de aportaciones del año, con valores inferiores a la media histórica generalizados en toda la red, destacando octubre y noviembre como los peores del año. Entre los meses de enero y marzo continúa la situación de registros por debajo de los medios. La tendencia de aportaciones inferiores a la media se rompe en los meses de primavera, de abril a junio, especialmente en el mes de abril donde el superávit de aportación es el mayor del año. No mejora la situación en el último trimestre del año, de julio a septiembre, registrándose también valores por debajo de la media histórica en el trimestre, aunque el único mes deficitario es septiembre, ya que julio y agosto presentan un ligero superávit. En conjunto las aportaciones anuales del presente año hidrológico, se cierra con un déficit respecto a la media histórica de un 4%.

En la cuenca de Galicia Costa los niveles de almacenamiento han aumentado un 6% con respecto al año hidrológico anterior, lo que supone 42 hm³ más de agua embalsada. Al final del año hidrológico, los embalses se encuentran al 60% de su capacidad, lo que equivale a 409 hm³.

El 10 de diciembre de 2017, la intensa borrasca de lluvia y viento “Ana” produjo daños por inundaciones en numerosos municipios de la provincia de Pontevedra. Uno de los municipios más afectados fue Ponte Caldelas, donde el río Verdugo se desbordó poco antes de las cuatro de la tarde y obligó a los operarios municipales y a la Guardia Civil a retirar varios vehículos del entorno del paseo de A Calzada, que se inundó rápidamente.

Entre los días 10 y 11 de marzo de 2018, la borrasca “Félix” generó una serie de inundaciones en la zona centro y sur de la demarcación. Inmediatamente a continuación, entre los días 12 a 15 de marzo de 2018 la borrasca “Gisele” afectó a la zona de Santiago y Costa da Morte.

3.2.2 Miño-Sil

Durante el año hidrológico 2017-2018, las precipitaciones registradas en la cuenca del Miño-Sil fueron de unos 1156 mm, lo que supone un 3% más de la media histórica registrada para el periodo de referencia 1982/83-2016/17 y que se sitúa en 1122,7 mm, según datos de la

Confederación Hidrográfica del Miño-Sil. Las precipitaciones acumuladas fueron inferiores a los valores medios en los meses de octubre a febrero. El mes de marzo ha sido el más lluvioso del año superando los 300 mm de precipitación, siendo junto a diciembre, junio y julio los meses que han superado los valores medios de precipitación. De marzo a septiembre los valores de precipitación acumulada superan ligeramente los valores normales.

En la cuenca del Miño-Sil, los caudales circulantes de los ríos en cabecera son bajos, se mantienen por debajo de la media en los meses de otoño e invierno, en primavera y verano los caudales se recuperan a valores cercanos a los medios en los sistemas Miño Alto, Miño Bajo y Sil Superior, pero en los sistemas Sil Inferior, Cabe y Limia no se alcanzan los valores medios de caudal en todo el año hidrológico 2017-2018. El comportamiento de los caudales en los tramos medios y bajos de la cuenca es muy similar a los de cabecera, se mantienen por debajo de los caudales medios en los meses de otoño, invierno y primavera y se acercan a los medios en verano en los sistemas Miño Alto, Miño Bajo y Sil Superior, pero no se alcanzan los valores medios en todo el año hidrológico en el resto de sistemas (Sil Inferior, Cabe y Limia).

El año hidrológico, en los indicadores de sequía hidrológica de la demarcación del Miño-Sil, comenzó el 2 de octubre de 2017, con la declaración, ante el progresivo empeoramiento de la situación frente a la sequía, de la situación de Alerta por sequía en toda la demarcación. Al finalizar el mes de octubre todos los sistemas estaban en emergencia excepto Sil Inferior que estaba en Alerta, pero a finales de noviembre entran todos en emergencia. La situación mejora con las lluvias de diciembre a febrero, y a finales de febrero sólo el sistema del Limia continúa en valores de emergencia, mientras que los de Sil Inferior, Cabe y Miño Bajo obtienen valores de Alerta. Las abundantes lluvias del mes de marzo terminaron definitivamente con la situación de sequía de la cuenca, y así el 6 de abril de 2018, se declaró la situación de Normalidad frente a la sequía en todos los sistemas de la demarcación, lo que no sucedía desde mayo de 2016. Esta situación se ha mantenido hasta finales de mayo, donde el sistema Miño Alto cae a valores de Alerta, debido a la alta sensibilidad de los indicadores de esta demarcación a cortos periodos de estiaje. El sistema Miño Alto pasa a valores de Prealerta a finales de junio y finalmente a finales de julio todos los sistemas entran en valores de Normalidad incluyendo el sistema Miño Alto. En agosto y septiembre continúa la situación general de Normalidad y todos los sistemas de la demarcación están en valores de Normalidad o Prealerta excepto el sistema Miño-Alto que termina el año hidrológico en valores de Alerta.

Al final del año hidrológico, los niveles de almacenamiento en la cuenca del Miño-Sil son del 56%, un 14% más que los del año hidrológico anterior, lo que supone un aumento de 427 hm³ y un total de 1.707 hm³ de agua almacenada.

Las lluvias de marzo provocaron el desbordamiento de algunos afluentes del río Limia en núcleos como Faramontaos, que no ha causado perjuicios en viviendas, pero sí han afectado a decenas de pistas y caminos que quedaron anegadas impidiendo la realización de labores agrícolas. En la comarca de Verín, muchas parcelas de viñedos permanecieron inundadas provocando importantes pérdidas.

3.2.3 Cantábrico

En las cuencas del Cantábrico, se superaron los valores medios de lluvia acumulada durante el año hidrológico. Los meses de otoño han sido secos con valores inferiores a los medios, sin embargo, el invierno ha sido muy húmedo, con algunas zonas extremadamente húmedas. La primavera y el verano han sido de húmedos a muy húmedos.

El comportamiento de los ríos, tanto en la cabecera como en los tramos medios y bajos, es muy similar, comienzan el año con caudales inferiores a los medios, manteniéndose así hasta el mes de noviembre, en diciembre se inicia su recuperación hasta alcanzar valores muy superiores a la media entre los meses de febrero a julio, si exceptuamos el mes de mayo donde los caudales fueron ligeramente superiores. En el mes de agosto los caudales descienden a valores superiores a los medios, aunque acaban el año hidrológico en valores inferiores.

Los indicadores de sequía hidrológica a inicio del año hidrológico indican que la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental continuaba en situación de Prealerta desde el 7 de junio, aplicando las medidas del Plan Especial de Sequías, mientras que la del Cantábrico Oriental estaba en situación de Normalidad. A finales de octubre, diez de los sistemas de la demarcación occidental estaban en valores de Emergencia, Agüera, Asón, Pas-Miera, Deva, Llanes, Sella, Villaviciosa, Nalon, Esva y Eo, y en la demarcación oriental el sistema Oria también estaba en situación de Emergencia. Las lluvias de noviembre y diciembre mejoran la situación de los indicadores de sequía, y sólo los sistemas Eo, Navia y Nalón permanecían en valores de Emergencia a finales de noviembre, y a finales de diciembre, todos los sistemas alcanzaron valores de Normalidad, excepto Navia (Prealerta) y Eo (Alerta). En consecuencia, el 15 de diciembre se dio por superada la situación de Prealerta en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, que permanecía declarada desde el 7 de junio, pasando a la situación oficial de Normalidad. La Demarcación del Cantábrico Oriental mantenía la situación general de Normalidad, en la que también estaban individualmente todos sus sistemas. La situación general de Normalidad en las dos demarcaciones del Cantábrico continúa así hasta el mes de septiembre, excepto los sistemas Eo, Villaviciosa, Sella, Asón y Agüera que terminan el año hidrológico en valores de Alerta, como respuesta rápida de los indicadores a un periodo corto de estiaje, aunque no se detectan problemas de sequía hidrológica.

La reserva de los embalses en las cuencas del Cantábrico Oriental se sitúa en torno al 68,5%, un 5% menos que el año hidrológico anterior y un total embalsado de 50 hm³. En el Cantábrico Occidental las reservas alcanzan el 68%, con un aumento del 7% respecto al año anterior y un total de 354 hm³ de agua embalsada.

Entre los días 11 y 12 de enero de 2018, las fuertes lluvias produjeron afecciones de gran importancia en Muxika y Gernika por el desbordamiento del río Elizalde, y en Gatika y Mungia por el río Butroe, además de numerosas balsas en carreteras y desprendimientos.

En el Cantábrico Occidental, entre los días 10 al 12 de diciembre de 2017, la borrasca “Ana” causó inundaciones en la provincia de Asturias por la crecida de varios ríos. Entre los días 24 y 26 de marzo de 2018 tuvo lugar la borrasca “Hugo”, con inundaciones asociadas en las provincias de Asturias y Cantabria, alcanzando niveles de alerta, desbordándose numerosos ríos (como el Linares en Villaviciosa o el Nora en Siero) y afectando a distintas zonas de la región.

3.2.4 Duero

Las precipitaciones en la cuenca del Duero en el año hidrológico 2017-2018 fueron ligeramente superiores a los valores medios. Se han registrado en torno a los 612 mm, lo que supone un 105% de la media registrada que es de 582 mm. Los meses de otoño fueron muy secos a extremadamente secos, sobre todo en la zona central de la cuenca. En invierno, contrasta la mitad occidental de la cuenca con valores normales, con los valores más húmedos de la mitad oriental. La primavera fue muy húmeda en toda la cuenca, siendo extremadamente húmeda

en su franja sureste. Los meses de verano fueron muy húmedos en la zona occidental de la cuenca, especialmente al noroeste, y húmedos en su mitad oriental, llegando a ser muy húmedos en la cabecera de la cuenca.

