

## **ANEXO VIII**

### **Información adicional de la determinación de los caudales ecológicos**

### **ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN, OBJETIVO Y ALCANCE</b> .....	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b> .....	<b>1</b>
2.1 Estudios de partida .....	3
<b>3. METODOLOGÍA</b> .....	<b>4</b>
3.1 Métodos hidrológicos.....	5
3.2 Métodos de modelización del hábitat .....	5
3.3 Distribución de caudales mínimos .....	12
3.4 Régimen de caudales durante sequías prolongadas.....	14
3.5 Caracterización del régimen de crecidas.....	14
3.6 Distribución temporal de caudales máximos .....	15
3.7 Tasa de cambio .....	17
3.8 Resumen de la metodología aplicada en el cálculo y propuesta del régimen de caudales ecológicos .....	17
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>18</b>
4.1 Masas de agua superficial con estudios de hábitat en la demarcación .....	18
4.2 Distribución temporal de caudales ecológicos mínimos en las masas de agua de la demarcación en condiciones ordinarias y sequías prolongadas .....	23
4.3 Propuesta de régimen de crecidas .....	56
4.4 Propuesta de caudales máximos.....	58
4.5 Propuesta de tasa de cambio.....	59
<b>5. DISCUSIÓN</b> .....	<b>60</b>
<b>6. CONCLUSIONES</b> .....	<b>66</b>
<b>7. REFERENCIAS</b> .....	<b>67</b>

## Índice de figuras

Figura VIII.01. Esquema metodológico para la selección de especies piscícolas para la modelización de hábitat en las masas de agua seleccionadas de la Demarcación del Ebro (MARM, 2010b).....	8
Figura VIII.02. Localización de las 86 masas de agua superficial de la parte española de la DHE que disponen de estudios de modelización hidrológica y simulación de hábitats.....	22
Figura VIII.03. Localización de las masas de agua en las que se define un régimen de caudales ecológicos mínimos en sequías. ....	23
Figura VIII.04. Presencia de las especies ictiológicas inventariadas en las masas estudiadas.....	47
Figura VIII.05. Especies objetivo en las masas de agua estudiadas. ....	48
Figura VIII.06. Presencia de las especies ictiológicas objetivo representadas en las masas estudiadas. ....	48
Figura VIII.07. Localización de las masas de agua superficiales con propuesta de caudales generadores. ....	56
Figura VIII.08. Localización de las masas de agua superficiales con propuesta de caudales máximos. ....	58
Figura VIII.09. Localización de las masas de agua superficiales con propuesta de tasa de cambio. ....	59
Figura VIII.10. Distribución % del número de masas frente a los %HPU de la especie seleccionada en aplicación de los criterios normativos. Cumplen normativa (situación ordinaria): caudales en masas no alteradas -no AH- (50-80% HPU) y en masas alteradas (30-80% HPU). ....	61
Figura VIII.11. Criterios de cumplimiento del caudal ecológico (%HPU) en las masas de agua superficiales estudiadas en situación ordinaria. ....	61
Figura VIII.12. Distribución % del número de masas frente a los %HPU de la especie seleccionada en aplicación de los criterios normativos. Cumplen normativa (situación de sequía prolongada): caudales $\geq 25\%$ HPU en masas no asociadas a RN2000. ....	62
Figura VIII.13. Criterios de cumplimiento del caudal ecológico (%HPU) en las masas de agua superficiales estudiadas en situación de sequía prolongada. ....	62

## Índice de tablas

Tabla VIII.01.	Distribución de las especies detectadas en los inventarios analizados por familias (CHE, 2012a).	4
Tabla VIII.02.	Selección preliminar de especies (MARM, 2010b).	7
Tabla VIII.03.	Listado de las 13 especies de ictiofauna estudiadas en la DHE para la elaboración de las curvas de preferencia HPU/Q.	10
Tabla VIII.04.	Listado de 86 masas de agua superficial de la parte española de la DHE que disponen de estudios de modelización hidrológica y simulación de hábitats.	22
Tabla VIII.05.	Listado de las masas estudiadas junto a su fauna ictiológica inventariada y la especie objetivo-seleccionada para determinar la curva HPU.	46
Tabla VIII.06.	Cumplimiento de los valores de los caudales asociados al 30, 50, 80 y 100% del HPU máximo simulados frente al régimen de caudales mínimos propuestos en el nuevo plan hidrológico en condiciones ordinarias.	53
Tabla VIII.07.	Cumplimiento de los valores de los caudales asociados al 25% del HPU máximo simulados frente al régimen de caudales mínimos propuestos en el nuevo plan hidrológico en condiciones de sequía prolongada.	55
Tabla VIII.08.	Propuesta de caudales generadores del plan hidrológico del tercer ciclo.	57
Tabla VIII.09.	Caudales máximos recogidos en el plan hidrológico del tercer ciclo.	58
Tabla VIII.10.	Tasas de cambio propuestas en el plan hidrológicos del tercer ciclo.	59
Tabla VIII.11.	Régimen de caudales ecológicos (Fuente: Informes de seguimiento anual en la demarcación del Ebro).	64

## 1. INTRODUCCIÓN, OBJETIVO Y ALCANCE

El **régimen de caudales ecológicos** ha de permitir mantener de forma sostenible la funcionalidad y estructura de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, contribuyendo a alcanzar el buen estado o potencial ecológico en ríos o aguas de transición.

El proceso general de cálculo y establecimiento de los caudales ecológicos se ha de realizar mediante un proceso que se desarrolla en tres fases (RPH e IPH):

- Fase 1. Desarrollo de los estudios técnicos destinados a determinar los elementos del régimen de caudales ecológicos en todas las masas de agua
- Fase 2. Proceso de concertación, definido por varios niveles de acción (información, consulta pública y participación activa)
- Fase 3. Proceso de implantación de todos los componentes del régimen de caudales ecológicos y su seguimiento adaptativo

Para todo ello, el plan hidrológico ha de recoger una síntesis de los estudios específicos efectuados por el organismo de cuenca para el establecimiento de caudales ecológicos.

El presente apéndice del EsAE pretende dar respuesta a la **petición de información adicional referida al punto 6.a.3 'Impactos potenciales derivados de la determinación del régimen de caudales ecológicos' del Documento de Alcance** de la EAE del plan hidrológico de tercer ciclo.

El objetivo de este Anexo VIII es demostrar que **el régimen de caudales propuestos cumple con la normativa vigente**, y en el caso de que se produzcan desviaciones de los datos, detectarlos y proponer en consecuencia posibles medidas que ayuden a mitigar y/o corregir dichas deficiencias que pudieran derivar en impactos significativos sobre el medio ambiente acuático.

Para alcanzar estos objetivos, el régimen de caudales ecológicos debe proporcionar condiciones de hábitat adecuadas para satisfacer la necesidad de las diferentes comunidades biológicas propias de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, mediante el mantenimiento de los procesos ecológicos y geomorfológicos necesarios para completar sus ciclos biológicos. Además, ha de ofrecer un patrón temporal de los caudales que permita la existencia, como máximo, de cambios leves en la estructura y composición de los ecosistemas acuáticos y hábitat asociados y permita mantener la integridad biológica del ecosistema.

Por tanto, dado que el establecimiento del régimen de caudales ecológicos puede llegar a producir futuros impactos negativos en el caso de que existan riesgos asociados a la falta de relación entre el método utilizado y sus objetivos, el presente anejo recoge tanto los resultados de los estudios antecedentes utilizados para el establecimiento de los caudales ecológicos propuestos, como el análisis y resultados obtenidos conforme a los criterios propuestos para la evaluación ambiental del plan hidrológico de tercer ciclo.

## 2. ANTECEDENTES

Los estudios antecedentes recogen los resultados presentados en los planes hidrológicos de los dos ciclos anteriores (2014 y 2016), y en especial el Anexo V (Caudales ecológicos) del PHDE2014 (CHE,

2014a), que se basó en el estudio MARM (2010a y 2013), y el apartado IV.2 del PHDE2016 (CHE, 2016a).

Tal y como se recoge en el Anejo 05 del PHDE2022 (CHE, 2021a), y en el propio EsAE (apartados 4.1.1 y específicamente 7.1.1.3) (CHE, 2021b), se han realizado avances importantes a lo largo de los diferentes ciclos de planificación y se sigue trabajando actualmente en ello para conseguir una mejora continua de los resultados obtenidos. Aplicando la metodología descrita por la IPH y conforme al estudio elaborado para la determinación de los regímenes de caudales ecológicos por parte del MARM, el PHDE2014 estableció regímenes de caudales ecológicos en 41 estaciones de aforo de la demarcación, ampliándose en el PHDE2016 el número de estaciones en otros 11 puntos, alcanzando un total de 52 puntos con regímenes ecológicos establecidos en la demarcación del Ebro. Asimismo, se incorporan 17 puntos con regímenes de caudales ecológicos en el área del País Vasco, a partir de un estudio realizado por la Agencia Vasca del Agua, haciendo un total en toda la cuenca del Ebro de 69 puntos en el momento de la aprobación PHDE2016, de los que cinco tienen definidos caudales ecológicos de sequía.

En las disposiciones normativas del PHDE2016, en su artículo 10.2 del Capítulo III, conforme a ello, en el marco del ETI del tercer ciclo se elaboró una ficha (tema 6) dedicada a avanzar en el proceso de implantación del régimen de caudales ecológicos, en la que durante el proceso de consulta pública se consolidó la propuesta de extensión del régimen de caudales ecológicos mínimos a todas las masas de agua (río y transición) de la demarcación hidrográfica del Ebro (apéndices 05.01 y 05.02 del Anejo 05 del plan).

En el plan hidrológico se establecen también caudales máximos, tasas de cambio y caudales generadores en 11 masas de agua afectadas por grandes infraestructuras de regulación.

Además de la implantación, seguimiento y evaluación del cumplimiento del régimen de caudales ecológicos mínimos establecidos para toda la demarcación, durante el ciclo de planificación 2022-2027 se propone la realización de estudios para valorar el establecimiento de caudales máximos, generadores y tasas de cambio en puntos prioritarios de la cuenca. Además de la propuesta de la realización de estudios piloto para caracterizar y valorar los requerimientos hídricos de una selección de humedales y lagos.

A partir del periodo de consulta pública del plan de tercer ciclo se han recibido los siguientes estudios de caudales ecológicos en la demarcación del Ebro, que serán considerados en el ciclo de planificación:

- Estudio de caudales ecológicos mediante estudio de disponibilidad de hábitats para las especies piscícolas en el río Cinca en Laspuña. Septiembre 2021
- Estudio de caudales ecológicos mediante estudio de disponibilidad de hábitats para las especies piscícolas en el río Ésera en Eriste. Septiembre 2021
- Estudio de caudales ecológicos mediante estudio de disponibilidad de hábitats para las especies piscícolas en el río Gállego en Anzánigo. Septiembre 2021
- Estudio de caudales ecológicos mediante estudio de disponibilidad de hábitats para las especies piscícolas en el río Irati en Arive. Septiembre 2021
- Trabajos para el establecimiento de un régimen de caudales ecológicos en el río Isuela. Diciembre de 2021

- Estudio de caudales ecológicos mediante estudio de disponibilidad de hábitats para las especies piscícolas en el río Noguera de Tor. Noviembre 2021
- Estudio de caudales ecológicos mediante estudio de disponibilidad de hábitats para las especies piscícolas en el río Baliera. Octubre 2021
- Estudio de caudales ecológicos mediante estudio de disponibilidad de hábitats para las especies piscícolas en el río Noguera Ribagorzana. Octubre 2021
- Estudio de caudales ecológicos mediante estudio de disponibilidad de hábitats para las especies piscícolas en el río Ubagua. Octubre 2021

Además, la OPH ha actualizado el “Informe final sobre caudales ecológicos de ríos y aguas de transición: análisis, valoración y propuesta de definición” Ciurana (MITECO, 2020).

## 2.1 Estudios de partida

El Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (MARM) adjudicó en el año 2008 una consultoría y asistencia para la “Realización de las tareas necesarias para el establecimiento del régimen de caudales ecológicos y las de las necesidades ecológicas de agua de las masas de agua superficiales continentales y de transición de la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro, y de las demarcaciones hidrográficas del Segura y del Júcar” Clave 21.834.027/0411 (MARM, 2010a y 2013).

Las conclusiones de este trabajo quedaron recogidas en el Anejo V de la Memoria del PHDE2014, a modo de recopilación de datos para futuras propuestas de caudales ecológicos y, a partir de ese estudio, se detalló una propuesta de régimen de caudales ecológicos con carácter normativo en 51 estaciones de aforo de la cuenca del Ebro que quedó recogida en el Anexo 7 de la Normativa del PHDE2014, aprobada mediante el Real Decreto 129/2014, de 28 de febrero.

La OPH ha continuado realizando estudios dirigidos a la determinación del régimen de caudales ecológicos en el resto de las estaciones de aforo de la cuenca del Ebro. Así a raíz de la revisión del PHDE2014, y como resultado final de los estudios anteriormente descritos, el número de estaciones de aforo con regímenes de caudales ecológicos con carácter normativo se amplió a un total de 69 puntos (Normativa del Plan, Real Decreto 1/2016).