Los ríos de la cabecera de la cuenca del Duero que inician el año hidrológico con caudales bastante inferiores a los medios, se mantienen o incluso empeoran en los meses de otoño y primavera. En el mes de marzo se produce una gran recuperación de los caudales, que alcanza valores muy superiores a los medios hasta los meses de julio y agosto, sin embargo, en septiembre los caudales descienden para cerrar el año hidrológico en valores inferiores a la media. En el eje del Duero los caudales presentan valores similares a los de la cabecera, caudales muy inferiores a los medios en los meses de otoño y primavera, gran recuperación en marzo y abril con valores muy superiores a los medios, que continúan en valores superiores el resto del año. En el mes de septiembre los caudales descienden para acabar el año hidrológico con valores muy similares a los normales.

A comienzos del año hidrológico continúa la situación de sequía prolongada declarada en la cuenca del Duero y se adoptan medidas excepcionales para la gestión de los recursos hídricos. A finales de noviembre alcanzan valores de Emergencia los sistemas del Támega-Manzanas, Órbigo, Carrión y Arlanza, y valores de Alerta los de Esla-Valderaduey, Pisuerga, Alto Duero, Cega-Eresma-Adaja, Águeda, Tormes y Aliste-Tera. Sólo los sistemas de Bajo Duero y Riaza-Duración mantienen valores de Prealerta. Por su parte, el indicador global de la demarcación permanecía en Alerta por duodécimo mes consecutivo, pero con un descenso de cierta importancia que le llevó a su valor mínimo desde que estuviera vigente el Plan Especial de Sequías. Entre diciembre y febrero, las lluvias mejoran la situación de los indicadores. Aunque el indicador global de la demarcación se mantiene en Alerta, asciende en su valor, rompiendo la tendencia descendente de los últimos meses. En el mes de marzo asciende de forma muy notable y pasa a valores de Prealerta. Ningún sistema se encontraba ya en situación de Emergencia. En abril se consolida la mejoría y el indicador global de sequía alcanza ya valores de Normalidad, en los que no estaba desde septiembre de 2016. Esta situación de Normalidad se mantiene durante los meses de mayo a septiembre, y a finales del año hidrológico todos los sistemas han alcanzado el valor de Normalidad en su indicador, excepto el sistema Águeda en valores de Prealerta muy cercanos a la Normalidad. Dada la situación favorable, el 30 de septiembre finalizó la vigencia del Real Decreto 684/2017, de 30 de junio, por el que se declaraba la situación de sequía prolongada en la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero y se adoptaban medidas excepcionales para la gestión de los recursos hídricos.

Las reservas totales de la cuenca se sitúan en torno al 54% de su capacidad, casi un 14% más que la del año hidrológico anterior, lo que supone un aumento de 1.617 hm³ y un total de 4.032 hm³ de agua almacenada.

El día 1 de marzo de 2018 el río Ucero se desbordó a su paso por El Burgo de Osma (Soria), causando incidencias en varias localidades. Además, el día 10 de marzo de 2018 el río Águeda inundó Ciudad Rodrigo anegando los parajes de la fábrica de la Concha, el Picón y el Paraje. El río Zurguén también se desbordó a su paso por Aldeatejada (Salamanca) inundando parte de su casco urbano. Ese mismo día, el río Tormes alcanzó su nivel de alarma a su paso por El Barco de Ávila obligando a cortar carreteras. Cinco días más tarde, el 15 de marzo, el río Adaja experimentó crecidas a su paso por la ciudad de Ávila.

El 12 de abril de 2018 el temporal que sufrió la provincia de Soria provocó el desbordamiento del río Ucero a su paso por Osma y las vegas de Barcebalejo y Valdelubiel. El río Lobos también

se desbordó en el parque natural de El Cañón. Entre los días 15 y 16 de abril, el aumento del caudal de varios ríos ocasionó cortes en varias carreteras de la demarcación.

El 26 de septiembre de 2018 una fuerte tormenta de agua y granizo provocó que las localidades de Cuéllar, Valledado y San Cristóbal de Cuéllar sufrieran inundaciones por el desbordamiento del arroyo Horcajo que obligaron al corte de carreteras.

3.2.5 Tajo

El año pluviométrico 2017-18 en el Tajo fue más húmedo de lo normal. Gracias a las abundantes lluvias de primavera, se han registrado unos 670 mm frente a los 594 mm considerados como la media en la cuenca del Tajo, lo que supone un 113% del total. Los meses de otoño fueron muy secos en toda la cuenca y extremadamente secos en cabecera y su parte extremeña más occidental. En invierno, contrastan los valores húmedos en la zona central, con valores normales en cabecera y de normales a secos en su zona occidental. La primavera ha sido extremadamente húmeda en toda la cuenca a diferencia del verano que ha sido seco, especialmente en la zona central de la cuenca.

El caudal de los ríos en la cabecera del Tajo comienza el año hidrológico en valores bastante inferiores a la media y se mantienen o incluso empeoran en los meses de otoño e invierno. En marzo y abril se produce una gran recuperación de los caudales alcanzando valores muy superiores a la media. El resto del año los caudales se mantienen en valores medios terminando el año hidrológico en valores ligeramente superiores a los normales. En los cursos medios y bajos de los ríos las aportaciones se comportan de forma muy similar a los tramos de cabecera, caudales bastante inferiores a la media en los meses de otoño e invierno, gran recuperación en los meses de marzo y abril, descenso en el mes de mayo para recuperarse de nuevo en los meses de junio y julio y descenso de nuevo en agosto para cerrar el año hidrológico con valores ligeramente inferiores a la media.

A comienzo del año hidrológico los problemas de sequía continúan centrados, principalmente, en la zona de cabecera de la demarcación. Se mantienen en valores de Emergencia en su indicador de sequía hidrológica los sistemas de Cabecera y del Tajuña, y en valores de Alerta los sistemas del Alberche y Salor. Los 14 sistemas restantes de la demarcación permanecen en valores de Normalidad o Prealerta. La escasez de lluvias que se prolongó hasta finales de febrero llevó a una situación bastante complicada en varias zonas de la cuenca, principalmente Cabecera, Tajuña, Alberche, Alagón o Salor, pero las lluvias registradas en los últimos días de febrero y durante todo el mes de marzo mejoraron muy notablemente la situación respecto a la sequía hidrológica y consiguieron que ningún sistema se encontrara en valores de Emergencia. A finales de marzo permanecían en valores de Alerta los sistemas de Cabecera, Tajuña y Salor, mientras que los restantes 15 sistemas pasaron ya a valores de Normalidad. En el mes de abril continúa la notable mejoría, y a finales de mes los sistemas de Cabecera y del Tajuña tenían valores de Prealerta, y los 16 sistemas restantes estaban ya en Normalidad. Esta situación se repitió en mayo y mejoró ligeramente entre junio y septiembre, donde el sistema de Cabecera era el único que no presentaba valores de Normalidad, y se mantenía en valores de Prealerta en junio y Alerta, aunque en el límite de la Prealerta, en julio, agosto y septiembre.

Los volúmenes almacenados en la cuenca del Tajo al final del año hidrológico 2017-2018 han aumentado casi un 10% con respecto al año hidrológico anterior, lo que sitúa las reservas en torno al 50% de su capacidad, con un total de 5.548 hm³ y 1.055 hm³ más que el año anterior.

Entre los días 9 y 11 de marzo de 2018, la borrasca “Félix” provocó graves daños a la agricultura en la provincia de Cáceres. La crecida del río Jerte anegó varias huertas y caminos en Plasencia y en torno al 14 del mismo mes, las inundaciones se trasladaron a la cuenca del río Ambroz. Entre los días 16 y 18 de marzo de 2018, la borrasca “Gisele” provocó daños principalmente en la provincia de Guadalajara, especialmente en la cuenca del Henares. Los municipios más afectados fueron Cabanillas del Campo y Saelices de la Sal.

El 8 de septiembre de 2018 se produjo el desbordamiento del arroyo de Sangüesa a su paso por la localidad de Cebolla (Toledo), donde se anegaron viviendas, bajos y garajes; además tuvo que ser cortada la carretera autonómica CM-4000, que une Talavera de la Reina y Toledo.

3.2.6 Guadiana

El año pluviométrico 2017-2018 en la cuenca del Guadiana fue ligeramente más húmedo de lo normal, se registraron unos 545 mm, frente a los 519 mm considerados como la media en dicha cuenca, lo que supone un 105% del total. Los meses de otoño fueron muy secos en toda la cuenca. En invierno contrastan los valores húmedos de la zona oriental de la cuenca, con los valores de normales a secos de la mitad occidental. La primavera ha sido muy húmeda en la cabecera y extremadamente húmeda en la mitad occidental de la cuenca. El verano ha sido de normal a seco en toda la cuenca y especialmente seco en su zona central.

Los ríos del Guadiana en cabecera que comienzan el año hidrológico con caudales inferiores a los medios, sufren un descenso durante los meses de otoño e invierno a valores muy inferiores a la media. En los meses de marzo y abril se produce una gran recuperación de las aportaciones, alcanzándose valores muy por encima de los normales y que se mantienen altos durante los meses de verano. En los tramos medios y bajos, el comportamiento de los ríos es similar a los de cabecera, las aportaciones en los meses de otoño e invierno fueron muy inferiores a la media, con una gran recuperación de los caudales, muy por encima de los medios en los meses de marzo y abril, descendiendo paulatinamente en los meses de verano, para terminar el año hidrológico en valores inferiores a la media.

A comienzos del año hidrológico el indicador global de sequía de la demarcación desciende por séptimo mes consecutivo, aunque se mantiene en valores de Prealerta. Tampoco varía la situación en la escala de los cuatro grandes sistemas de explotación: el Sur y el Central se mantienen en valores de Normalidad y Prealerta respectivamente, y tanto el Sistema Oriental como el Ardila continúan en valores globales de Alerta. A escala de Zonas, continúan en valores de Emergencia las de Los Montes y Bullaque, y mejora ligeramente, saliendo de esa situación, la del Bañuelos. Continúan aplicándose en cada Zona las medidas específicas establecidas en el Plan Especial de Sequías, y también en los embalses que individualmente tienen una situación de Emergencia (El Vicario, Gasset, Torre Abraham, Llerena, Piedra Aguda y Tentudía). Durante los meses de octubre a febrero el indicador global de sequía se mantiene en valores de prealerta, pero tras las importantes lluvias producidas en los últimos días del mes de febrero y durante todo el mes de marzo la situación mejora. El valor del indicador global de sequía de la demarcación se incrementa notablemente y alcanza valores numéricos de Normalidad. A escala de los grandes sistemas de explotación la recuperación es total, y los cuatro (Oriental, Central, Ardila y Sur) se sitúan en valores de Normalidad. Descendiendo a escala de Zonas, todas han recuperado valores de Normalidad (17) o Prealerta (5). Incluso en los valores individuales de los subindicadores de embalse, sólo los de Torre de Abraham y Vega del Jabalón mantienen valores de Alerta mientras que los restantes han pasado a Normalidad o Prealerta, tras muchos meses en que varios de ellos han permanecido en valores de Emergencia. La recuperación se consolida entre los meses de abril a agosto. Se mantiene la

situación de Normalidad alcanzada tras los meses de marzo y abril, tanto en el global de la demarcación como en la escala de los cuatro grandes sistemas de explotación. En septiembre continúa la situación de Normalidad en el global de la demarcación, sólo el sistema de Los Montes tiene un valor de Alerta en su indicador de sequía hidrológica y el resto de los 21 sistemas restantes acaban el año hidrológico en valores de Normalidad (18) o Prealerta (La Mancha, Bullaque y Guadiana Central).

A finales del año hidrológico 2017-2018 las reservas de la cuenca del Guadiana se sitúan en torno al 53%, con un volumen embalsado de 4.918 hm³, lo que supone un aumento de casi el 9% y 709 hm³ más de agua almacenada respecto al año hidrológico anterior, acabando así la tendencia descendente en las reservas que se había producido durante los cuatro años anteriores.

El 10 de marzo de 2018 la crecida del río Guadiana a su paso por Badajoz provocó desbordamientos en la Charca de los Pollos inundando el camino rural e impidiendo el tránsito a pescadores, senderistas y ciclistas.

3.2.7 Guadalquivir

El año hidrológico 2017-2018 se caracterizó por ser más húmedo de lo normal en la cuenca del Guadalquivir, gracias a las abundantes lluvias de primavera. Se registraron unos 670 mm, lo que supone un 116% de los valores medios de la cuenca que rondan los 580 mm. Los meses de otoño fueron muy secos en la mitad norte de la cuenca y secos en la mitad sur. El invierno fue normal en la cabecera de la cuenca y seco en su mitad occidental. La primavera fue muy húmeda en cabecera y extremadamente húmeda en el resto de la cuenca. El verano fue húmedo al este y de normal a seco en el resto de la cuenca.

La aportación en los ríos de cabecera de la cuenca del Guadalquivir fue muy inferior a los valores medios en los meses de otoño e invierno, se produce una gran recuperación de los caudales en los meses de marzo y abril con valores muy superiores a la media, descienden a valores medios en el mes de mayo para recuperarse de nuevo en los meses de verano y acabar el año hidrológico en valores superiores a la media. Las aportaciones de los tramos medios y bajos de los ríos tienen un comportamiento muy similar a los de cabecera, caudales bastante inferiores a la media en los meses de otoño e invierno, gran recuperación en los meses de marzo y abril, descenso en el mes de mayo y nueva recuperación en los meses de verano, acabando el año hidrológico en valores superiores a la media.

A comienzos del año hidrológico el indicador global de sequía de la demarcación se mantenía en valores de Alerta, en los que entró a finales de agosto de 2017 por primera vez desde 2009. Los sistemas Cubillas-Colomera, Salado de Morón, San Clemente, Rumblar y Regulación General se encontraban en situación de Emergencia desde finales de octubre, situación que se mantiene hasta febrero. A la vista del volumen almacenado en los embalses, y de la situación de Emergencia del subsistema de Regulación General, la Comisión Permanente de Seguimiento de la Sequía propuso el 30 de noviembre al organismo de cuenca que solicitara al Gobierno la inclusión de la demarcación en un Real Decreto de Sequía. Las elevadas precipitaciones de finales de febrero y marzo propiciaron una recuperación absoluta de la cuenca, que se mantuvo así durante el resto del año hidrológico. A finales de marzo el indicador global de sequía hidrológica de la demarcación había pasado a valores de Normalidad, en los que no se encontraba desde junio de 2016. Todos los sistemas habían alcanzado también valores de Normalidad (16) o de Prealerta (4), incluido el de Regulación General, cuya situación en Emergencia desde el mes de noviembre llevó a solicitar al Gobierno la inclusión de la

demarcación en un Real Decreto de Sequía que finalmente no fue necesario. En septiembre se mantiene la situación de Normalidad en el indicador global de sequía hidrológica, sólo los sistemas de Cubillas-Colomera, San Clemente y Salado de Morón acaban el año hidrológico con valores de Alerta, mientras que el resto de sistemas terminan en valores de Normalidad (14) o Prealerta (3).

Al final del año hidrológico 2017-2018 los niveles de almacenamiento de la cuenca del Guadalquivir se sitúan al 52% de su capacidad, con un total de 4.209 hm³ almacenados. Esto supone un aumento de casi 1.584 hm³ con respecto al año hidrológico anterior cuya reserva estaba al 34%, acabando así la tendencia de descenso en el almacenamiento de la cuenca que se había producido en los cinco años anteriores.

El 29 de noviembre de 2017 se produjeron fuertes lluvias en Andalucía provocando daños en algunos puntos. El desbordamiento del río Guadaira provocó el descarrilamiento de un tren en la línea Málaga-Sevilla en Arahal (Sevilla).

El 4 de marzo de 2018, en el municipio de Villanueva de la Reina (Jaén) se produjeron importantes inundaciones en más de 400 viviendas, afectadas por el desbordamiento del arroyo Encantado. Entre los días 17 y 18 de marzo de 2018, se produjeron una serie de episodios de desbordamiento de ríos en las provincias de Córdoba y Granada, destacando la crecida del río Genil en Palma del Río (Córdoba), donde se vieron afectadas más de 40 viviendas.

3.2.8 Segura

En la cuenca del Segura, el año hidrológico 2017-2018 fue un año pluviométrico de normal a seco. Se registraron en torno a 346 mm cuando la media en la cuenca es de unos 363 mm, lo que supone un 95% de su valor normal. Los meses de otoño fueron muy secos, especialmente en la zona sur de la cuenca. El invierno y la primavera fueron húmedos en la mitad norte de la cuenca, reduciéndose paulatinamente los valores de precipitación de normales a muy secos a medida que se desciende hacia el sur de la cuenca. El verano fue húmedo en toda la cuenca.

Los ríos de cabecera de la cuenca del Segura que inician el año hidrológico con caudales ligeramente inferiores a la media, descienden en los meses de noviembre a febrero a valores bastante inferiores, se recuperan en los meses de primavera y verano alcanzando valores muy superiores y acaban el año hidrológico en valores superiores a la media. El río Mundo comienza el año con caudales muy inferiores a la media que se mantienen hasta el mes de febrero, en marzo se inicia la recuperación de los caudales hasta llegar en junio a valores ligeramente superiores, en julio y agosto vuelven a caer a valores inferiores a la media, recuperándose al finalizar el año hidrológico con caudales muy cercanos a los normales. El eje del Segura se mantiene en valores de caudal bastante inferiores a la media durante los meses de otoño e invierno, se recuperan ligeramente en los meses de primavera y verano, acabando el año hidrológico en valores ligeramente inferiores. La cabecera del río Guadalentín inicia el año con valores muy por debajo de los medios y aunque mejoran sus caudales en los meses de invierno, primavera y verano, termina el año hidrológico con valores bastante inferiores a la media. El cierre de la cuenca del Segura presenta caudales superiores a la media en los meses de invierno, primavera y verano y acaba el año hidrológico en valores ligeramente superiores.