Ante la necesidad de ampliar la propuesta a otras estaciones de aforo desde la Confederación y el Ministerio se han ido desarrollando los diferentes estudios, entre ellos destacan:

- Estudio de hábitat para la determinación del caudal ecológico en cinco estaciones de aforo de la cuenca del Ebro (Clave: 2010-PH-19.I) (CHE, 2011a)
- Definición del caudal ecológico en varios puntos de los ríos Jalón, Najerilla, Nela, Noguera-Pallaresa y Salazar” (Clave: 2011-PH-23.I) (CHE, 2011b)
- Estudio para la caracterización del régimen de caudales ecológicos representativos de cinco estaciones de aforos de la cuenca del Ebro (Clave: 2012-PH-06.I) (CHE, 2012b)
- Estudio para la determinación de caudales ambientales y para la discusión de la curva de preferencia de la madrilla (Clave: 2014-PH-19.I) (CHE, 2014b)
- Determinación del régimen de caudales ecológicos mínimos en la Cuenca del Ebro. Estudio General (CHE, 2016b)
- Informe final sobre caudales ecológicos de ríos y aguas de transición: análisis, valoración y propuesta de definición” versión 1.0. Ciurana y Aguasvivas. (MITECO, 2020).

Respecto a los estudios realizados relativos a las **comunidades de especies de interés** para la determinación del régimen de caudales ecológicos destacan:

- Base de datos de la Red de Variables Ambientales BMWP (CHE, 1996)
- El Inventario de peces de la Cuenca del Ebro (CHE, 2007)
- El seguimiento de la Ictiofauna Continental en España. Mantenimiento de las correspondientes bases de datos del Inventario Nacional de la Biodiversidad, y elaboración de Indicadores. Base de datos de peces (MARM, 2010a)
- El estudio de ‘Caracterización de la Ictiofauna de la cuenca del Ebro a partir de los inventarios realizados entre 1996 y 2010’ (CHE, 2012a). Este trabajo analizó los resultados obtenidos en **641 muestreos realizados en 612 emplazamientos diferentes, correspondiendo con 363 masas de agua**. En global se concluyó que en la cuenca del Ebro se detectaron 37 especies diferentes (23 autóctonas y 14 introducidas) (Tabla VIII.01).

Familia	Especie	Nombre vulgar	Familia	Especie	Nombre vulgar
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	Anguila	Cyprinidae	<i>Alburnus alburnus</i>	Alburno
Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i>	Pejerrey		<i>Barbus graellsii</i>	Barbo común
Balitoridae	<i>Barbatula quignardi</i>	Lobo de río		<i>Barbus haasii</i>	Barbo colirrojo
Blenniidae	<i>Salaria fluviatilis</i>	Fraille o Blenio		<i>Carasius auratus</i>	Pez rojo o carpín
Centrarchidae	<i>Lepomis gibbosus</i>	Pez sol		<i>Achondrostoma arcasii</i>	Bermejuela
	<i>Micropterus salmoides</i>	Perca americana		<i>Parachondrostoma miegii</i>	Madrilla
Clupeidae	<i>Alosa fallax</i>	Saboga		<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común
Cobitidae	<i>Cobitis calderoni</i>	Lamprehuela		<i>Gobio lozanoi</i>	Gobio
	<i>Cobitis paludica</i>	Colmilleja		<i>Phoxinus phoxinus</i>	Piscardo
	<i>Cottus gobio</i>	Cavilat		<i>Rutilus rutilus</i>	Rutilo
Cyprinodontidae	<i>Aphanius iberus</i>	Fartet		<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Gardí
Esocidae	<i>Esox lucius</i>	Lucio		<i>Squalius laietanus</i>	Bagre
Ictaluridae	<i>Ameiurus melas</i>	Pez gato negro		<i>Squalius pyrenaicus</i>	Cacho
Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	Pardete		<i>Tinca tinca</i>	Tenca
	<i>Chelon labrosus</i>	Lisa o Muble		<i>Salmo trutta</i>	Trucha común
Percidae	<i>Sander lucioperca</i>	Lucioperca		<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha arco iris
Poeciliidae	<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia		Siluridae	<i>Silurus glanis</i>
Pleuronectidae	<i>Platichthys flesus</i>	Platija	Syngnathidae	<i>Syngnathus abaster</i>	Pez aguja
			Valenciidae	<i>Valencia hispanica</i>	Samaruc

Tabla VIII.01. Distribución de las especies detectadas en los inventarios analizados por familias (CHE, 2012a).

De la revisión de estos trabajos se extrajeron todas las especies de peces presentes en las masas de agua de los tramos muestreados, y se preseleccionando aquellas que reunían los requisitos marcados por la IPH.

### 3. METODOLOGÍA

La metodología aplicada para la elaboración de la propuesta de regímenes de caudales ecológicos en todas las masas de agua de categoría río o de transición en la demarcación para el tercer ciclo de planificación cumple con lo establecido en el apartado 3.4 de la IPH. Esta información queda recogida de forma detallada en los **apéndices 05.01 y 05.02, así como en el apéndice 6 de la Normativa del plan hidrológico de tercer ciclo**.

Puesto que es inviable abarcar la totalidad de las masas de agua, en los estudios recopilados en el apartado 2.1 seleccionaron una serie de masas de agua, que fueran representativas de la cuenca.

A continuación, se presenta de forma sintetizada los métodos hidrológicos y de modelización del hábitat seguidos para la determinación del régimen de caudales propuestos en la demarcación del Ebro.

### 3.1 Métodos hidrológicos

Los **métodos hidrológicos** para la obtención de caudales ambientales mínimos, partiendo de series hidrológicas de al menos 20 años en régimen natural (1986/87-2005/06), se han basado en la definición de variables de centralización móviles anuales, de orden único o variable para el QBM media y mediana, caudal pendiente y caudal mínimo circulante durante 25 días consecutivos. Por otro lado, se definieron los percentiles entre el 5 y el 15% de la curva de caudales clasificados. Los resultados de la aplicación de estos modelos hidrológicos se presentaron en los apéndices del Anexo V de CHE (2014a).

### 3.2 Métodos de modelización del hábitat

Respecto a la modelación de la idoneidad del hábitat se basa en la simulación hidráulica acoplada al uso de curvas de preferencia del hábitat físico para la especie o especies objetivo, obteniéndose curvas que relacionen el hábitat potencial útil (HPU-WUA) con el caudal en los tramos seleccionados.

La **selección de tramos** bajo los criterios de representatividad, diversidad, naturalidad, accesibilidad, vadeables y de seguridad, para la modelización, se realizó en un número suficiente de masas de agua (recomendado un mínimo del 10%) donde al menos un tramo cubra la representación de cada tipo de masa, y quedando representados todos los sistemas de explotación de la demarcación. Es importante recordar que los caudales ecológicos determinados serán validados exclusivamente para estos tramos seleccionados para la modelización del hábitat.

Los tramos representativos se seleccionaron dando prioridad a las masas de agua con mayor importancia ambiental o situadas aguas abajo de grandes presas o derivaciones importantes, además de los siguientes criterios:

- a) Tramos que dispongan de estaciones de aforo en funcionamiento
- b) Tramos estratégicos por sus repercusiones en las asignaciones y reservas de recursos
- c) Tramos de mayor importancia ambiental (RN2000 u otras figuras de protección)
- d) Tramos de masas en buen estado de conservación (condiciones naturales del río)
- e) Otros tramos clave en la gestión de sequías o el desarrollo de importantes infraestructuras

Acorde al **artículo 49 ter.1 del RDPH 'Régimen de caudales ecológicos'**, como mínimo el caudal establecido debe mantener como mínimo la vida piscícola, su vegetación de ribera y alcanzar el buen estado o buen potencial ecológico de la masa.

Se considera que la ictiofauna es buena indicadora de la calidad hidromorfológica fluvial, puesto que son especies sensibles a las posibles presiones relacionadas con la alteración hidromorfológica en las masas de agua (variación de caudal, velocidad del agua, sustrato del lecho, etc.).

La **selección de las especies ícticas** se ha basado en la información disponible realizando en una primera fase, el análisis de especies por cuencas (apartado 2.1), y una segunda fase, el análisis de especies por masas de agua seleccionadas, quedando los resultados finales condicionados por la propia disponibilidad de curvas de preferencia como queda recogido en el estudio del MARM (2010b).

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

Especie	Tipo masas de agua	Criterios
<i>Salmo trutta</i>	Cabeceras y cursos medios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Grado de protección:</b> vulnerable.</li> <li>- <b>Representatividad en cuenca:</b> aparece en el 43% de las cuadrículas correspondientes a las masas de agua y el 46% de las masas de agua seleccionadas.</li> <li>- <b>Disponibilidad de curvas:</b> sí, variadas.</li> <li>- <b>Posibilidad de obtención/extrapolación de curvas:</b> sí, potencialmente transferible entre cuencas.</li> <li>- <b>Sensibilidad a caudales:</b> sí, a regulación y detracción.</li> <li>- <b>Criterios principales de selección:</b> especie vulnerable, muy representativa y estenoica y recoge información de la base de la pirámide trófica.</li> </ul>
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Cabeceras y cursos medios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Grado de protección:</b> no amenazada.</li> <li>- <b>Representatividad en cuenca:</b> aparece en el 28% de las cuadrículas correspondientes a las masas de agua y el 39% de las masas de agua seleccionadas.</li> <li>- <b>Disponibilidad de curvas:</b> sí, Lamouroux <i>et al.</i> 1999.</li> <li>- <b>Posibilidad de obtención/extrapolación de curvas:</b> sí.</li> <li>- <b>Sensibilidad a caudales:</b> sí, a detracción.</li> <li>- <b>Criterios principales de selección:</b> especie muy representativa de la cuenca a criterio de experto.</li> </ul>
<i>Barbus haasii</i>	Cabeceras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Grado de protección:</b> vulnerable.</li> <li>- <b>Representatividad en cuenca:</b> aparece en el 48% de las cuadrículas correspondientes a las masas de agua y el 57% de las masas de agua seleccionadas.</li> <li>- <b>Disponibilidad de curvas:</b> sí, Sostoa <i>et al.</i> 2005.</li> <li>- <b>Posibilidad de obtención/extrapolación de curvas:</b> sí, aunque no es posible la transferencia de otras especies de barbo, debido a su etología diferente.</li> <li>- <b>Sensibilidad a caudales:</b> sí, a detracción.</li> <li>- <b>Criterios principales de selección:</b> especie vulnerable, representativa de la cuenca, estenoica y además específica de la cuenca.</li> </ul>
<i>Salaria fluviatilis</i>	Cursos medios y bajos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Grado de protección:</b> en peligro.</li> <li>- <b>Representatividad en cuenca:</b> aparece en el 3% de las cuadrículas correspondientes a las masas de agua y el 6% de las masas de agua seleccionadas.</li> <li>- <b>Disponibilidad de curvas:</b> sí, Martínez Capel 2006.</li> <li>- <b>Posibilidad de obtención/extrapolación de curvas:</b> sí, aunque su elaboración tiene dificultades técnicas por no ser fácilmente observable y quedarse en el fondo en pesca eléctrica.</li> <li>- <b>Sensibilidad a caudales:</b> sí, a regulación y detracción.</li> <li>- <b>Criterios principales de selección:</b> especie en peligro, estenoica y además representativa del sustrato.</li> </ul>
<i>Cobitis calderoni</i> y/o <i>Barbatula barbatula</i>	Cabeceras y cursos medios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Grado de protección:</b> vulnerable.</li> <li>- <b>Representatividad en cuenca:</b> aparece en el 22% de las cuadrículas correspondientes a las masas de agua y el 33% de las masas de agua seleccionadas.</li> <li>- <b>Disponibilidad de curvas:</b> sí, Lamouroux <i>et al.</i> 1999.</li> <li>- <b>Posibilidad de obtención/extrapolación de curvas:</b> sí, aunque su elaboración tiene dificultades técnicas por no ser fácilmente observable y quedarse en el fondo en pesca eléctrica.</li> <li>- <b>Sensibilidad a caudales:</b> sí, a regulación y detracción.</li> <li>- <b>Criterios principales de selección:</b> especie en vulnerable, estenoica y además representativa del sustrato.</li> </ul>
<i>Squalius cephalus</i>	Cursos medios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Grado de protección:</b> vulnerable.</li> <li>- <b>Representatividad en cuenca:</b> aparece en el 4% de las cuadrículas correspondientes a las masas de agua y el 9% de las masas de agua seleccionadas.</li> <li>- <b>Disponibilidad de curvas:</b> sí, Sostoa <i>et al.</i> 2005.</li> <li>- <b>Posibilidad de obtención/extrapolación de curvas:</b> sí, además s puede estudiar la transferibilidad de curvas de <i>S. carolitertii</i> y <i>S. pyrenaicus</i>.</li> <li>- <b>Sensibilidad a caudales:</b> sí, a regulación.</li> <li>- <b>Criterios principales de selección:</b> especie en vulnerable, y muy representativa de la cuenca a criterio de experto.</li> </ul>
<i>Barbus graellsii</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Grado de protección:</b> no amenazada.</li> </ul>