A comienzos del año hidrológico 2017-2018, el indicador global de sequía hidrológica de la demarcación, en Emergencia desde el mes de abril, volvió a tener un nuevo mínimo desde que entró en vigor el Plan Especial de Sequías. Desde junio de 2016 mantuvo un descenso mensual

continuo, con la única excepción de un pequeño repunte en el mes de diciembre. Este indicador global se compone a su vez de dos subsistemas: el subsistema Trasvase (dependiente de la Cabecera del Tajo), en Emergencia desde septiembre de 2016, y que continuaba en su mínimo histórico; y el subsistema Cuenca, que durante el mes de septiembre de 2017 había entrado también en valores de Emergencia, en los que no estaba desde diciembre de 2008. Ante esta situación, el 23 de septiembre de 2017 se publicó en el BOE el Real Decreto 851/2017, de 22 de septiembre, que prorrogó hasta el 30 de septiembre de 2018 la declaración de sequía prolongada para el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Segura, vigente desde la publicación del RD 356/2015. La situación se mantuvo en descenso continuado, marcando mínimos en el indicador global de la demarcación hasta el mes de febrero. Las lluvias de finales de febrero y marzo produjeron una importante mejoría en los valores de los indicadores de sequía hidrológica. El subsistema Cuenca pasó directamente de valores de Emergencia a Prealerta en marzo y a Normalidad desde abril a septiembre. También mejoró el subsistema Trasvase, en mínimo histórico en el mes de febrero, pasando de valores de Emergencia, en los que se encontraba desde septiembre de 2016, a valores de Alerta en abril y Prealerta entre mayo y agosto, mientras que en septiembre se produce un ligero descenso a valores de Alerta. En consecuencia, se produce una mejoría en el indicador global de la demarcación terminando el año hidrológico con valores de Prealerta, alcanzados en el mes de abril, tras 13 meses consecutivos en estado de Emergencia.

En esta cuenca, al final del año hidrológico, la reserva se sitúa en torno al 22% de su capacidad de embalse, con un total embalsado de 249 hm³. Esto supone un aumento de 86 hm³ con respecto al año anterior 2016-17 con la reserva al 14%, lo que palía sensiblemente el descenso continuado de la reserva de embalse de la cuenca en los últimos cinco años, aunque se mantenga la prolongada situación de sequía en la cuenca.

Las fuertes lluvias del 3 de diciembre provocaron el desbordamiento del Segura a la altura de Elche de la Sierra (Albacete). En la Rambla Ditar, en Liétor (Albacete), la fuerte riada arrastró una furgoneta hacia el río Mundo. El desbordamiento del río Mundo dejó incomunicado un camping en Molinicos (Albacete). Además el Trasvase Tajo-Segura se rompió en uno de sus tramos en la pedanía de Arneva (Orihuela), en la provincia de Alicante, provocando inundaciones y el corte de algunas carreteras.

3.2.9 Júcar

El año hidrológico 2017-2018 en la cuenca del Júcar fue ligeramente seco en cuanto a sus precipitaciones. Se registraron en torno a los 481 mm frente a los 498 mm que se consideran como valor medio en el periodo de referencia 1981 – 2010, lo que supone un 97% sobre los valores normales. El otoño ha sido muy seco en toda la cuenca. El invierno fue húmedo en la mitad suroeste de la cuenca y de normal a seco en la mitad noreste, y seco en la zona litoral. La primavera fue muy húmeda en la zona noroeste de la cuenca, descendiendo sus valores de precipitación de normales a muy secos a medida que se acerca a la zona sureste, especialmente en la zona más oriental. El verano fue húmedo en casi toda la cuenca, con algunas zonas muy húmedas en la mitad oriental.

Los caudales en la cabecera del río Júcar que comienzan el año hidrológico con valores ligeramente inferiores a la media, sufren un descenso importante a valores muy inferiores durante los meses de otoño e invierno y una gran recuperación en el mes de marzo, alcanzando valores muy superiores a los medios, que se mantienen altos en primavera y descienden ligeramente a valores superiores en verano, terminando así el año hidrológico. En el eje del Júcar los caudales se mantienen ligeramente por debajo de la media durante todo el

año, y en desembocadura en los meses de otoño e invierno los caudales son bastante inferiores a la media, se recuperan a valores ligeramente inferiores en los meses de primavera y verano y cierran el año hidrológico en valores inferiores. Los caudales del río Cabriel comienzan el año hidrológico en valores inferiores a los medios, descienden a valores muy inferiores en los meses de otoño e invierno, se recuperan a valores muy superiores en primavera y verano, acabando el año hidrológico en valores superiores. En el río Turia los caudales de cabecera se mantienen muy por debajo de la media hasta el mes de abril, donde se recuperan a valores por encima de los medios durante el resto del año. En su tramo medio los caudales son ligeramente inferiores a los medios en otoño, invierno y primavera, recuperándose a valores superiores en los meses de verano, y en desembocadura sus caudales son inferiores a la media. En el río Palancia los caudales son bastante inferiores a la media durante todo el año. En el río Mijares los caudales son inferiores a la media en los meses de otoño e invierno, recuperándose a valores superiores en los meses de primavera y verano. Los ríos de la Marina Alta, Marina Baja y Serpis se mantienen en valores inferiores a los medios durante todo el año.

El comienzo del año hidrológico 2017-2018 en la cuenca del Júcar, vino marcado por la recuperación de los tres sistemas (Serpis, Marina Alta y Marina Baja) que habían tenido los mayores problemas de sequía en los años anteriores, y que en octubre estaban en valores de Normalidad. Sin embargo, la mayor incertidumbre se centraba ahora en las cabeceras de los sistemas de Turia y Júcar. Así, algunos indicadores parciales de zona de esas cabeceras (recursos regulados por Arquillo de San Blas, recursos del río Alfambra, recursos fluyentes del río Guadalaviar, y recursos del Alto Cabriel) muestran valores de Emergencia a comienzos del año hidrológico. Como en el caso del Segura, se prorroga hasta el 30 de septiembre de 2018 la declaración de sequía prolongada para el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar, vigente desde la publicación del RD 355/2015. Los valores de los indicadores de sequía hidrológica de la demarcación continúan disminuyendo debido a la escasez de lluvias. En octubre y noviembre disminuyen los valores de los indicadores de todos los sistemas, aunque todos continúan en valores de Normalidad o de Prealerta. A finales de diciembre el sistema del Turia entra en valores de Alerta y a finales de enero los sistemas de Cenia-Maestrazgo, Júcar, Marina Alta y Vinalopó-Alacantí se suman al del Turia en sus valores de Alerta en el indicador, mientras que a finales de febrero el de la Marina Alta mejoraba a valores de Prealerta. Las lluvias de marzo produjeron mejorías notorias en algunos sistemas, principalmente en el del Júcar, pero empeoraron otros, como en los casos de la Marina Alta (entra en valores de Alerta), y sobre todo el Vinalopó-Alacantí que entra en valores de Emergencia a finales de marzo. Las lluvias de abril mejoran los valores de los indicadores de sequía hidrológica de los sistemas del Turia (pasa de Alerta a Prealerta) y del Júcar, que alcanza ya valores de Normalidad. Entre abril y julio la situación de los indicadores mejora, el sistema Vinalopó-Alacantí pasa de valores de Emergencia a Alerta, junto al sistema de Marina Alta, mientras que los restantes sistemas están en valores de Normalidad o Prealerta. En agosto, el sistema de la Marina Alta entra en situación de Emergencia, siendo el único en toda la península. El resto de sistemas de la demarcación tienen valores de Normalidad o Prealerta, tras la mejoría producida en el Vinalopó-Alacantí, que sale de valores de Alerta. Esta situación se prolonga durante el mes de septiembre terminando así el año hidrológico. La declaración de sequía prolongada para el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar, vigente desde la publicación del RD 355/2015, se prorroga hasta el 30 de septiembre de 2019 (Real Decreto 1209/2018, de 28 de septiembre).

En la cuenca del Júcar el volumen de los embalses durante el año hidrológico 2017-2018 se sitúa en torno al 28 % de su capacidad, con unos 935 hm³ de agua embalsada, lo que supone un aumento de 68 hm³ con respecto a la del año hidrológico anterior con 867 hm³ de agua embalsada y una reserva del 26%. Este ligero aumento del 2% de las reservas, unido a los

descensos continuados de los cinco años anteriores mantiene la prolongada situación de sequía en la cuenca.

Las fuertes lluvias del 3 de junio de 2018 provocaron incidencias en Almansa, cerca del Santuario de Belén se produjo el desbordamiento de la Vega de Belén inundando las zonas adyacentes. El embalse de Almansa debido a la crecida tuvo que abrir las compuertas para desembalsar agua en régimen de emergencia.

El día 18 de agosto de 2018 se desbordó el río Alfambra a su paso por Villalba Baja (Teruel), inundando corrales y plantas bajas.

3.2.10 Ebro

El año hidrológico 2017-2018 en la cuenca del Ebro fue un año húmedo, se registraron en torno a los 690 mm de precipitación, lo que supone un 117% de los valores medios registrados en la cuenca, en torno a los 590 mm. El otoño fue muy seco en la margen izquierda del río y extremadamente seco en la margen derecha. El invierno fue muy húmedo en cabecera, húmedo en su parte central y de normal a seco en desembocadura. La primavera fue muy húmeda en toda la cuenca, con zonas extremadamente húmedas en la zona central de la margen izquierda del río. El verano fue de normal a húmedo en su margen izquierda y de húmedo a muy húmedo en su margen derecha.

Las aportaciones en los ríos de la cuenca del Ebro en cabecera comienzan el año hidrológico con valores inferiores a los medios y se mantienen así en los meses de otoño e invierno. En los meses de marzo y abril se produce una gran recuperación de los caudales en toda la cuenca, con valores muy superiores a los medios y que se mantienen altos durante los meses de verano, especialmente en la margen izquierda, donde finalizan el año hidrológico con valores superiores a la media. En la margen derecha, los caudales descienden a valores medios en los meses de julio y agosto, cerrando así el año hidrológico. En los tramos medios y bajos las aportaciones inician el año hidrológico con valores inferiores a los medios, descienden aún más en los meses de octubre y noviembre y comienzan a recuperarse en los meses de diciembre y enero en la zona occidental de la cuenca, mientras que en la zona oriental la recuperación de los caudales se retrasa a los meses de marzo y abril. En los meses de verano los caudales se mantienen en valores superiores a la media y en agosto descienden para cerrar el año hidrológico en valores por encima de la media histórica.

A inicio del año hidrológico los indicadores globales de sequía hidrológica de la demarcación se encontraban en valores de Alerta, tanto el correspondiente a los sistemas regulados como a los no regulados. El mes de octubre fue muy escaso en precipitaciones, lo que agravó la situación en varias zonas. Entre los sistemas regulados presentaban valores de Emergencia los indicadores de Regadíos del Najerilla y Eje del Jalón, y se unieron a esa situación los sistemas del Eje del Huerva y de la Zona Alta del Canal de Aragón y Cataluña. Por su parte, entre los sistemas no regulados se mantuvieron en valores de Emergencia los sistemas del Huerva, Aragón-Arba, Irati-Arga-Ega y Gállego-Cinca, y cayeron también a esos valores los de Cabecera del Ebro, Guadalope, Matarraña y Bayas-Zadorra-Inglares. En noviembre, las lluvias escasas en casi toda la demarcación propiciaron un descenso, bastante generalizado, de los valores de los indicadores de sequía hidrológica. El indicador global de los sistemas regulados se mantiene en Alerta, mientras que el correspondiente a los sistemas no regulados cae a valores de Emergencia. En diciembre, las precipitaciones fueron desiguales a lo largo de la demarcación, lo que produjo una mejoría en la cabecera del Ebro y en la margen izquierda, pero no en el resto de la demarcación. Los indicadores globales, tanto el de sistemas regulados como el de

sistemas no regulados, estaban en valores de Alerta. En enero, continuaron las lluvias en cabecera y la margen izquierda en su zona occidental, lo que produjo una mejoría en algunas de las zonas que presentaron mayores problemas en el año hidrológico 2016-2017. Los indicadores globales experimentaron una cierta mejoría y ambos sistemas, tanto el regulado como el no regulado, pasaron de valores de Alerta a Prealerta, manteniéndose así durante el mes de febrero. Las precipitaciones del mes de marzo permitieron que siguiera mejorando la situación en la mayor parte de la demarcación del Ebro. Esta situación era ya muy favorable en la mayor parte de los sistemas de cabecera y de la margen izquierda. Además, la acumulación de nieve en los Pirineos Occidentales estaba en máximos históricos. Sin embargo, la situación continuaba siendo negativa en la margen derecha, concretamente en las cuencas del Jalón, Huerva, Aguas Vivas y Martín. A finales de marzo los indicadores globales de la demarcación, tanto el de sistemas regulados como el de sistemas no regulados, habían mejorado hasta alcanzar valores de Normalidad. En abril había continuado mejorando la situación también en la margen derecha, en la que se había retrasado más la recuperación. A finales de abril y meses de mayo a septiembre, los indicadores globales de la demarcación, tanto el de sistemas regulados como el de sistemas no regulados, continúan en Normalidad. A finales del año hidrológico, solo alguna zona muy concreta de la margen derecha mantenía valores bajos de los indicadores. A nivel de subsistemas, los no regulados de Cabecera del Ebro, Aguas Vivas y Aragón-Arba tenían valores de Alerta, mientras que entre los subsistemas regulados estaban en valores de Alerta los del Eje del Aguas Vivas y Regadíos del Martín. Los restantes sistemas de la demarcación estaban en Normalidad (25) o Prealerta (5).

El volumen de reserva en la cuenca del Ebro, al final del año hidrológico 2017-2018, se situaba al 65% de su capacidad, alcanzando los 4.962 hm³ de agua embalsada. Esto supone un aumento del 21% y 1.586 hm³ más de agua almacenada que el año hidrológico anterior, con la reserva al 44% y 3.376 hm³. Este aumento en la reserva termina con el descenso progresivo que había sufrido el agua embalsada en la cuenca en los cuatro años anteriores.

En los primeros meses de año 2018 se produjeron varios episodios de crecidas ordinarias. A mediados de febrero, un evento de precipitaciones en el extremo norte de la cuenca ocasionó crecidas ordinarias en el Arga y en el Nela, mientras que en marzo se sucedieron varios episodios de lluvias en la vertiente pirenaica que provocaron un incremento de caudales en el sistema Mediano-El Grado en la cuenca del río Cinca, que también se reflejó en el río Gállego.

El evento general de crecida más significativo y además con carácter general, se produjo en el mes de abril, tras una serie de episodios de intensas lluvias en el norte y centro de la cuenca del Ebro que dieron lugar a crecidas importantes en el Arga, Arba, Aragón y Arbas. En el eje del Ebro se produjo una avenida extraordinaria con caudales máximos en torno a los 2.600 m³/s en Castejón y 2.000 m³/s en Zaragoza. En líneas generales, esta avenida alcanzó niveles máximos similares a la del 2015 e inferiores a las del 2003 en algunas zonas, mientras que circuló menor volumen que en la de 2015 y similar a la del 2003. Es destacable la notable reducción de caudales punta que propició la gestión de los embalses de Yesa e Itoiz durante este evento. En el caso de la zona de confluencia entre el Ebro, Arga y Aragón, la reducción de la punta de la avenida supuso disminuir ésta desde un caudal de 3.100 m³/s a un caudal algo superior a los 2.600 m³/s.

El 9 de septiembre, en Santa María de Huerta (Soria) y a causa de un gran episodio de lluvia torrencial, se produjeron desbordamientos en barrancos de la margen derecha del río Jalón a su paso por dicha población, provocando daños significativos al monasterio cisterciense, edificios, vehículos, etc.

4 RED DE ESTACIONES DE MEDIDA

En el año hidrológico 2017-2018 la red de estaciones de aforo de las Confederaciones Hidrográficas alcanza un total de 2104 estaciones de medida, 33 más que el año hidrológico anterior, de las cuales 1403 se encuentran en servicio, lo que representa un total de 23 estaciones más que el año anterior. La diferencia en el crecimiento de estaciones de medida totales y en servicio se debe a que se han dado de baja 13 estaciones que estaban en servicio en el año hidrológico anterior, se han incorporado 33 estaciones nuevas y se recuperan 3 estaciones que pasan de baja a alta. Algunas de las bajas de las estaciones se deben a que no se reciben datos de ellas desde hace algún tiempo. El número de estaciones que se han recuperado o se han incorporado nuevas asciende a un total de 36. Las estaciones de medida de las Confederaciones Hidrográficas en este Anuario son:

- Estaciones de aforo en río: un total de 1415 (de las cuales 876 están en servicio).
- En embalses: 380 (de los cuales 348 proporcionan medidas).
- Estaciones de aforo en conducciones: 218 (de las cuales 137 están en servicio).
- Estaciones evaporimétricas: 91 (de las cuales 42 están en servicio).

La red de estaciones de aforo de Galicia Costa comprende un total de 51 estaciones de aforo en río de las cuales 44 están en servicio y 4 de ellas se encuentran de alta pero sin datos en este año hidrológico.

Respecto al año hidrológico anterior hay 23 estaciones más en servicio:

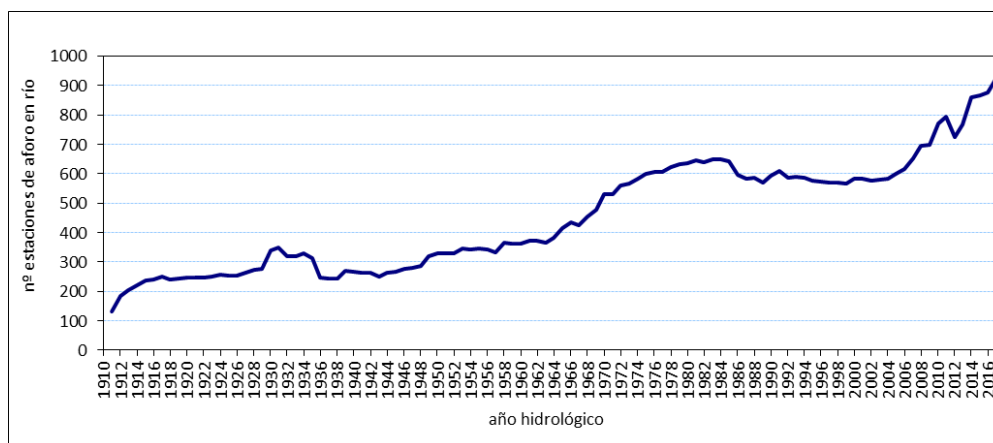
- Aforos en río.
 - o Altas nuevas o recuperadas: 5 en la CH del Cantábrico, 1 en la CH Duero, 1 en la CH Guadiana, 3 en la CH Segura y 10 en la CH Ebro.
 - o Bajas: 5 en la CH Guadalquivir.
- Embalses.
 - o Altas: 15 embalses nuevos en la CH Ebro.
 - o Bajas: 7 en la CH Guadalquivir.
- Aforos en conducción.
 - o Altas: 1 nueva en la CH Ebro.
 - o Bajas: 1 en la CH Ebro.