Especie	Tipo masas de agua	Criterios
	Cursos medios y bajos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Representatividad en cuenca</u>: aparece en el 58% de las cuadrículas correspondientes a las masas de agua y el 78% de las masas de agua seleccionadas.</li> <li>- <u>Disponibilidad de curvas</u>: sí, Sostoa <i>et al</i> 2005.</li> <li>- <u>Posibilidad de obtención/extrapolación de curvas</u>: sí, potencialmente transferible a otras especies similares del género <i>Barbus</i> (<i>B. bocagei</i>, <i>B. sclaterii</i>).</li> <li>- <u>Sensibilidad a caudales</u>: sí, a regulación.</li> <li>- <b>Criterios principales de selección</b>: especie muy representativa de la cuenca e igualmente muy representativa a criterio de experto.</li> </ul>
<i>Chondrostoma miegii</i>	Cursos medios y bajos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Grado de protección</u>: no amenazada.</li> <li>- <u>Representatividad en cuenca</u>: aparece en el 57% de las cuadrículas correspondientes a las masas de agua y el 78% de las masas de agua seleccionadas.</li> <li>- <u>Disponibilidad de curvas</u>: sí, Sostoa <i>et al</i> 2005.</li> <li>- <u>Posibilidad de obtención/extrapolación de curvas</u>: sí.</li> <li>- <u>Sensibilidad a caudales</u>: sí, a regulación.</li> <li>- <b>Criterios principales de selección</b>: especie muy representativa de la cuenca e igualmente muy representativa a criterio de experto.</li> </ul>
<i>Cottus gobio</i>	Cabeceras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Grado de protección</u>: en peligro.</li> <li>- <u>Representatividad en cuenca</u>: aparece en el 0,24% de las cuadrículas correspondientes a las masas de agua y el 0,5% de las masas de agua seleccionadas.</li> <li>- <u>Disponibilidad de curvas</u>: sí, Lamouroux <i>et al.</i> 1999.</li> <li>- <u>Posibilidad de obtención/extrapolación de curvas</u>: sí, aunque su elaboración tiene dificultades técnicas por no ser fácilmente observable y quedarse en el fondo en pesca eléctrica.</li> <li>- <u>Sensibilidad a caudales</u>: sí, a detracción y regulación.</li> <li>- <b>Criterios principales de selección</b>: especie en peligro, estenoica y representativa del sustrato</li> </ul>

Tabla VIII.02. Selección preliminar de especies (MARM, 2010b).

Cabe indicar que los criterios aplicados para la selección definitiva de las especies responden al criterio experto y a la consideración de especies ícticas autóctonas, dando prioridad a las especies recogidas en los Catálogos de Especies Amenazadas dentro de las categorías de En Peligro de Extinción, Vulnerables, Sensibles a la Alteración de su Hábitat y de Interés Especial, así como a las especies recogidas en los anexos II, IV y V de la Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitats), de 21 de mayo de 1992.

El análisis de especies por masas de agua seleccionadas constituye un análisis de mayor detalle que permite identificar aquellas masas en las que no existan especies seleccionadas en la fase de análisis por cuencas (fase 1), de modo que se amplíe el listado de especies objetivo para que se localice al menos una **especie representativa por masa de agua**.

Como resultado de ambas fases se obtuvo un listado definitivo de especies objetivo sobre las que se centraron los trabajos de modelización de hábitat (apartado 4).

La selección de la especie concreta a utilizar por masa de agua en los trabajos de determinación de los caudales ecológicos por modelización de hábitat se ha realizado de acuerdo con el siguiente esquema (Figura VIII.01), quedando recogido el estudio completo en MARM (2010b):

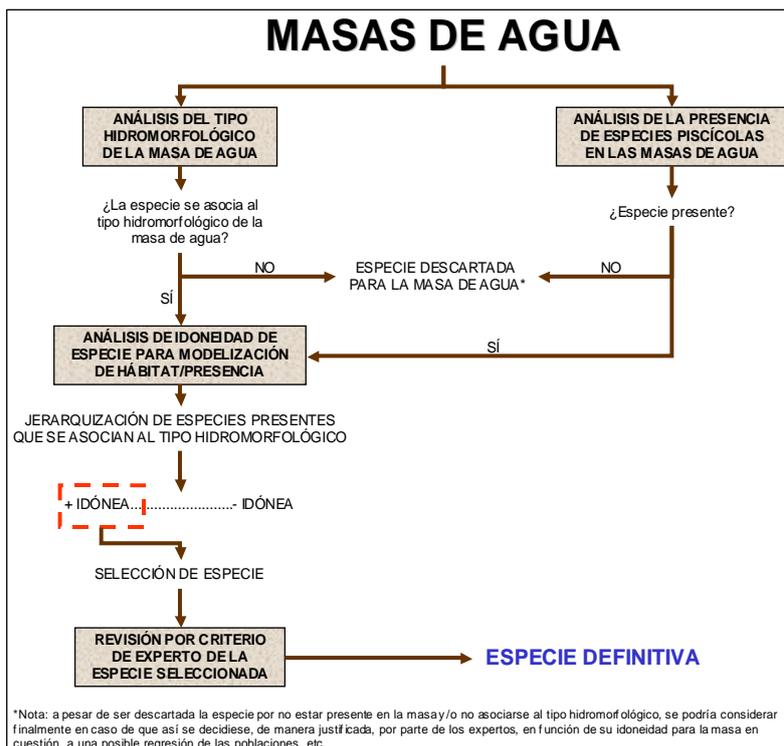


Figura VIII.01. Esquema metodológico para la selección de especies piscícolas para la modelización de hábitat en las masas de agua seleccionadas de la Demarcación del Ebro (MARM, 2010b).

La metodología específica para cada una de las fases que se muestran en la Figura VIII.01 se compone de:

- Análisis del tipo hidromorfológico de las masas de agua:** altitud, área de la cuenca y pendiente media, clasificando los cauces en tramos de cabecera, tramos altos, tramos medios y tramos bajos.
- Análisis de la presencia de la especie en la masa de agua** a partir de la cartografía GIS disponible en cuadrículas 10x10 km<sup>2</sup> en el Ministerio. Una vez realizado el análisis completo se realizó una revisión de la selección por parte de expertos, para evitar omisiones en la selección final masa a masa debido a posibles efectos de regresión de poblaciones.
- Análisis de la correlación entre la presencia de la especie en la masa de agua y su tipo hidromorfológico,** descartando aquellas especies que no son idóneas para el tipo hidromorfológico al que se adscribe la masa (por ejemplo, por ser especie poco selectiva con amplia distribución).
- Análisis de la idoneidad de la especie para la modelización del hábitat.** En algunos casos pueden emplearse todas las especies como indicadoras, pero en otros es más conveniente emplear una única especie. Para ello se estableció un criterio sistemático (**índice objetivo**) que permite conocer la aptitud de cada especie jerarquizando unas especies respecto a otras teniendo en cuenta los criterios establecidos en la Guía de Caudales Ecológicos e IPH, y que integra también el criterio de presencia de la especie en la masa de agua en función de los datos obtenidos.

La **valoración de la idoneidad** se basa entre otros criterios, en la aptitud de la especie como especie indicadora (espectro alimenticio, cadena trófica, reproducción, calidad de aguas,

espectro de hábitats, etc.), su estado de conservación (especies vulnerables o en peligro de extinción), su importancia taxonómica (carácter endémico) y detectabilidad.

Cada factor se estandariza entre 0 y 1, considerando la siguiente ponderación, donde la aptitud resultante varía entre 0 y 10 (especie de mayor puntuación):

$$\text{Aptitud} = 4 \cdot \text{Capacidad indicadora} + 3 \cdot \text{grado de protección} + 2 \cdot \text{Importancia taxonómica} + 1 \cdot \text{Detectabilidad}$$

La **valoración de la presencia** de la especie en la masa de agua (0-10):

$$\text{Valoración presencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ cuadrículas con presencia en masa}}{\text{N}^\circ \text{ cuadrículas totales masa}}$$

La **valoración global de la idoneidad** de la especie por masa (idoneidad y presencia):

$$\text{Valoración global de idoneidad por masa} = 2 \cdot \text{Idoneidad} + 1 \cdot \text{presencia en la masa}$$

- e) **Determinación de la especie objetivo.** Es aquella especie presente, que se asocia al tipo hidromorfológico de la masa de agua y presenta una idoneidad valorada objetivamente (mayor puntuación).
- f) **Revisión por parte del experto** con el objetivo de evitar errores u omisiones relevantes debido a la posibilidad de encontrar una especie en regresión y/o una especie poco selectiva son escasas preferencias por tipo hidromorfológico de masa de agua.

Además de todos los criterios anteriores, se ha tenido en cuenta la viabilidad en la elaboración de sus curvas de preferencia, y su sensibilidad a los cambios en el régimen de caudales, en particular al tipo de alteración hidrológica que sufre la masa de agua

Las curvas de preferencia de hábitat muestran la selectividad por parte de una especie por unas determinadas condiciones del medio, o la idoneidad de las condiciones ambientales para el adecuado desarrollo de ésta.

Para las especies objetivo se desarrollan curvas que relacionen el hábitat potencial útil (HPU, en inglés WUA) con el caudal, a partir de las simulaciones de idoneidad del hábitat. En el caso de las especies piscícolas se desarrollan, al menos, para los estadios adulto, juvenil o alevín.

En la Tabla VIII.03 se presenta el listado de las 13 especies de peces incluidas en los estudios antecedentes en la demarcación, así como la información correspondiente a su categoría o grado de protección según la normativa vigente (2021).

Especies estudiadas en la DHE	Anexo Directiva Hábitats	Atlas y Libro Rojo de peces	LESPE (RD 139/2011)	CEEA (RD 139/2011)	Especie endémica	Otros (catálogos autonómicos)
<i>Barbatula barbatula</i> (locha/lobo de río)		Vulnerable				Especie de interés especial (Navarra y Aragón)
<i>Barbatula quignardi</i> (lobo de río)		Vulnerable			Sí	
<i>Barbus bocagei</i> (barbo común ibérico)	Anexo V	No amenazada				
<i>Barbus graellsii</i> (Barbo común)	Anexo V	No amenazada				Especie de interés especial (Navarra)
<i>Barbus haasi</i> (Barbo colirrojo)	Anexo V	Vulnerable/ Rara				Vulnerable (País Vasco)/ Especie de interés especial (Navarra)
<i>Chondrostoma arcasii</i> // <i>Achondrostoma arcasii</i> (bermejuela)	Anexo II	Vulnerable	Sí		Sí	Especie de interés especial (Navarra)/ Especie sensible a la alteración de su hábitat (Aragón)
<i>Chondrostoma miegii</i> // <i>Parachondrostoma miegii</i> (madrilla)	Anexo II	No amenazada			Sí	
<i>Cobitis calderoni</i> (lamprehuela)		Vulnerable			Sí	Especie de interés especial (Navarra)/ Especie sensible a la alteración de su hábitat (Aragón)
<i>Cobitis paludica</i> (colmilleja)		Vulnerable			Sí	
<i>Salaria fluviatilis</i> (pez fraile)	Anexo II	En peligro de extinción	Sí	Vulnerable		En peligro de extinción (Aragón y País Vasco)
<i>Salmo trutta</i> (trucha)		Vulnerable				Especie de interés especial (Navarra)
<i>Squalius cephalus</i> (bagre)		Vulnerable				Especie de interés especial (Navarra)
<i>Squalius laietanus</i> (bagre)		Vulnerable			Sí	

Tabla VIII.03. Listado de las 13 especies de ictiofauna estudiadas en la DHE para la elaboración de las curvas de preferencia HPU/Q.

En el caso de la cuenca del Ebro, las curvas que se han empleado en los estudios de la demarcación son la de ***Barbus haasi* (barbo colirrojo)** elaborada por Grossman y Sostoa (1994), la de ***Salmo trutta* (trucha)** de García de Jalón *et al.* (1997), la de ***Barbus bocagei* (barbo común)** de Martínez Capel (2000) y la de ***Chondrostoma miegii* (madrilla)** de Martínez Capel (2004). También se han utilizado de forma complementaria otras curvas tomadas de la bibliografía especializada.

Se dispone de las curvas de categoría I (Bovee, K. D., B. L. Lamb, J. M. Bartholow, C. B. Stalnaker, J. Taylor y J. Henriksen. 1998. *Stream habitat análisis using the instream flow incremental methodology*. U.S. Geological Survey, Biological Resources Division Information and Technology Report USGS/BRD- 1998-0004. viii + 13 1 pp.) para las especies ***Salmo trutta* (trucha)**, ***Barbus graellsii* (Barbo común)**, ***Chondrostoma miegii/Parachondrostoma miegii* (madrilla)**, ***Barbatula barbatula* (lobo de río)**, ***Salaria fluviatilis* (pez fraile)**, ***Chondrostoma arcasii/Achondrostoma arcasii***

(bermejuela), *Cobitis calderoni* (lamprehuela) y *Squalius cephalus* (bagre), que fueron desarrolladas por la empresa Garona Estudios Territoriales en trabajos inéditos anteriores, y de curvas pertenecientes a la categoría III para las especies *Salmo trutta* (trucha), *Barbus graellsii* (Barbo común), *Chondrostoma miegii/Parachondrostoma miegii* (madrilla) y *Barbus haasi* (Barbo colirrojo), desarrolladas por el MARM para la elaboración de los Planes Hidrológicos de primer ciclo. En las curvas de categoría I, los estadios vitales son freza, alevín, juvenil y adulto, mientras que en las curvas de categoría III, solamente se dispone de los estadios alevín, juvenil y adulto.