Respecto a las estaciones evaporimétricas no se ha incorporado ninguna estación nueva este año.

En el año hidrológico 2017-18 hay 28 estaciones de aforo en río que están de alta pero sin datos por diversas causas: no ha llegado el dato a tiempo, está interrumpida temporalmente por obras, ha sufrido daños por avenidas o tienen problemas de aterramiento. Entre las cuencas con estaciones de aforo en río de alta pero sin datos, se encuentran la cuenca del Guadiana con 14 casos, 9 en Guadalquivir, 2 en Ebro, 2 en Cantábrico y 1 en el Duero. Para el resto de tipologías de estaciones de medida el número de estaciones de alta sin datos es algo menor, 12 en total para embalses, con 11 en el Guadiana y 1 en el Cantábrico; y 4 en total en aforos en conducción, 1 en el Tajo, 1 en el Segura y 2 en el Ebro.

Como ejemplo de la evolución a lo largo de la historia de las estaciones de medida de la Red Integrada SAIH-ROEA se muestra, en el siguiente gráfico, la evolución en el tiempo del número de estaciones de aforo en río en servicio para las actuales Confederaciones Hidrográficas y la demarcación de Galicia Costa a partir de los datos disponibles. Por lo tanto, no incluye las

estaciones que estando de alta han tenido su servicio interrumpido en los últimos años, por lo que refleja valores totales inferiores a los reales. En el gráfico se observa un importante crecimiento a partir de los años 70 hasta llegar a su máximo a mediados de los 80 para empezar a descender ligeramente con una tendencia constante. En los últimos años, desde el año hidrológico 2005-2006, esta tendencia descendente se invierte y comienza un crecimiento continuado con un pequeño descenso en 2012, alcanzando un nuevo máximo en este año 2017.



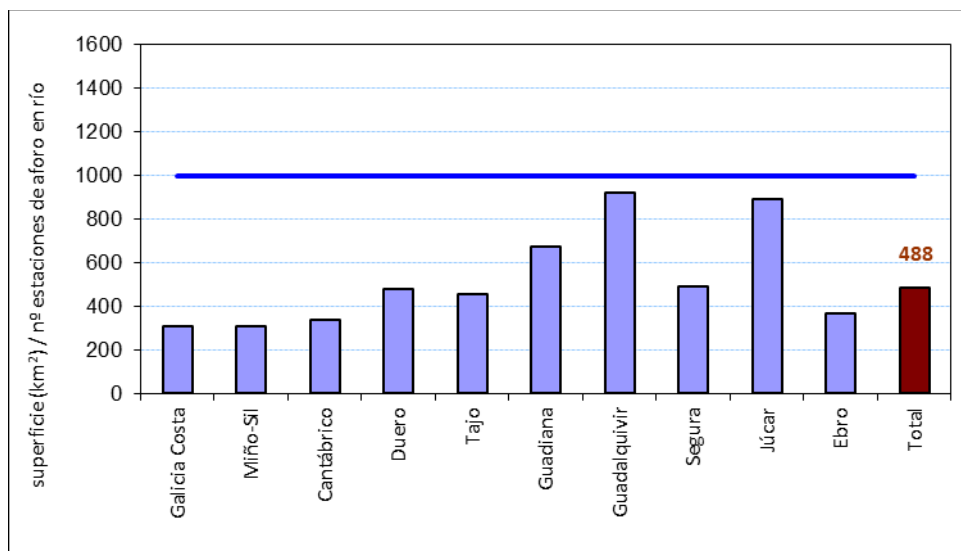
Evolución de las estaciones de aforo en río en servicio con datos

En la siguiente tabla se muestra, por cuencas y por tipo, el número total de estaciones de medida y las que están en servicio en el año 2017-18. El número total de estaciones incluye las que están de alta y las que están de baja de forma permanente, es decir, las que han pasado a históricas. En cuanto a las que están de alta o en servicio, se incluye tanto las estaciones con datos como sin datos por estar temporalmente interrumpidas o por falta de disponibilidad del dato.

Confederaciones Hidrográficas	Estaciones de aforo en río		Embalses		Estaciones de aforo en conducción		Estaciones evaporimétricas	
	nº total	nº en servicio	nº total	nº con datos	nº total	nº en servicio	nº total	nº en servicio
Miño-Sil	90	57	35	34	2	0	5	0
Cantábrico	100	68	22	20	2	0	1	0
Duero	214	165	31	31	2	0	17	16
Tajo	212	123	57	57	40	27	7	0
Guadiana	157	82	31	31	14	11	3	1
Guadalquivir	133	62	62	51	4	0	15	8
Segura	88	39	18	18	53	39	21	17
Júcar	114	48	35	30	27	18	11	0
Ebro	307	232	89	76	74	42	11	0
Total CH	1415	876	380	348	218	137	91	42
Galicia Costa	51	44	-	-	-	-	-	-
Total	1466	920	380	348	218	137	91	42

Estaciones de medida de la Red Integrada SAIH-ROEA, año 2017-18

En la siguiente figura se muestra el ratio de densidad de estaciones de aforo en río en servicio durante el periodo 2017-18 (superficie/estación) en cada cuenca, en la que se observan valores desiguales del ratio dependiendo de cada una. Todas ellas cumplen con las recomendaciones mínimas de densidad de la Organización Meteorológica Mundial de aproximadamente 1 estación cada 1.000 km² para regiones de tipo montañoso (*Guía de prácticas hidrológicas. Volumen I. Hidrología – De la medición a la información hidrológica. OMM- Nº 168, 2011*), y dos de ellas se separan en mayor medida de la media total correspondiente a 1 estación cada 488 km².



Ratio superficie (km²)/estaciones en servicio en las Confederaciones Hidrográficas y cuenca de Galicia Costa, año 2017-18

5 CONTENIDO Y PRESENTACIÓN DE LOS DATOS

La información básica que se incluye en el Anuario de Aforos corresponde a los datos medios diarios de nivel, en metros, y caudal, en m³/s, de las estaciones de aforo en ríos y conducciones, completada con los máximos instantáneos en el mes; los datos diarios de reserva o volumen embalsado, en hm³ (referidos generalmente a la capacidad o volumen total de embalse a máximo nivel normal) y el caudal medio diario de salida del embalse, en m³/s, (referido a todas las salidas del embalse, es decir, vertidos por los aliviaderos y los desagües, tomas de conducciones, derivaciones, etc). Finalmente, se incluyen los datos mensuales de evaporación y otras magnitudes meteorológicas relacionadas con ese fenómeno atmosférico, como son temperatura, humedad relativa, viento y precipitación, en las estaciones evaporimétricas situadas en embalses o en sus proximidades. El resto de datos se derivan de los datos diarios básicos: caudales medios mensuales o anuales, el máximo caudal medio diario del mes o del año, el mínimo caudal medio diario del mes o del año, las reservas de embalse mensuales que corresponden a la lectura de final de mes o principio del mes siguiente y las entradas medias mensuales al embalse que se han deducido del balance entre las variaciones del volumen y los caudales de salida sin tener en cuenta la evaporación ni las pérdidas por filtraciones al carecerse habitualmente de estos datos. Al realizar el balance en el embalse sin tener en cuenta todos los factores que intervienen en el proceso, se obtienen en ocasiones valores de entrada negativos los cuales, para no inducir a error, se han decidido eliminar.

5.1 Alerta sobre los datos

Los primeros Anuarios de Aforos se remontan al año 1912 con lo que se dispone de información que abarca desde esa fecha hasta la actualidad. Durante este periodo tan amplio se plantea el problema de homogeneidad de la serie completa de datos, ya que las estaciones de aforo sufren a lo largo de su historia una serie de cambios que se deben tener en cuenta para una adecuada interpretación de los mismos. Los cambios se deben a los propios de la estación como son las mejoras de instrumentación, cambios en la colocación de la escala limnimétrica, cambios de la tipología de la estación o incluso cambio de ubicación. Otros

cambios se deben a las afecciones por derivaciones con lo que la aportación disminuye, alteraciones en el funcionamiento de la estación por instalaciones que le afecten, y cambios del personal responsable y su manera de enfocar el tema sin olvidar la elaboración de las curvas de gasto realizadas por distintas personas, criterios y técnicas diversas dando lugar a una dispersión importante en los resultados, sobre todo en la parte alta de la curva de gasto necesaria para el estudio de crecidas. Todo esto hace que la calidad del dato no sea uniforme lo que obliga a tomar los datos con cierta cautela y realizar comprobaciones respecto a su calidad por parte de los usuarios antes de su utilización.

Respecto a las curvas que relacionan altura y caudal cabe destacar que para ciertas alturas elevadas, la fiabilidad de las curvas de gasto es escasa debido a la falta de aforos directos con los que poder estimar la curva de gasto. En consecuencia los valores de caudal más altos deben tomarse con precaución y se deben realizar revisiones de los valores antes de su utilización. Por otra parte, cabe destacar que no siempre existe una relación entre los datos de altura y caudal porque el cálculo del caudal no se obtiene a partir de una curva de gasto sino a partir de medidas directas con caudalímetros.

Las Confederaciones Hidrográficas del Guadiana y Guadalquivir, para las series más recientes de datos de algunas estaciones de aforo, y la del Cantábrico, para la gran mayoría de estaciones de aforo, han decidido no estimar los valores más altos de caudal debido a las dudas en cuanto a la fiabilidad de la parte más alta de las curvas de gasto. Adicionalmente, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico ha considerado que la parte baja de sus curvas de gasto también es poco fiable, por lo que ha decidido no estimar los valores más bajos de caudal en la gran mayoría de estaciones de aforo, desde el año hidrológico 2014-15.

En cuanto a los datos de reserva o volumen de embalse ocurre también una falta de homogeneidad para la serie completa de datos. Durante la historia del embalse se pueden haber producido modificaciones en el dato de la capacidad total del embalse por la mejora en la precisión de su estimación, por aterramientos o por posibles recrecimientos de la presa. Esto da lugar a que las reservas históricas no sean coherentes con la capacidad actual del embalse que en ocasiones puede llegar a superarla, lo que no significa que el dato sea erróneo, sino que se refiere a la capacidad estimada en su día.

La información de un elevado número de embalses es facilitada a las Comisarías por las distintas empresas concesionarias responsables de su gestión, por lo que muchas veces no es posible la comprobación exhaustiva de los datos ni corrección de los errores, quedando la información con carácter de no validada. Cuando se detecta un error, antes de su incorporación a la base de datos HIDRO, se incluye la observación de dato provisional sujeto a revisión.

Tanto en el nuevo Anuario de Aforos 2017-2018 como en los anteriores, se ha incluido abundante información con carácter provisional que se pretende ir validando con el tiempo. Todas estas alertas quedan recogidas en el campo de observaciones y comentarios de las páginas web donde se indican las características de las estaciones de medida y en las tablas de aforo (estaf), conducciones (canal) y embalses (embalse).

Por otro lado, es importante tener en cuenta que se pueden cometer errores que queden reflejados en la publicación. Los errores que se vayan detectando se irán corrigiendo en los Anuarios posteriores.

5.1.1 Actualización y cambios en los datos de la publicación del Anuario 2017-2018

En la cuenca del Guadiana, la estación de aforo 4014 río Guadiana en Villanueva de la Serena pasa de Baja a Alta y se incluyen los datos del año hidrológico 2016-17. Además también se incluyen los datos del año hidrológico 2016-17 de las estaciones de aforo, 4255 Gévora en Badajoz y 4257 Aljucén en Mirandilla, que no estaban disponibles en la publicación del Anuario 2016-17.

En la cuenca del Cantábrico se está trabajando en la definición de las curvas de gasto, por lo que en algunas estaciones solamente se publican los datos de altura, y en otras se limitan las curvas de gasto en las partes altas o bajas, aunque el rango se va ampliando poco a poco gracias a los estudios de la Comisaría de Aguas de la CHC.

En la cuenca del Guadalquivir, los datos de altura máxima instantánea del año 2016-17 en la estación 5039 Monachil en Central de Diéchar, se han eliminado por presentar valores fuera de la tendencia de los datos de la estación en varios meses.

Por otra parte, en la cuenca del Guadalquivir, una serie de estaciones de aforo en río presentan problemas de aterramiento y mal funcionamiento, por lo que los responsables de la Confederación Hidrográfica han decidido no publicar sus datos de este año hidrológico. La relación de estas estaciones se presenta a continuación.

CODIGO	LUGAR	CORRIENTE
5049	PANTANO COLOMERA (A. ARRIBA)	COLOMERA
5076	AZNALCAZAR PUENTE	GUADIAMAR
5081	CASTRO DEL RIO	GUADAJOZ O ALMEDINILLA
5084	PUENTE JONTOYA	QUIEBRAJANO O JAEN
5095	TOZAR	FRAILES
5101	CARR. TORREBLASCO PEDRO	GUADALIMAR
5123	MADREFUENTES	MADRE DE FUENTES
5161	PARTIDO NUEVO	PARTIDO

En la cuenca del Ebro, se han incorporado los datos históricos desde el año hidrológico 1990-91 hasta 2017-18 de diez estaciones de aforo en río de la provincia de Navarra. El listado de las diez estaciones de aforo se resume en la siguiente tabla.

CODIGO	TIPO	NOMBRE ESTACIÓN	CORRIENTE	PERIODO DE DATOS
9321	AFORO	ARAQUIL EN ETXARREN	ARAQUIL	1990/91-2017/18
9322	AFORO	LARRAUN EN IRURTZUN	LARRAUN	1990/91-2017/18
9323	AFORO	ARGA EN PAMPLONA	ARGA	2007/08-2017/18
9324	AFORO	ARGA EN ARAZURI	ARGA	1990/91-2017/18
9325	AFORO	ZATOYA EN OCHAGAVIA	ZATOYA	1990/91-2017/18
9326	AFORO	URROBI EN ESPINAL	URROBI	1990/91-2017/18
9327	AFORO	ZIDACOS EN OLITE	ZIDACOS	1990/91-2017/18
9328	AFORO	EGA EN ARQUIJAS	EGA	1998/99-2017/18
9329	AFORO	EGA EN MURIETA	EGA	1990/91-2017/18
9330	AFORO	UREDERRA EN BARINDANO	UREDERRA	1990/91-2017/18

Además, se han modificado las series de caudales medios diarios y máximos instantáneos de las siguientes estaciones de aforo, en los periodos abajo señalados debido a un ajuste en las curvas de gastos.

AÑO	ESTACIONES DE AFORO EN RÍO
1996-97	9005
1997-98	9005

AÑO	ESTACIONES DE AFORO EN RÍO
1998-99	9005
1999-00	9005
2000-01	9005
2001-02	9005
2002-03	9005
2003-04	9005
2004-05	9005
2005-06	9005, 9012, 9178
2006-07	9005, 9012, 9166, 9178, 9290
2007-08	9005, 9012, 9166, 9178, 9290
2008-09	9005, 9012, 9166, 9178, 9203, 9290
2009-10	9012, 9026, 9166, 9176, 9178, 9203, 9290, 9310
2010-11	9012, 9026, 9070, 9166, 9176, 9178, 9203, 9290, 9310, 9314
2011-12	9012, 9026, 9070, 9176, 9178, 9193, 9203, 9290, 9310, 9314
2012-13	9012, 9026, 9070, 9092, 9094, 9158, 9176, 9178, 9193, 9203, 9263, 9290, 9310, 9314
2013-14	9004, 9012, 9026, 9070, 9092, 9094, 9126, 9158, 9176, 9178, 9186, 9192, 9193, 9203, 9263, 9290, 9293, 9310, 9314
2014-15	9012, 9026, 9041, 9070, 9094, 9126, 9158, 9178, 9186, 9192, 9193, 9203, 9216, 9263, 9293, 9310, 9314
2015-16	9005, 9012, 9025, 9026, 9041, 9042, 9070, 9094, 9126, 9158, 9178, 9186, 9192, 9193, 9203, 9216, 9263, 9293, 9310, 9314
2016-17	9004, 9005, 9012, 9015, 9025, 9041, 9042, 9089, 9178, 9186, 9192, 9203, 9216, 9263, 9310, 9314

Respecto a los embalses, en la cuenca del Ebro se han incorporado los datos históricos desde el año hidrológico 1996-97 hasta 2017-18 de trece embalses de la provincia de Navarra. El listado de embalses se resume en la siguiente tabla.

CODIGO	TIPO	NOMBRE EMBALSE	CORRIENTE	PERIODO DE DATOS
9867	EMBALSE	SALLENTE	SEGRE	1996/97-2017/18
9873	EMBALSE	IP	ARAGÓN-ARBA	2013/14-2017/18
9877	EMBALSE	MONTEARAGÓN	GALLEGO-CINCA	2010/11-2017/18
9880	EMBALSE	TABESCAN	SEGRE	2015/16-2017/18
9881	EMBALSE	VALDABRA	GALLEGO-CINCA	2013/14-2017/18
9882	EMBALSE	TORROLLON	GALLEGO-CINCA	1997/98-2017/18
9884	EMBALSE	LAVERNE	VITALE	2011/12-2017/18
9885	EMBALSE	LA LOTETA	EJE DEL EBRO	2008/09-2017/18
9886	EMBALSE	VALCOMUNA	MATARRAÑA	2005/06-2017/18
9887	EMBALSE	LECHAGO	JALÓN	2013/14-2017/18
9895	EMBALSE	SAN SALVADOR	GALLEGO-CINCA	2016/17-2017/18
9897	EMBALSE	LA TRAPA	EJE DEL MATARRAÑA	2011/12-2017/18
9901	EMBALSE	MAIRAGA	IRATI-ARGA-EGA	1996/97-2017/18

En cuanto a las estaciones de aforo en conducción, en la cuenca del Ebro, se han modificado las series de caudales medios diarios y máximos instantáneos de las estación 9453 Acequia de Urdán en los años hidrológicos desde 2012-13 a 2016-17 y la estación 9450 Mañeru (Central) en el año 2016-17, debido a un ajuste en las curvas de gasto. Los cambios se resumen en la siguiente tabla.

AÑO	ESTACIONES DE CONDUCCIÓN
2012-13	9453
2013-14	9453
2014-15	9453
2015-16	9453
2016-17	9453
2009-10	9450, 9453

En el presente Anuario 2017-2018 no se incluye ninguna alerta de datos pendientes de revisión. Por otra parte, gracias a la revisión y corrección de los datos por parte de los Organismos de Cuenca, se han podido eliminar alertas que quedaban pendientes de anuarios anteriores, como es el caso de una estación de aforos en río en el Guadalquivir (5039 Central Diéchar) y 11 en el Ebro (9012, 9026, 9070, 9094, 9166, 9176, 9178, 9203, 9263, 9290, 9310). Las alertas pendientes quedan recogidas en el campo de observaciones y comentarios de las páginas web donde se indican las características de las estaciones de medida y en las tablas de aforo (estaf), conducciones (canal) y embalses (embalse).