La combinación ponderada y adimensional de HPU, determinados para los estadios predominantes en los periodos temporales considerados, denominada **curva combinada** (apartado 3.4.1.4.1.1.2.2. de la IPH), viene referida a un periodo húmedo y a otro de estiaje, considerando en cada uno de ellos la predominancia de los estadios de la especie objetivo. A falta de estudios más detallados, en época de estiaje se consideran prioritarios los alevines y en época húmeda los juveniles frente al estadio adulto, persistente durante todo el año.

La generación de las curvas combinadas para la demarcación del Ebro se ha realizado de la siguiente manera:

- Periodo húmedo:  $0,6 \times \text{Juveniles} + 0,4 \times \text{Adultos}$
- Periodo de estiaje:  $0,6 \times \text{Alevines} + 0,4 \times \text{Adultos}$

**Otro método** empleado para la obtención de caudales ecológicos mínimos ha sido el que considera **el mayor caudal que se obtiene de los distintos estadios de la especie seleccionada**.

La simulación de la **idoneidad del hábitat** se ha realizado mediante modelos bidimensionales, utilizando el programa RIVER 2D, modelo hidrodinámico bidimensional por elementos finitos que caracteriza la velocidad media de la columna de agua para uso en cauces naturales, mediante modelos unidimensionales, como el programa RHYHABSIM y PHABSIM, modelos hidrodinámicos de resolución mediante el método del paso hidráulico calibrado en cada transecto para el ajuste del perfil de velocidades.

La distribución de caudales mínimos se determina ajustando los caudales obtenidos por métodos hidrológicos al resultado de la modelación de la idoneidad del hábitat, de acuerdo con alguno de los siguientes criterios:

- a) Considerar el caudal correspondiente a un umbral del HPU comprendido en el rango 50-80% del HPU máximo.
- b) Considerar el caudal correspondiente a un cambio significativo de pendiente en la curva de HPU.

En el caso de que la curva de hábitat potencial sea creciente y sin aparentes máximos, se ha adoptado como valor máximo el HPU correspondiente al caudal definido por el rango de percentiles 10-25% de los caudales medios diarios en régimen natural (serie hidrológica representativa, al menos 20 años).

Respecto a la influencia sobre la vegetación de ribera, tal y como indica la normativa española vigente, no se dispone de curvas de idoneidad para las especies vegetales riparias, por ello, en los estudios antecedentes se determinó el uso del índice QBR como indicador de seguimiento del estado de la vegetación en las masas (grado de cubierta de la zona de ribera, estructura de la cubierta, calidad de la cubierta y grado de naturalidad) (MARM, 2010b).

### 3.3 Distribución de caudales mínimos

Por lo tanto, para la obtención de la **distribución de caudales mínimos** se han analizado tanto los distintos caudales mínimos obtenidos por métodos hidrológicos (QBM media y mediana, Q 25 d, Q pendiente, P5 y P15), teniendo en consideración las masas temporales identificadas, como los resultados de la modelización del hábitat (Q 80% APU máximo, Q 50% APU máximo, y en el caso de las masas alteradas hidrológicamente, Q 30% APU máximo). Estos valores se modulan mensualmente de acuerdo con un factor que presente una modulación que se adapte al cambio natural del flujo. Dicho factor es el siguiente:

$$\sqrt[3]{\frac{Q_i}{Q_{\min}}}$$

El índice mensual resulta de dividir el caudal medio de cada mes ( $Q_i$ ) entre el caudal medio del mes mínimo ( $Q_{\min}$ ), a lo que se aplica como exponente la raíz cúbica.

La propuesta de régimen de mínimos se obtiene de analizar conjuntamente y combinar estos resultados. En el caso de las **masas no alteradas se han establecido regímenes que fluctúen entre el 50% y el 80% del HPU máximo**, y en el caso de las **alteradas entre el 30 y 80% del HPU máximo** (apartado 3.4.2 de la IPH). Estos rangos son mínimos, pudiendo ser más altos si otros elementos de análisis lo aconsejan, de manera que los porcentajes de HPU son sensiblemente superiores cuando los mínimos se cubren con caudales muy bajos.

En la propuesta del plan hidrológico de tercer ciclo se ha procurado **dar un caudal ecológico que suponga una mejora ambiental, pero siempre tenido en cuenta el cumplimiento de garantías con el caudal en régimen natural todos los meses del año**, por lo que en la elección del régimen más adecuado se ha realizado un análisis de cumplimiento de dichas garantías, ya que se entiende que el régimen de mínimos no debe entrar en incumplimientos significativos con el natural.

Además, para no comprometer los usos existentes, se ha procedido a analizar el caudal diario circulante por las estaciones de aforo. En el caso de que existan caudales aforados, este análisis permite anticipar los problemas que puedan derivarse de la aplicación del régimen, con la estructura de usos de los últimos años. Dicho análisis se ha realizado mediante el estudio de los percentiles de las series diarias registradas en las estaciones de aforo en los últimos años, para hacer una propuesta que, dentro de los criterios expuestos anteriormente, sea razonable. Esto ha llevado en muy pocos casos a modificar el factor de variación.

Por otra parte, en los ríos y estuarios identificados como masas de agua donde se analizó su grado de **alteración hidrológica** mediante el cálculo de índices de alteración hidrológica (IAH) utilizando el

programa IAHRIS, han permitido determinar las masas en grado severo de alteración hidrológica con impacto significativo (negativo) sobre la disponibilidad de hábitat con una desviación significativa de los valores del percentil 10 al 90 de la serie en régimen natural, y presentando con ello posibles conflictos entre los usos existentes y el régimen de caudales ecológicos.

Cabe indicar que los IAH comparan las condiciones del régimen natural de referencia con las condiciones actuales, utilizando un conjunto de parámetros que caracterizan estadísticamente la variación hidrológica inter e intra anual. Los parámetros utilizados se basan en los regímenes hidrológicos (magnitud, duración, frecuencia, estacionalidad y tasa de cambio).

En las **masas de agua muy alteradas hidrológicamente** se define un régimen de caudales con los criterios indicados, ajustando los caudales mediante la simulación de la idoneidad del hábitat para las especies objetivo identificadas. Cuando se comprueba que la diferencia entre el régimen de caudales reales y el determinado por estos procedimientos es muy significativa, se realiza una estimación en la que el umbral utilizado para fijar el régimen de mínimos en las masas muy alteradas hidrológicamente esté comprendido entre el **30 y el 80% del HPU máximo de la masa de agua**, para las especies objetivo analizadas.

La **extensión de los caudales ecológicos a todas las masas de agua tipo río o de transición** se ha generado a partir de un **modelo de extrapolación lineal** en función de la cuenca vertiente.

Se ha generado una **base de datos** que recoge las estaciones de referencia utilizadas. Esta base de datos incluye aquellas estaciones de aforo o puntos de cauces con caudal ecológico y otros puntos de referencia. A modo de apoyo, en aquellos ríos que no cuentan con estaciones de aforo con caudal ecológico de referencia, se seleccionaron las estaciones de aforo donde se dispone de caudales mínimos, obtenidos a partir del análisis de los caudales medios mensuales circulantes desde 1980; o en su defecto, el 10 % del caudal en régimen natural. En total se ha trabajado con **228 puntos**, estos son:

- 42 estaciones con estudio de hábitat que fueron aprobadas en CHE (2014a).
- 29 puntos que fueron aprobados en CHE (2016a), 11 con estudios de hábitat y 18 a propuesta del Gobierno Vasco.
- 51 estaciones con estudio de hábitat que se incorporan en este documento y cuyos resultados pueden consultarse en el Apéndice 05.05.
- 32 presas cuyo caudal ecológico se ha determinado para dar coherencia con los caudales ecológicos definidos en puntos con hábitat situados aguas abajo de las presas.
- 6 puntos de apoyo de los que en 2 se ha estimado el caudal ecológico en función del 10% del caudal en régimen natural, 2 que definen los tramos en los que el agua se ha infiltrado y otros dos se han utilizado para definir puntos singulares de la continuidad de caudales ecológicos.
- 68 puntos en los que el caudal ha sido extrapolado ajustando los datos hidrológicos a partir de los puntos más próximos en los que se han realizado estudio de hábitat.

En el Apéndice 05.03 del plan hidrológico se describen los datos asociados a cada uno de los puntos de referencia obtenidos para la propuesta de extensión a todas las masas de agua de la demarcación.

En el apéndice 5.4 del plan hidrológico se presenta la definición de los **543 tramos diferenciados** y los parámetros que definen las ecuaciones de interpolación utilizadas.

Esta tramificación se ha aplicado a todas las masas de agua de la demarcación y sus valores se presentan en el Apéndice 05.01 del plan hidrológico.

### 3.4 Régimen de caudales durante sequías prolongadas

En caso de sequías prolongadas la IPH (apartado 3.4.3) permite aplicar un **régimen de caudales menos exigente** siempre que se cumplan las condiciones que establece el **artículo 38 del RPH** sobre deterioro temporal del estado de las masas de agua, y de conformidad con lo determinado en el Plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía (CHE, 2018c).

Según lo establecido por el **artículo 18.4 del RPH** para los caudales ecológicos en caso de sequías prolongadas *“esta excepción no se aplica en las zonas incluidas en la red Natura 2000 o en la lista de humedales de importancia internacional de acuerdo con el Convenio de Ramsar... En estas zonas se considera prioritario el mantenimiento del régimen de caudales ecológicos, aunque se aplicará la regla sobre supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones”*.

El régimen de caudales durante sequías prolongadas se caracteriza por una **distribución mensual de mínimos y se determina mediante simulación de la idoneidad del hábitat**. La simulación del hábitat se basa en un umbral de relajación con el objetivo de permitir el **mantenimiento, como mínimo, de un 25% del HPU máximo**.

La distribución mensual de los caudales correspondientes a este régimen es proporcional a la distribución mensual correspondiente al régimen ordinario de caudales ecológicos establecida, conservando las características hidrológicas de la masa de agua.

Para la identificación de las masas de agua de la demarcación en las que es posible aplicar un régimen de caudales ecológicos de sequía se han cruzado las masas de agua superficial de tipo río y transición para el tercer ciclo de la planificación hidrológica con los espacios protegidos de la Red Natura 2000 (anejo 4 del plan hidrológico). Los caudales propuestos se recogen detalladamente en el Apéndice 05.02 del plan hidrológico.

### 3.5 Caracterización del régimen de crecidas

En aquellos tramos situados aguas abajo de importantes infraestructuras de regulación, la crecida asociada al caudal generador se asocia al caudal de sección llena del cauce y se define incluyendo su magnitud, frecuencia, duración, estacionalidad y tasa máxima de cambio, tanto en la curva de ascenso como en la curva de descenso del hidrograma de la crecida.

En el apartado 3.3.4 del Anejo V del PHDE2014 se recoge la metodología propuesta en MARM (2013) para el cálculo de la magnitud de la crecida asociada al caudal generador para distintos periodos de retorno:

- Caudal ecológico máximo media móvil 30 días
- Caudal máximo con periodo de retorno T= 2 años

- Caudal máximo con periodo de retorno  $T= 1,5$  años
- Caudal máximo con periodo de retorno del estudio de periodos de retorno asociados al caudal generador realizado por el CEDEX

La tasa máxima de cambio, la frecuencia y la duración de la crecida asociada al caudal generador se obtuvo del análisis estadístico de la serie representativa del régimen hidrológico del río con 20 años de datos.

La validación del caudal generador se llevó a cabo mediante la modelación hidráulica del cauce, en un tramo representativo de su estructura y funcionalidad, teniendo en cuenta, para ello, los estudios de inundabilidad del tramo afectado, las condiciones físicas y biológicas actuales, sus posibles efectos perjudiciales sobre las variables ambientales y los riesgos asociados desde el punto de vista de las infraestructuras.

La magnitud de la crecida asociada al caudal generador se calculó, por distintas metodologías, en las 644 masas de agua en las que se había llevado a cabo la determinación de caudales mínimos por métodos hidrológicos.

### 3.6 Distribución temporal de caudales máximos

Los caudales máximos son aquéllos que no deben ser superados en la gestión ordinaria de las infraestructuras, con el fin de limitar los caudales circulantes y proteger así a las especies autóctonas más vulnerables a estos caudales, especialmente en tramos fuertemente regulados. Estos caudales pueden producir efectos negativos sobre el comportamiento y evolución del sistema fluvial, especialmente si la situación de caudales altos se prolonga durante un tiempo largo.

En el apartado 3.3.2 del Anejo V del PHDE2014 se definía el cálculo de los caudales máximos para dos periodos hidrológicos homogéneos y representativos, correspondientes al periodo húmedo y seco del año, analizando los percentiles de excedencia mensuales de una serie representativa de caudales en régimen natural de al menos 20 años de duración. Con la finalidad de preservar las magnitudes fundamentales del régimen natural, **no se utilizaron percentiles superiores al 90%**, en consonancia con los umbrales propuestos en apartados posteriores para los índices de alteración hidrológica.