Se han realizado actualizaciones de las características de las estaciones. En la cuenca del Ebro se han modificado las coordenadas de situación de 63 estaciones de aforo en río, según la información actualizada proporcionada por la Confederación Hidrográfica del Ebro.

5.2 Contenido del Anuario de Aforos 2017-2018

Los datos del Anuario se encuentran accesibles en los visores web del Ministerio y del CEDEX con toda la información correspondiente a las estaciones de aforo en río, embalses, estaciones de aforo en conducción y estaciones evaporimétricas, tanto en servicio en el año 2017-2018 (incluye las estaciones que han funcionado en el año y las estaciones que están temporalmente interrumpidas), como de baja (estaciones en las que ya no se mide o han desaparecido y, por lo tanto, pasan a ser históricas). Asimismo se pueden obtener los datos originales en forma de tablas, así como el listado de todas las estaciones y sus principales características (ubicación, tipología, etc.) en formato .csv, en el apartado de descargas SIG de MITERD y en la web del CEDEX.

También incorporan la información de cada estación que se encuentra en servicio en el año 2017-2018 en forma de fichas informativas que se componen de dos partes, una primera con las características descriptivas de la estación, y una segunda, con un resumen de los datos medidos más representativos, desde el inicio de los datos hasta el año hidrológico 2017-2018.

Fichas de características y datos de las estaciones

Las fichas de estaciones (aforos en río, embalses, aforos en conducción y evaporimétricas) se componen de dos partes. Una parte proporciona información descriptiva de las estaciones de medida, en cuanto a su identificación y tipología, y otra, reproduce la información medida en las estaciones y la presenta en forma de gráficos y tablas para una selección de los datos estadísticos más representativos de cada tipo de estación.

Respecto a la parte descriptiva de las estaciones de medida, los datos relativos a la identificación incluyen el estado de la estación (de alta si ha funcionado en el año 2017-18 que incluye también las interrumpidas de forma temporal), el año de inicio de medidas, los distintos códigos que se utilizan para su identificación, las coordenadas UTM30 para su localización en el Datum ETRS89, el río (en el caso de estaciones de aforos en conducción este campo se refiere al río del que se deriva y en el caso de evaporimétricas se refiere al embalse), la cuenca, el sistema de explotación y, por último, el término municipal, la provincia y la hoja 1:50.000 en la que se encuentra. La tipología de estaciones de aforo en río y en conducción es la misma, esta parte de la ficha incluye el tipo de estación, propietario, si se trata de cauce natural o alterado, las dimensiones de la estación (ancho y largo), una descripción de las instalaciones como caseta, pasarela, banquetas, vertedero...y, por último, si tiene sistema de transmisión SAIH y si coincide con una estación SAICA. Con respecto a la tipología de embalses, la ficha incluye el nombre del embalse, propietario, uso del embalse, tipo de presa, categoría,

altura de presa, volumen de embalse, nivel máximo normal y, por último, si tiene transmisión SAIH. En cuanto a la tipología de estaciones evaporimétricas, en la ficha se indica la instrumentación con la que cuenta para medir las distintas variables meteorológicas.

Respecto a la parte con el resumen de los datos, la ficha incluye la información medida desde el inicio del funcionamiento de la estación hasta el año 2017-18. Este último año se destaca para poder caracterizarlo dentro de la serie completa de datos. El contenido de las fichas para las estaciones de aforo en río, embalses, estaciones de aforo en conducción o estaciones evaporimétricas se describe a continuación:

Estaciones de aforo en río:

- Título identificativo de la estación de aforo en río con su código, nombre del río y nombre de la estación.
- Gráfico de aportación anual (en hm^3) de la serie completa de datos de la estación hasta el momento actual, con el promedio histórico y el promedio de los últimos 20 años.
- Tabla de caudales máximos, en m^3/s , con el mayor valor de toda la serie registrada del caudal máximo medio diario (Q_c) y la fecha en la que ocurrió, y el caudal máximo instantáneo (Q_{ci}) y la fecha en la que ocurrió. Estos valores se acompañan de un valor estadístico representativo de los valores máximos como es la mediana que indica el valor que supera a la mitad de los datos de la serie histórica y que es superado por la otra mitad. También se incluyen los caudales máximos (Q_c y Q_{ci}) y su fecha para el año 2017-18.
- Tabla de aportaciones medias mensuales (en hm^3) con el mínimo, máximo y promedio de toda la serie histórica y con la del año 2017-18.
- Gráfico con la evolución del caudal medio diario (en m^3/s) en el año 2017-18.

Embalses:

- Título identificativo del embalse con su código, nombre y río en el que se localiza.
- Gráfico con la evolución de la reserva diaria a final o principio de mes dependiendo del tipo de embalse (algunos embalses consideran la reserva al final del día – tipo 1- , otros consideran la reserva al comienzo del día – tipo 2 -) desde el inicio de datos del embalse hasta el año 2017-18. En el gráfico se incluye el promedio histórico y el de los últimos 10 años de las reservas y, además, una tabla con los valores mínimos, máximos, medios de los caudales medios anuales (en m^3/s) entrantes y salientes del embalse para el periodo histórico y los caudales medios anuales entrantes y salientes del embalse para el año 2017-18.
- Tabla de reservas a fin o principio de mes dependiendo del tipo de embalse, en hm^3 , con el mínimo, máximo y medio de toda la serie histórica, y la reserva a fin o principio de mes en el año 2017-18.
- Gráfico con la evolución de las reservas diarias (en hm^3) y del caudal medio diario de salida del embalse (en m^3/s) en el año 2017-18.

Estaciones de aforo en conducción:

- Título identificativo de la estación de aforo en conducción con su código, nombre y río del que se deriva.
- Gráfico de aportación anual (en hm³) de toda la serie de datos de la estación hasta el momento actual, con el promedio histórico y el promedio de los últimos 10 años.
- Tabla de aportaciones medias mensuales (en hm³) con el mínimo, máximo y promedio de toda la serie histórica y con la del año 2017-18.
- Gráfico con la evolución del caudal medio diario (en m³/s) en el año 2017-18.

Estaciones evaporimétricas:

- Título identificativo de la estación evaporimétrica con el nombre y código.
- Gráfico con la evolución de la evaporación media mensual medida según sea en Tanque de evaporación clase A o evaporímetro Piché (en mm/día) de toda la serie de datos de la estación hasta el año 2017-18.
- Tabla de datos mensuales de las variables más relevantes que se miden en la estación, como la evaporación Piché (mm/día), evaporación Tanque (mm/día), temperatura media de las máximas (°C), temperatura media de las mínimas (°C) y precipitación (mm). En la tabla se incluye el mínimo, máximo y promedio de toda la serie histórica, así como la del año hidrológico 2017-18 para todas las variables consideradas.

AGRADECIMIENTOS

En la redacción del presente documento han participado de manera relevante los responsables de todas las Áreas y Servicios de Hidrología y S.A.I.H. de las distintas Confederaciones Hidrográficas, Administración Hidráulica de Galicia. Estas contribuciones han sido muy útiles para la corrección y mejora del Informe final. Además se agradece la labor tanto del personal de campo (aforadores, guardas, etc.) como del personal administrativo de dichos Organismos. Entre todos ellos cabe destacar:

C.H. Cantábrico:

D. Dionisio Ornia Laruelo
D. Jesús Luengo García
D. Pedro Iglesias Ortega

C.H. Miño-Sil:

D. Carlos Guillermo Ruiz del Portal Florido

C.H. Duero:

D. Raúl Blanco García
D. Guillermo Robles Martínez
D. Carlos Tejedor Villadangos

C.H. Tajo:

D. José Antonio Hinojal
D. Olivier Fuentes Arroyo
D. Eduardo Corvillo Guardado

C.H. Guadiana:

D. Carlos Delgado Velasco
D. Álvaro Paniagua
D. Carlos Rey Barrantes
D. Ángel Francisco García Tena

C.H. Guadalquivir:

D. Manuel Floriano Domínguez
D. Antonio Muro Espejo
D. Javier Aycart Luengo

C.H. Segura:

D. Francisco Roselló Vilarroig
D. Miguel Abellán Alcaraz
D. Sergio Blancas Saiz

C.H. Júcar:

D. Onofre Gabaldó Sancho
D. Jose Manuel Mairal Santos
D. José Vicente Martí Sancho

C.H. Ebro:

D^a. M^a Luisa Moreno Santaengracia
D. Mario Carreras Fernández
D. Gonzalo Rabasa Pérez
D. José Ramón Sánchez Puertas
D. Jose Adolfo Álvarez González

Augas de Galicia – Xunta de Galicia:

D^a Belén Quintero Seoane
D^a Sonia Botana Soto
D. Jose Luis Rodríguez Fuentes

D.G. Agua

D. Fernando Pastor Argüello
D^a Elena Fuensanta Ruiz López
D. Alberto Irigoyen Pérez
D. Juan José Molina San Agapito

CEDEX:

D. Julio Villaverde Valero
D^a Mirta Dimas Suárez
D. Julio Menéndez López