Este régimen máximo de caudales máximos debía ser verificado mediante el uso de los modelos hidráulicos asociados a los modelos de hábitat, pero a falta de estudios de más detalle, se consideró que se debía asegurar que al menos se mantuviera un 50% de la superficie mojada del tramo como refugio en las épocas de predominancia de los estadios más sensibles.

Las velocidades admisibles se extrajeron de curvas que relacionen el tamaño del individuo con la velocidad máxima admisible. En caso de no disponer de dichas curvas y de tratarse de especies piscícolas, se utilizaron los siguientes intervalos de **velocidades máximas limitantes: alevines (0,5-1 m/s), juveniles (1,5-2 m/s) y adultos (<2,5 m/s).**

Para el diseño de la distribución de caudales máximos se utilizó como condicionante la velocidad limitante (velocidad crítica) para la evolución y desarrollo de la fauna piscícola. Las velocidades

producidas en el cauce con un determinado caudal circulante se obtuvieron de los programas hidráulicos que se habían generado al modelizar el hábitat. Se utilizó como criterio para fijar el caudal máximo **en el periodo seco la velocidad para alevines de 1 m/s, y para el periodo húmedo la velocidad para juveniles de 2 m/s.**

El procedimiento de verificación consistió en lo siguiente:

- Realización de una simulación de caudales comenzando por aquellos en los que se observa una disminución del hábitat (en las curvas HPU-Q ya generadas en los tramos) de alevines o juveniles.
- La simulación continuaba con valores crecientes de caudal hasta alcanzar el caudal máximo medio anual, según los datos hidrológicos obtenidos para ese tramo.
- Para cada caudal simulado se obtuvo del programa la serie de velocidades medias de la trama de puntos que utilizaba el programa para la simulación.
- Sobre esta serie se calculó el porcentaje de superficie en el tramo que supera los valores de 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5 m/s, y se dispuso en una tabla de doble entrada velocidad-caudal.
- Sobre la serie de porcentajes obtenidos se eligió el caudal en el que se observó se supera el 50% de superficie de velocidad crítica en la velocidad de 1 m/s, que se asignó a periodo seco y, de 2 m/s que se asignó a húmedo.

La definición de estos dos periodos se realizó en función de los **alevines de las especies de peces condicionantes en cada tramo**. Si eran ciprínidos se consideró que el periodo seco iba desde mayo-octubre y el húmedo de noviembre a abril; en el caso de la trucha (*Salmo trutta*) el periodo seco comprendía marzo-agosto y el húmedo septiembre-febrero.

La distribución temporal de caudales máximos se realizó para las 64 masas de agua en las que se habían hecho los trabajos de modelización.

De cara a una aplicación normativa de dichos caudales máximos, se establecieron algunas reservas:

- En primer lugar, ante la ausencia de curvas que relacionen tamaño del individuo y velocidad máxima admisible, se han aplicado los intervalos de velocidad fijados por la instrucción para los diferentes estadios.
- Por otra parte, las herramientas de simulación hidráulica empleadas no permiten discriminar variaciones de velocidad en la columna de agua por lo que los valores obtenidos pueden enmascarar que en las proximidades del lecho se estén dando condiciones de velocidad propicias al refugio de los estadios o especies más sensibles.

Por tanto, en aquellos casos en los que la aplicación del régimen de máximos obtenido pudo condicionar sustancialmente la gestión de los sistemas de explotación, se optó por su no inclusión, a la espera que el seguimiento adaptativo de los caudales ecológicos ofrezca criterios empíricos más sólidos.

### 3.7 Tasa de cambio

La tasa máxima de cambio, definida como la máxima diferencia de caudal entre dos valores sucesivos de una serie hidrológica por unidad de tiempo, tanto para las condiciones de ascenso como de descenso de caudal, se estima considerando la distribución de variaciones temporales sucesivas en régimen natural.

Conforme a la IPH y en base a las determinaciones del estudio MARM (2013), el apartado 3.3.3 del Anejo V del PHDE2014 recogía la metodología empleada en la propuesta de las tasas de cambio. Esto se realizó a partir del análisis de las avenidas ordinarias de una serie hidrológica representativa de caudales medios diarios de, al menos, 20 años de duración. Se calcularon las series clasificadas anuales de tasas de cambio, tanto en ascenso como en descenso. Al establecer un percentil de cálculo en dichas series, se contó con una estimación media de las tasas de cambio. Se empleó la recomendación que dicho **percentil no sea superior al 90-70%**, tanto en ascenso como en descenso.

Para el cálculo de la tasa de cambio se realizó una recopilación preliminar de información, y se estimó en las 644 masas de agua en las que se ha llevado a cabo la determinación de caudales mínimos por métodos hidrológicos.

### 3.8 Resumen de la metodología aplicada en el cálculo y propuesta del régimen de caudales ecológicos

Los caudales mínimos propuestos en el nuevo plan hidrológico se han determinado en base a métodos hidrológicos y de simulación de hábitat cumpliendo los criterios establecidos en la normativa de aguas vigente.

- Por una parte, en las masas seleccionadas se calcularon los caudales mínimos por métodos de modelación del hábitat y por métodos hidrológicos, estableciéndose una relación para cada masa entre los resultados obtenidos mediante métodos de modelación y el mínimo caudal medio mensual, así como el valor promedio de esa relación para toda la demarcación. Además, el RPH e IPH permiten relajar los caudales mínimos en caso de sequía prolongada, salvo masas relacionadas con Red Natura 2000 o espacios Ramsar.
- Por otra parte, se estimaron en todos los finales de masa los regímenes de caudales mínimos mediante métodos hidrológicos.
- Finalmente, a partir de la relación obtenida como promedio en las masas seleccionadas entre los resultados alcanzados mediante métodos de modelación y el mínimo caudal medio mensual, se extrapolaron a todos los finales de masa, obteniendo así en todos los finales de masa un caudal mínimo con significación ecológica, puesto que se estiman a partir de la extrapolación de los resultados de los estudios de modelación del hábitat.
- Por último, se obtuvo un régimen de caudales mediante el uso de factores de variación.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Masas de agua superficial con estudios de hábitat en la demarcación

A partir de la información extraída de los estudios indicados en apartados anteriores (apartado 2.1) se presenta el listado de las 86 masas naturales sobre las que se establecieron los caudales ecológicos en base a los métodos hidrológicos y de simulación de hábitats explicados (Tabla VIII.04).

Código masa	Nombre MSPF	Tipología	Alteración hidrológica (ap. 3.4.2 IPH)	Temporalidad Reg. Hidrológ.	Tramo en RN2000
ES091MSPF105	Río Arba de Riguel desde la población de Sádaba (paso del canal con río Riguel antes del pueblo) hasta su desembocadura en el río Arba de Luesia.	R-T09	No alterada	Sin datos	No
ES091MSPF106	Río Arba de Luesia desde el río Arba de Riguel hasta su desembocadura en el río Ebro.	R-T09	No alterada	Sin datos	No
ES091MSPF107	Río Jalón desde el río Piedra hasta el río Manubles.	R-T09	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF125	Río Aguas Vivas desde la Presa de Moneva hasta el río Cámaras.	R-T09	Alterada	Sin datos	No
ES091MSPF133	Río Martín desde la Presa de Cueva Foradada hasta el río Ecuriza (incluye la cuenca del río Seco)	R-T09	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF135	Río Martín desde el río Ecuriza hasta su desembocadura en el río Ebro.	R-T09	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF138	Río Bergantes desde la población de La Balma hasta la cola del Embalse de Calanda (final del tramo canalizado).	R-T09	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF145	Río Guadalope desde el río Mezquín hasta la cola del Embalse de Caspe.	R-T09	Alterada	Sin datos	No
ES091MSPF153	Río Vero desde el cruce del canal del Cinca hasta su desembocadura en el río Cinca.	R-T09	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF157	Río Alcanadre desde el puente nuevo de la carretera (estación de aforos número 91) en Lascellas hasta el río Guatizalema.	R-T09	No alterada	Sin datos	No
ES091MSPF158	Río Guatizalema desde el puente de la carretera de Loscertales hasta el río Botella.	R-T09	Alterada	Sin datos	No
ES091MSPF162	Río Flumen desde la Presa de Montearagón hasta el río Isuela.	R-T09	Alterada	Sin datos	No
ES091MSPF164	Río Flumen desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre (incluye barranco de Valdabra).	R-T09	Alterada	Sin datos	No
ES091MSPF165	Río Alcanadre desde el río Flumen hasta su desembocadura en el río Cinca.	R-T09	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF168	Río Algás desde el río Estret hasta su desembocadura en el río Matarraña.	R-T09	Alterada	SI	Sí
ES091MSPF201	Río Lumbreras desde la Presa de Pajares hasta su desembocadura en el río Iregua.	R-T11	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF202	Río Iregua desde el río Lumbreras hasta el río Albercos.	R-T11	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF227	Río Oca desde el río Homino hasta su desembocadura en el río Ebro.	R-T12	Alterada	Sin datos	Sí

**Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)**

Código masa	Nombre MSPF	Tipología	Alteración hidrológica (ap. 3.4.2 IPH)	Temporalidad Reg. Hidrológ.	Tramo en RN2000
ES091MSPF232	Río Nela desde el río Trueba hasta su desembocadura en el río Ebro y la central de Trespaderne en la cola del Embalse de Cillaperlata.	R-T12	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF236	Río Omecillo desde el Arroyo Omecillo hasta la cola del Embalse de Puentelearrá	R-T12	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF240	Río Bayas desde la captación de abastecimiento a Vitoria en el Pozo de Subijana hasta su desembocadura en el río Ebro.	R-T12	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF267	Río Tirón desde el río Ea hasta su desembocadura en el río Ebro.	R-T12	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF274	Río Najerilla desde el río Yalde hasta su desembocadura en el río Ebro.	R-T12	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF283	Río Ega I desde el río Urederra hasta el río Iranzu.	R-T12	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF288	Río Cidacos desde el río Manzanares y el inicio de la canalización de Arnedillo hasta su desembocadura en el río Ebro.	R-T12	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF306	Río Jalón desde su nacimiento hasta el río Blanco (incluye arroyo de Sayona).	R-T12	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF309	Río Nájima desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón.	R-T12	Alterada	SI	Sí
ES091MSPF315	Río Piedra desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de La Tranquera (incluye río San Nicolás del Congosto).	R-T12	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF319	Río Mesa desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de La Tranquera (incluye río Mazarete).	R-T12	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF320	Río Piedra desde la Presa de La Tranquera hasta su desembocadura en el río Jalón.	R-T12	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF321	Río Manubles desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón (incluye río Carabán).	R-T12	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF323	Río Jiloca desde el río Pancrudo hasta la estación de aforos número 55 de Morata de Jiloca.	R-T12	Alterada	Sin datos	No
ES091MSPF326	Río Isuela desde su nacimiento hasta la población de Nigüella.	R-T12	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF346	Río Martín desde el río Cabra hasta la cola del Embalse de Cueva Foradada (incluye la cuenca del río Radón)	R-T12	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF350	Río Fortanete desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Guadalope.	R-T12	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF351	Río Guadalope desde el río Fortanete hasta la cola del Embalse de Santolea.	R-T12	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF372	Río Isábena desde el río Ceguera hasta su desembocadura en el río Ésera.	R-T12	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF375	Río Vero desde su nacimiento hasta el cruce del canal del Cinca	R-T12	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF403	Río Ebro desde el río Oroncillo hasta el río Bayas.	R-T15	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF406	Río Zadorra desde el río Ayuda hasta su desembocadura en el río Ebro (final del tramo modificado de Miranda de Ebro).	R-T15	No alterada	Sin datos	Sí

**Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)**

Código masa	Nombre MSPF	Tipología	Alteración hidrológica (ap. 3.4.2 IPH)	Temporalidad Reg. Hidrológ.	Tramo en RN2000
ES091MSPF412	Río Ebro desde el río Leza hasta el río Linares (tramo canalizado).	R-T15	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF414	Río Ega I desde la estación de medidas en la cola del Embalse de Oteiza -en proyecto- hasta su desembocadura en el río Ebro.	R-T15	No alterada	Sin datos	No
ES091MSPF417	Río Aragón desde la Presa de Yesa hasta el río Irati.	R-T15	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF418	Río Irati desde el río Salazar hasta su desembocadura en el río Aragón.	R-T15	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF421	Río Aragón desde el río Zidacos hasta el río Arga.	R-T15	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF422	Río Arga desde el río Araquil hasta el río Salado.	R-T15	Alterada	Sin datos	No
ES091MSPF425	Río Gállego desde el barranco de San Julián hasta la cola del Embalse de Ardisa.	R-T15	No alterada	Sin datos	No
ES091MSPF426_001	Río Gállego desde el azud de Urdán hasta su desembocadura en el río Ebro	R-T15	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF432	Río Segre desde el río Noguera Ribagorzana hasta el río Sed.	R-T15	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF433	Río Segre desde el río Sed hasta la cola del Embalse de Ribarroja.	R-T15	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF434	Río Ésera desde la Presa de Barasona y las tomas de la Central de San José y del Canal de Aragón y Cataluña hasta su desembocadura en el río Cinca.	R-T15	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF441	Río Cinca desde la Clamor Amarga hasta su desembocadura en el río Segre	R-T15	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF442	Río Jalón desde el río Jiloca hasta el río Perejiles.	R-T16	Alterada	Sin datos	No
ES091MSPF444	Río Jalón desde el río Ribota hasta el río Aranda.	R-T16	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF446	Río Jalón desde el río Grío hasta su desembocadura en el río Ebro.	R-T16	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF465	Río Ebro desde su nacimiento hasta la cola del Embalse del Ebro (incluye ríos Izarilla y Marlantes).	R-T26	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF468	Río Ebro desde la Presa del Ebro hasta el río Polla.	R-T26	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF502	Río Najerilla desde el río Valvanera hasta el río Tobia.	R-T26	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF506	Río Iregua desde el puente de la carretera de Almarza hasta el azud de Islallana.	R-T26	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF509	Río Aragón desde el río Ijuez hasta el río Gas (final del tramo canalizado de Jaca e incluye río Ijuez).	R-T26	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF534	Río Irati desde la Presa de Itoiz hasta el río Erro.	R-T26	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF540	Río Salazar desde el río Zatoya y río Anduña hasta el barranco de La Val (incluye barrancos de La Val, Izal, Igal, Benasa y Larraico).	R-T26	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF541	Río Arga desde la Presa de Eugui hasta el río Ulzama (inicio del tramo canalizado de Pamplona).	R-T26	No alterada	Sin datos	No

**Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)**

Código masa	Nombre MSPF	Tipología	Alteración hidrológica (ap. 3.4.2 IPH)	Temporalidad Reg. Hidrológ.	Tramo en RN2000
ES091MSPF581	Río Segre desde el río Arabo hasta el río Aransa (incluye ríos Aransa y Capiscol, parte española del Martinet, Alp, Durán y Santa María y torrente de Confort).	R-T26	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF589	Río Segre desde el río Aransa hasta el río Serch (incluye ríos Cadí, Serch y barranco de Villanova).	R-T26	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF645	Río Noguera Pallaresa desde el río San Antonio hasta el río Flamisell, la cola del Embalse de Talarn y el retorno de las centrales.	R-T26	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF662	Río Noguera Ribagorzana desde el río San Juan hasta el puente de la carretera.	R-T26	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF667	Río Ara desde la población de Fiscal hasta el río Sieste.	R-T26	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF678	Río Cinca desde la Presa de El Grado hasta el río Ésera.	R-T26	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF692	Río Aragón desde el río Izas hasta el río Ijuez.	R-T27	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF694	Río Veral desde su nacimiento hasta la población de Ansó.	R-T27	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF704	Río Caldares desde su nacimiento hasta su entrada en el Embalse de Búbal (incluye Ibón de Baños).	R-T27	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF706	Río Gállego desde la Presa de Búbal hasta el río Sía (inicio del tramo canalizado aguas abajo de Biescas) y el retorno de las centrales de Biescas I y II.	R-T27	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF717	Río Noguera Pallaresa desde el río Espot y la Presa de Torrasa hasta el río Noguera de Cardós y la central de Llavorsí.	R-T27	No alterada	Sin datos	No
ES091MSPF749	Río Cinqueta desde el río Sallena hasta su desembocadura en el río Cinca.	R-T27	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF750	Río Cinca desde el río Cinqueta hasta el río Irués.	R-T27	No alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF768	Río Ésera desde el río Estós hasta el río Barbaruéns, la central de Seira y las tomas para la central de Campo.	R-T27	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF774	Río Ésera desde la desembocadura del barranco de Viu, la Presa y la central de Campo hasta el puente de la carretera a Aínsa.	R-T27	No alterada	Sin datos	No
ES091MSPF795	Río Ebro desde la Presa de Cereceda y el azud de Trespaderne hasta el río Oca.	R-T12	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF810	Río Albercos desde la Presa de Ortigosa hasta su desembocadura en el río Iregua.	R-T11	Alterada	Sin datos	No
ES091MSPF823_001	Río Aranda desde la Presa del Embalse de Maidevera hasta la población de Brea de Aragón	R-T12	Alterada	Sin datos	No
ES091MSPF836	Río Huerva desde la Presa de las Torcas hasta el azud de Villanueva de Huerva.	R-T12	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF950	Río Salado desde la toma de la central de Alloz hasta el retorno de la central de Alloz.	R-T09	Alterada	Sin datos	No
ES091MSPF951	Río Guadalupe desde la Presa de Santolea hasta el azud de Abénfigo.	R-T09	Alterada	Sin datos	Sí

Código masa	Nombre MSPF	Tipología	Alteración hidrológica (ap. 3.4.2 IPH)	Temporalidad Reg. Hidrológ.	Tramo en RN2000
ES091MSPF954	Río Queiles desde el río Val hasta Tarazona (incluye río Val desde la Presa del Embalse de El Val hasta su desembocadura en río Queiles).	R-T12	Alterada	Sin datos	Sí
ES091MSPF963	Río Guadalupe desde la Presa de Caspe hasta el azud de Rimer.	R-T09	Alterada	Sin datos	Sí

Tabla VIII.04. Listado de 86 masas de agua superficial de la parte española de la DHE que disponen de estudios de modelización hidrológica y simulación de hábitats.

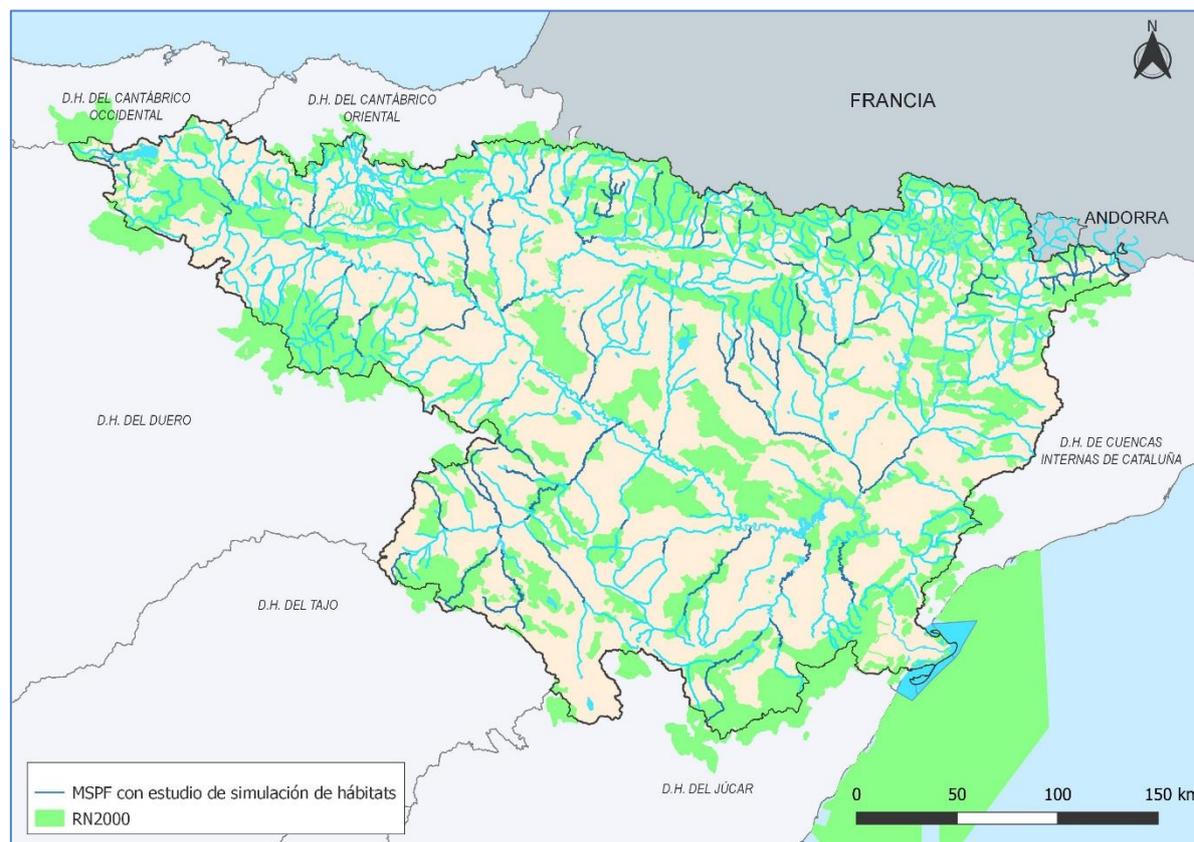


Figura VIII.02. Localización de las 86 masas de agua superficial de la parte española de la DHE que disponen de estudios de modelización hidrológica y simulación de hábitats.

Las 86 masas naturales con estudios suponen aproximadamente el 14% del total de las masas de la DHE correspondientes a las categorías río y transición, donde las tipologías estudiadas pertenecen al tipo R-T09, R-T11, R-T12, R-T15, R-T16, R-T26 y R-T27, siendo el tipo R-T12 ‘Ríos de montaña mediterránea calcárea’ (25 masas) y R-T09 ‘Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea’ (18 masas) los tipos mayoritarios.

Respecto a su alteración hidrológica (apartado 3.4.2 de la IPH), el 47% de estas masas se consideran como ‘masa alterada’ frente al 53% ‘no alterada’ o ‘no muy alterada’. En el caso de los lugares RN2000, aproximadamente el 78% de las masas estudiadas están asociadas a espacios LIC/ZEC y/o ZEPa relacionados con el medio hídrico.

## 4.2 Distribución temporal de caudales ecológicos mínimos en las masas de agua de la demarcación en condiciones ordinarias y sequías prolongadas

La propuesta del régimen de caudales ecológicos mínimos se encuentra publicada en el apéndice 6.1 (condiciones ordinarias) y 6.2 (sequías prolongadas) de la **Normativa del PHDE2021**.

En el caso de la **situación ordinaria** (apéndice 6.1 de la Normativa) se recogen los caudales ecológicos mínimos propuestos correspondientes al punto de salida de la masa, para 686 masas de agua de la parte española de la demarcación del Ebro.

En condiciones de **sequía prolongada** (apéndice 6.2 de la Normativa), previamente es necesario identificar las masas de agua de la demarcación en las que es posible aplicar un régimen de caudales ecológicos de sequía como se ha indicado en la metodología seguida. Para ello se ha realizado un cruce GIS de las masas de agua superficial de tipo río para el tercer ciclo de la planificación hidrológica con los espacios protegidos de la Red Natura 2000, de acuerdo con la última información cartográfica publicada por el MITECO con fecha de diciembre de 2018, obteniendo en total 284 masas de agua superficial río para las que se propone establecer un caudal ecológico mínimo para situaciones excepcionales de sequía (Figura VIII.03). Estos caudales, calculados mediante correlación estadística, se recogen detalladamente en el Apéndice 05.02 del plan hidrológico.

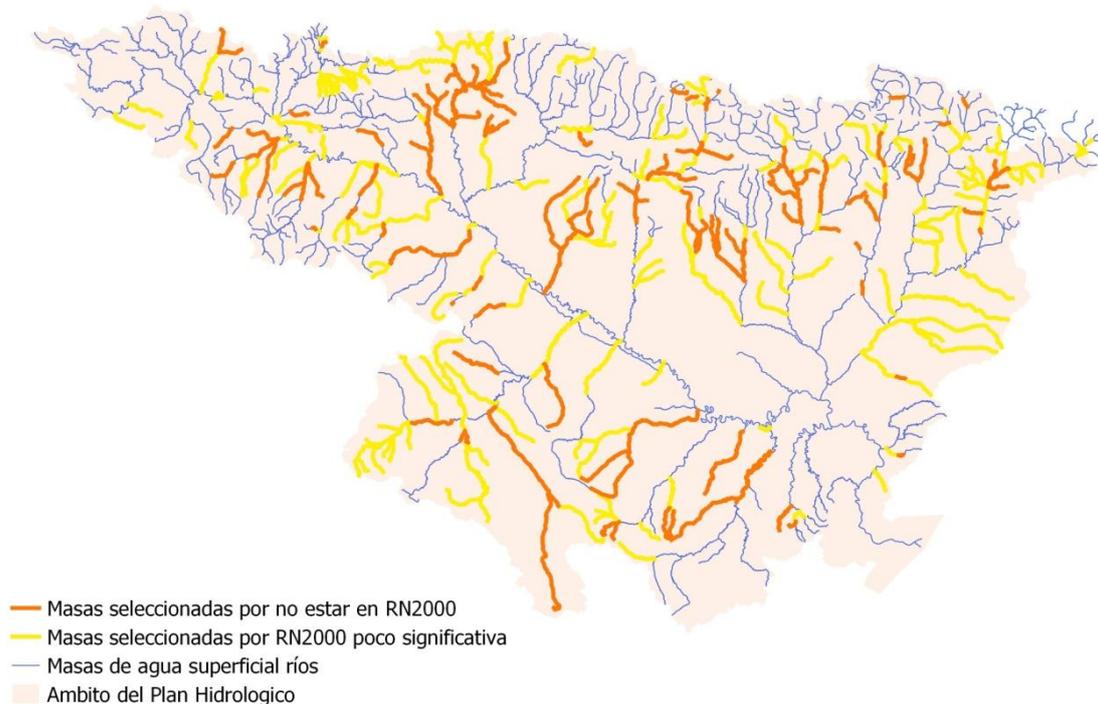


Figura VIII.03. Localización de las masas de agua en las que se define un régimen de caudales ecológicos mínimos en sequías.

Cabe indicar que según el Artículo 10.2 de la normativa del plan de tercer ciclo en la demarcación del Ebro, “En el apéndice 6 se definen los valores correspondientes al régimen de caudales ecológicos mínimos para todas las masas de agua, así como para una serie de puntos de control donde el

seguimiento se considera prioritario, tanto para condiciones ordinarias como de sequía prolongada...". Son estos puntos de control sobre los que se realiza el seguimiento del cumplimiento del régimen de caudales ecológicos de la demarcación del Ebro.

Dado que el objetivo principal del presente apéndice es demostrar **el cumplimiento normativo de la propuesta de régimen de caudales ecológicos**, a continuación se presentan distintas tablas en las que se recoge, en primer lugar, el listado de masas estudiadas junto a las especies con curvas HPU calculadas. En los siguientes apartados se incluye la comparativa entre los resultados del estudio de modelización hidrológica y de hábitat frente a la propuesta de tercer ciclo únicamente en aquellas masas en las que se dispone del estudio correspondiente (curvas HPU/Q para las especies objetivo), tanto en situación ordinaria, como en sequía.

#### 4.2.1 Masas de agua – especies ictiológicas estudiadas

En la siguiente tabla se presentan las masas de agua estudiadas (estudios antecedentes -apartado 2.1-) junto a las especies ictiológicas inventariadas, y la especie seleccionada en la simulación del hábitat.

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
ES091MSPF105	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus graellsii</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salaria fluviatilis</i>	CEEA: Vulnerable	
ES091MSPF106	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus graellsii</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	

<sup>1</sup> Fuente: TRAGSATEC (Oficio encomendado por la DGA, octubre 2021)

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
<b>ES091MSPF107</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus graellsii</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
<b>ES091MSPF125</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
<b>ES091MSPF133</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
<b>ES091MSPF135</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
<b>ES091MSPF138</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus haasi</i>
	<i>Barbatula quignardi</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
<b>ES091MSPF145</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
<b>ES091MSPF153</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Squalius cephalus</i>	CCAA (Aragón): Vulnerable	
<b>ES091MSPF157</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus graellsii</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
<b>ES091MSPF158</b>	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
<b>ES091MSPF162</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
<b>ES091MSPF164</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
<b>ES091MSPF165</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Curva combinada</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Squalius cephalus</i>	CCAA (Aragón): Vulnerable	
<b>ES091MSPF168</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus haasi</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Cobitis palúdica</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salaria fluviatilis</i>	CEEA: Vulnerable	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Squalius cephalus</i>	CCAA (Aragón): Vulnerable	
	<i>Squalius laietanus</i>	CCAA (Aragón): Vulnerable CCAA (Navarra): En peligro de extinción	
	<i>Squalius pyrenaicus</i>	CCAA (PVasco): En peligro de extinción	
<b>ES091MSPF201</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Salmo trutta</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
<b>ES091MSPF202</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus haasi</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
<b>ES091MSPF227</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus graellsii</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF232	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	Curva combinada
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF236	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	Curva combinada
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salaria fluviatilis</i>	CEEA: Vulnerable	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Squalius pyrenaicus</i>	CCAA (PVasco): En peligro de extinción	
ES091MSPF240	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	Curva combinada
	<i>Barbatula quignardi</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salaria fluviatilis</i>	CEEA: Vulnerable	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Squalius pyrenaicus</i>	CCAA (PVasco): En peligro de extinción	
ES091MSPF267	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	Curva combinada
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salaria fluviatilis</i>	CEEA: Vulnerable	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF274	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus haasi</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salaria fluviatilis</i>	CEEA: Vulnerable	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Squalius pyrenaicus</i>	CCAA (Pvasco): En peligro de extinción	
ES091MSPF283	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus graellsii</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
ES091MSPF288	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	<i>Chondrostoma miegii</i>
	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Barbatula quignardi</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats		

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salaria fluviatilis</i>	CEEA: Vulnerable	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Squalius cephalus</i>	CCAA (Aragón): Vulnerable	
ES091MSPF306	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Salmo trutta</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Cobitis palúdica</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus bocagei</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
<i>Squalius alburnoides *</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria		
ES091MSPF309	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus haasi</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Cobitis palúdica</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus bocagei</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Pseudochondrostoma duriense</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF315	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus graellsii</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salaria fluviatilis</i>	CEEA: Vulnerable	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Squalius pyrenaicus</i>	CCAA (PVasco): En peligro de extinción	
ES091MSPF319	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus graellsii</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus bocagei</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
<i>Squalius alburnoides</i> *	DHabitats: Anexo II - No prioritaria		
ES091MSPF320	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Salmo trutta</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats		
ES091MSPF321	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus graellsii</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Cobitis palúdica</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
<b>ES091MSPF323</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
<b>ES091MSPF326</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Salmo trutta</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
<b>ES091MSPF346</b>	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	<i>Barbus haasi</i>
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
<b>ES091MSPF350</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Salmo trutta</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Luciobarbus guiraonis</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF351	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Salmo trutta</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF372	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus haasi</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF375	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus haasi</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salaria fluviatilis</i>	CEEA: Vulnerable	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF403	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF406	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF412	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
ES091MSPF414	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbatula quignardi</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salaria fluviatilis</i>	CEEA: Vulnerable	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF417	<i>Squalius cephalus</i>	CCAA (Aragón): Vulnerable	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V		
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF418	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
ES091MSPF421	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbatula quignardi</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Squalius cephalus</i> <i>Squalius pyrenaicus</i>	CCAA (Aragón): Vulnerable CCAA (Pvasco): En peligro de extinción	
ES091MSPF422	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbatula quignardi</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salaria fluviatilis</i>	CEEA: Vulnerable	
	<i>Squalius pyrenaicus</i>	CCAA (PVasco): En peligro de extinción	
ES091MSPF425	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF426_001	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Cobitis palúdica</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
ES091MSPF432	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
ES091MSPF433	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Cobitis palúdica</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salaria fluviatilis</i>	CEEA: Vulnerable	
ES091MSPF434	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
ES091MSPF441	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Salaria fluviatilis</i>	CEEA: Vulnerable	
	<i>Squalius cephalus</i>	CCAA (Aragón): Vulnerable	
ES091MSPF442	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus graellsii</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
ES091MSPF444	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Curva combinada</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
<b>ES091MSPF446</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
<b>ES091MSPF465</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Salmo trutta</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Pseudochondrostoma duriense</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Salaria fluviatilis</i>	CEEA: Vulnerable	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
<b>ES091MSPF468</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Salmo trutta</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salaria fluviatilis</i>	CEEA: Vulnerable	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Squalius pyrenaicus</i>	CCAA (PVasco): En peligro de extinción	
<b>ES091MSPF502</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF506	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus haasi</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
ES091MSPF509	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus haasi</i>
	<i>Barbatula quignardi</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
ES091MSPF534	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	<i>Barbus haasi</i>
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
ES091MSPF540	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	<i>Curva combinada</i>
	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
<b>ES091MSPF541</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Salmo trutta</i>
	<i>Barbatula quignardi</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
<b>ES091MSPF581</b>	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	<i>Salmo trutta</i>
	<i>Barbus meridionalis</i>	Directiva Hábitats: Anexo V & Anexo II - No prioritaria	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
<b>ES091MSPF589</b>	<i>Barbatula quignardi</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	<i>Barbus graellsii</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salaria fluviatilis</i>	CEEA: Vulnerable	
<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats		

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
	<i>Squalius laietanus</i>	CCAA (Aragón): Vulnerable CCAA (Navarra): En peligro de extinción	
ES091MSPF645	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	<i>Salmo trutta</i>
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF662	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	<i>Barbus haasi</i>
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
ES091MSPF667	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus haasi</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
ES091MSPF678	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Salmo trutta</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
ES091MSPF692	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Salmo trutta</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF694	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Salmo trutta</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF704	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	<i>Salmo trutta</i>
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF706	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus haasi</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF717	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	<i>Curva combinada</i>
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF749	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Salmo trutta</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF750	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus haasi</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
<b>ES091MSPF768</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus haasi</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
<b>ES091MSPF774</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus graellsii</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
<b>ES091MSPF795</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus graellsii</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
<b>ES091MSPF810</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus haasi</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
<b>ES091MSPF823_001</b>	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	<i>Barbus haasi</i>
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
ES091MSPF836	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus haasi</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF950	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbatula quignardi</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Cobitis calderoni</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salaria fluviatilis</i>	CEEA: Vulnerable	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Squalius pyrenaicus</i>	CCAA (PVasco): En peligro de extinción	
ES091MSPF951	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbatula quignardi</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF954	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Chondrostoma miegii</i>
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	

MSPF con estudio HPU	Ictiofauna inventariada en la masa <sup>1</sup>	Nivel de protección <sup>1</sup>	Especie objetivo seleccionada HPU
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
ES091MSPF963	<i>Achondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	<i>Barbus bocagei</i>
	<i>Barbatula quignardi</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Barbus graellsii</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Barbus haasi</i>	Directiva Hábitats: Anexo V	
	<i>Chondrostoma arcasii</i>	LESRPE: En régimen de protección especial	
	<i>Cobitis palúdica</i>	DHabitats: Anexo II - No prioritaria	
	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
	<i>Parachondrostoma miegii</i>	CCAA (Navarra): Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	
	<i>Salmo trutta</i>	Especie sin protección registrada en los catálogos nacionales consultados, LESRPE, CEEA y/o Directiva Hábitats	
<i>Squalius laietanus</i>	CCAA (Aragón): Vulnerable CCAA (Navarra): En peligro de extinción		

Tabla VIII.05. Listado de las masas estudiadas junto a su fauna ictiológica inventariada y la especie objetivo-seleccionada para determinar la curva HPU.

Según la Tabla VIII.05 se obtiene la siguiente distribución de especies ictiológicas en las 86 masas estudiadas (Figura VIII.04):

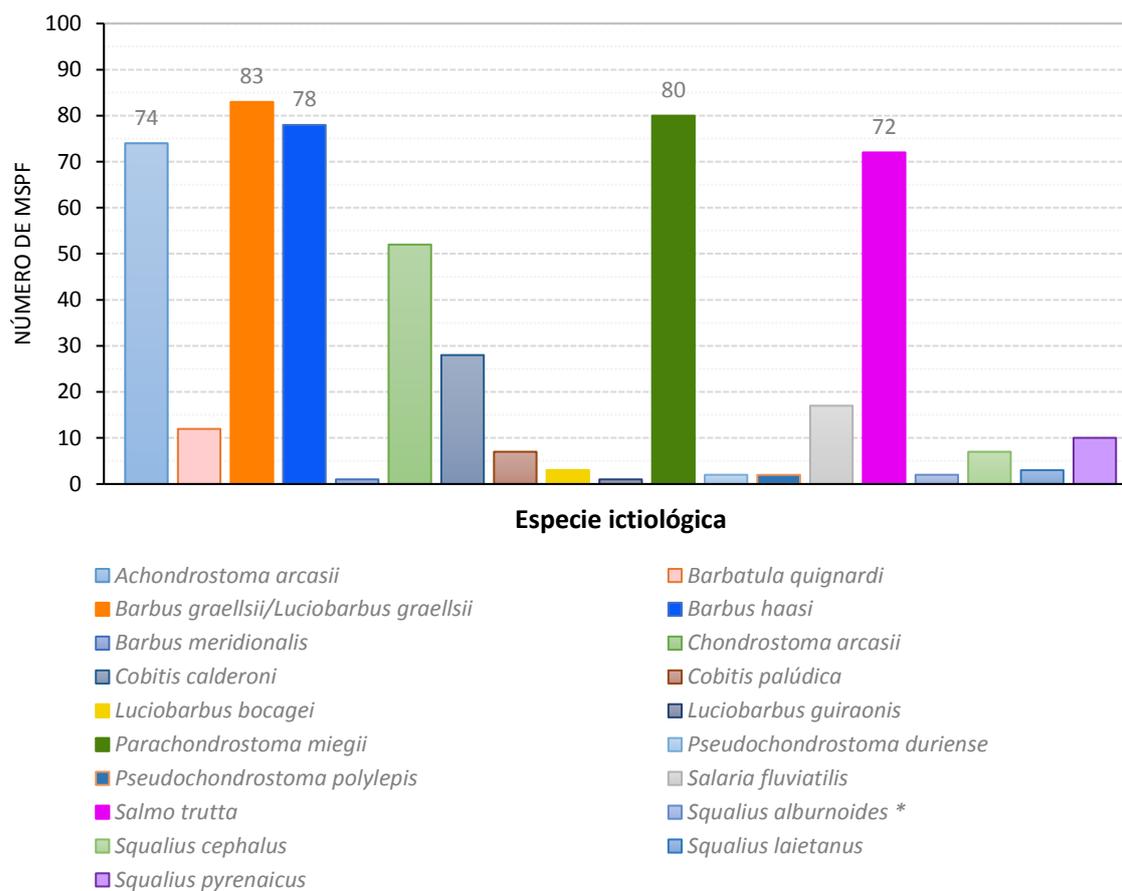


Figura VIII.04. Presencia de las especies ictiológicas inventariadas<sup>2</sup> en las masas estudiadas.

Las especies presentes en mayor número de masas corresponden a: *Barbus graellsii* i/ *Luciobarbus graellsii*, *Parachondrostoma miegii*, *Barbus haasi*, *Achondrostoma arcasii* y *Salmo trutta*.

Mientras que las especies objetivo finalmente representadas para el estudio del HPU en las masas corresponden a las mostradas en la Figura VIII.05 y Figura VIII.06:

<sup>2</sup> Fuente: TRAGSATEC (Oficio encomendado desde la DGA, octubre 2021).

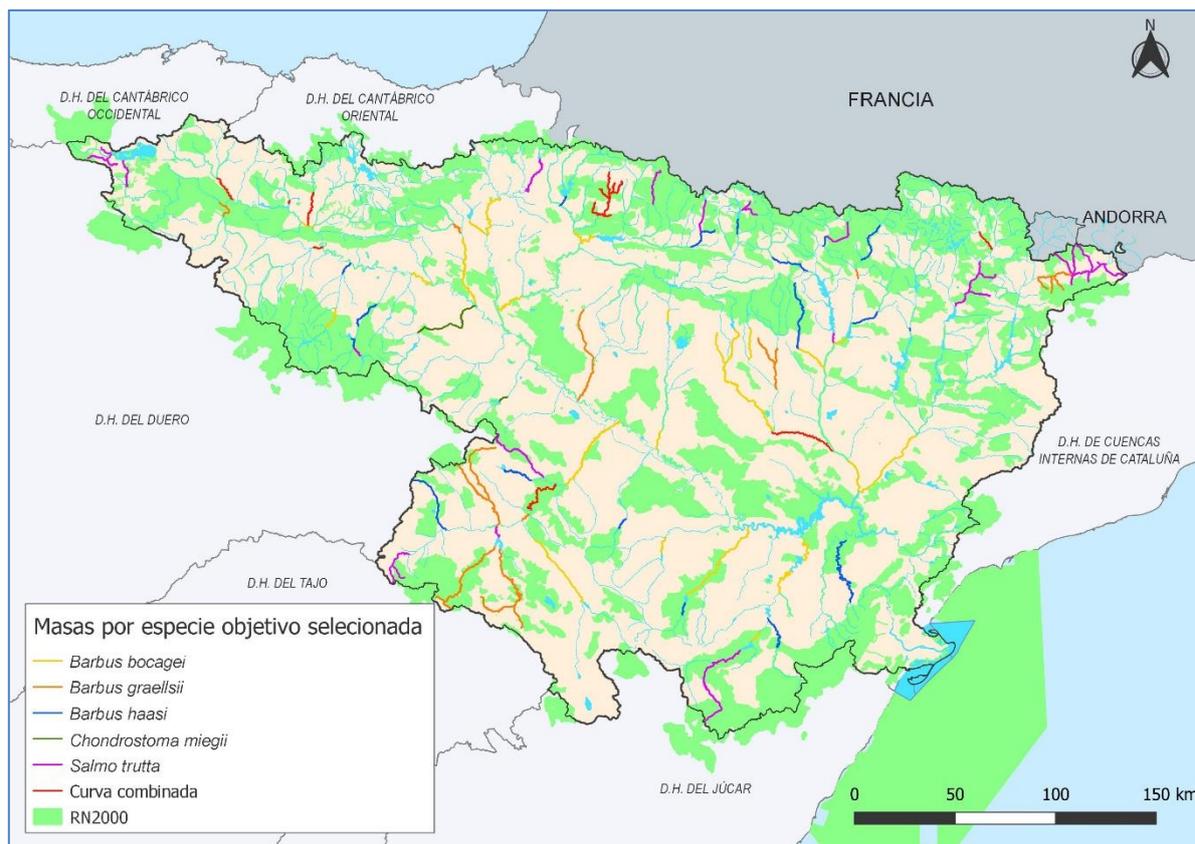


Figura VIII.05. Especies objetivo en las masas de agua estudiadas.

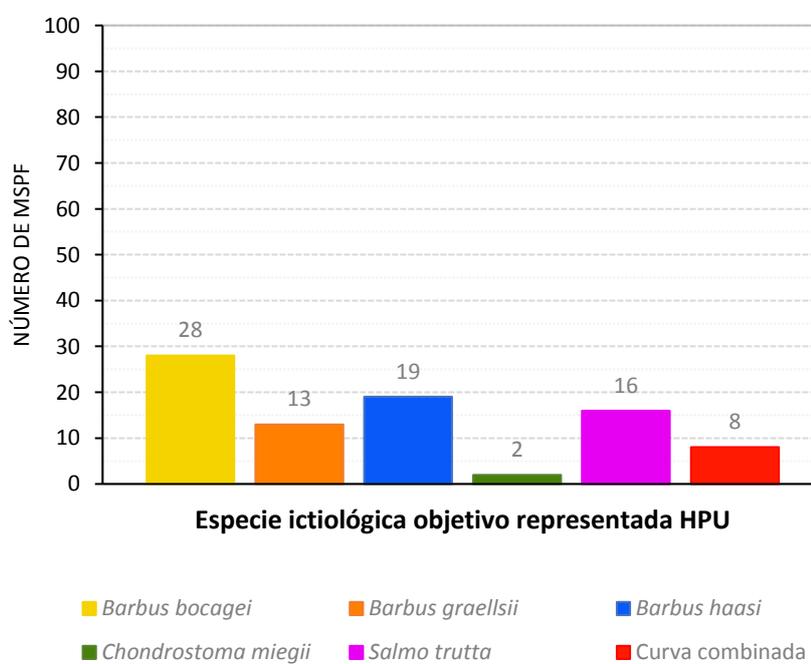


Figura VIII.06. Presencia de las especies ictiológicas objetivo representadas en las masas estudiadas.

Los resultados mostrados en la Figura VIII.06 presentan a las especies *Barbus bocagei* (no amenazada), *Barbus haasi* (vulnerable) y *Salmo trutta* (vulnerable) como las más utilizadas, siendo las especies de referencia en el 73% de las masas estudiadas. Mientras que *Chondrostoma miegii* (especie endémica, no amenazada) es la de menor representación (2 masas de las 86 estudiadas).

La curva combinada de especies se ha empleado en 8 masas:

- ES091MSPF165: *Barbatula barbatula*, *Barbus bocagei*, *Chondrostoma miegii*, *Salaria fluviatilis* y *Squalius cephalus*
- ES091MSPF232: *Barbatula barbatula*, *Barbus bocagei*, *Chondrostoma miegii*, *Salaria fluviatilis*, *Salmo trutta* y *Squalius cephalus*
- ES091MSPF236: *Barbatula barbatula*, *Barbus bocagei*, *Chondrostoma miegii* y *Salmo trutta*
- ES091MSPF240: *Barbatula barbatula*, *Barbus bocagei*, *Chondrostoma miegii*, *Cobitis calderoni* y *Salmo trutta*
- ES091MSPF267: *Barbatula barbatula*, *Barbus bocagei*, *Achondrostoma arcasii*, *Chondrostoma miegii*, *Cobitis calderoni*, *Salaria fluviatilis* y *Salmo trutta*
- ES091MSPF444: *Barbatula barbatula*, *Barbus bocagei*, *Achondrostoma arcasii*, *Chondrostoma miegii*, *Cobitis calderoni*, *Salmo trutta* y *Squalius cephalus*
- ES091MSPF540: *Chondrostoma miegii*, *Salmo trutta* y *Squalius cephalus*
- ES091MSPF717: *Barbatula barbatula*, *Barbus bocagei*, *Chondrostoma miegii*, *Salaria fluviatilis*, *Salmo trutta* y *Squalius cephalus*

#### 4.2.2 Propuesta de caudales mínimos en situación ordinaria

En la Tabla VIII.06 se muestra la comparativa los caudales ecológicos propuestos en situación ordinaria y los valores correspondientes al **30, 50, 80 y 100% HPU máximo**.

Se marcan en verde los regímenes mensuales que cumplen los requerimientos de hábitat fijados en la IPH, en azul aquellos que los superan y en rojo los que no los cumplen, inferiores al 50% en masas “no muy alteradas hidrológicamente” e inferiores al 30% en masas de agua declaradas como muy alteradas hidrológicamente.



Código masa	Nombre MSPF	Alteración hidrológica	Temporalidad*	Código EA/ Pto control	Nombre EA/ Punto control	EA en RN2000 (Sí/No)	Tramo en RN2000 (Sí/No)	Especie objetivo seleccionada	Q HPUMax (m³/s)				SITUACIÓN ORDINARIA													
									100%	80%	50%	30%	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep		
ES091MSPF306	Río Jalón desde su nacimiento hasta el río Blanco (incluye arroyo de Sayona).	Alterada	SD	58	Jalón en Jubera	No	Sí	Salmo trutta	0,35	0,204	0,072	0,034	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	50-80%	50-80%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	
ES091MSPF309	Río Nájima desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón.	Alterada	SI	147	Nájima en Monreal de Ariza	No	Sí	Barbus haasi	2,1	0,2	0,08	0	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%
ES091MSPF315	Río Piedra desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de La Tranquera (incluye río San Nicolás del Congosto).	No alterada	SD	8	Piedra en Nuevalos	No	Sí	Barbus graellsii	0,93	0,34	0,137	0,051	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF319	Río Mesa desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de La Tranquera (incluye río Mazarete).	Alterada	SD	56	Mesa en Jaraba	Sí	Sí	Barbus graellsii	0,84	0,377	0,22	0,128	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF320	Río Piedra desde la Presa de La Tranquera hasta su desembocadura en el río Jalón.	Alterada	SD	125	Piedra en Carenas	No	Sí	Salmo trutta	2,9	0,9	0,4	0,2	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%
ES091MSPF321	Río Manubles desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón (incluye río Carabán).	No alterada	SD	287	Manubles en Bijuesca	Sí	Sí	Barbus graellsii	0,08	0,054	0,027	<0,02	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF323	Río Jiloca desde el río Pancrudo hasta la estación de aforos número 55 de Morata de Jiloca.	Alterada	SD	10	Jiloca en Daroca	No	No	Barbus bocagei	2,3	0,55	0,1	0	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF326	Río Isuela desde su nacimiento hasta la población de Nigüella.	No alterada	SD	261	Isuela en Trasobares	Sí	Sí	Salmo trutta	0,27	0,154	0,059	0,036	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF346	Río Martín desde el río Cibra hasta la cola del Embalse de Cueva Foradada (incluye la cuenca del río Radón)	No alterada	SD	127	Martín en Alcaine	Sí	Sí	Barbus haasi	0,27	0,159	0,058	<0,02	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF350	Río Fortanete desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Guadalope.	No alterada	SD	88	Fortanete en Pitarque	Sí	Sí	Salmo trutta	0,1	0,067	<0,02	<0,02	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF351	Río Guadalope desde el río Fortanete hasta la cola del Embalse de Santolea.	No alterada	SD	30	Guadalope en Santolea CE	Sí	Sí	Salmo trutta	0,35	0,244	0,122	0,059	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF372	Río Isábena desde el río Ceguera hasta su desembocadura en el río Ésera.	No alterada	SD	47	Isábena en Capella	Sí	Sí	Barbus haasi	1,99	0,68	0,248	0,084	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF375	Río Vero desde su nacimiento hasta el cruce del canal del Cinca	No alterada	SD	46	Vero en Lecina de Barcabo	Sí	Sí	Barbus haasi	0,3	0,156	0,042	<0,02	50-80%	50-80%	>80%	>80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF403	Río Ebro desde el río Oroncillo hasta el río Bayas.	No alterada	SD	1	Ebro en Miranda de Ebro (Caudal ecológico)	Sí	Sí	Barbus bocagei	24	11	0,5	0	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF406	Río Zadorra desde el río Ayuda hasta su desembocadura en el río Ebro (final del tramo modificado de Miranda de Ebro).	No alterada	SD	74	Zadorra en Arce	Sí	Sí	Barbus bocagei	7	1	0,06	0	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	50-80%	>80%
ES091MSPF412	Río Ebro desde el río Leza hasta el río Linares (tramo canalizado).	Alterada	SD	120	Ebro en Mendavia	Sí	Sí	Barbus bocagei	100	57	24	0,5	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%
ES091MSPF414	Río Ega I desde la estación de medidas en la cola del Embalse de Oteiza -en proyecto- hasta su desembocadura en el río Ebro.	No alterada	SD	3	Ega en Andosilla	No	No	Barbus bocagei	1,5	0,5	0,25	0,15	>80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	>80%	>80%	>80%	>80%	
ES091MSPF417	Río Aragón desde la Presa de Yesa hasta el río Irati.	Alterada	SD	101	Aragon en Yesa-PP	Sí	Sí	Barbus bocagei	30	18	3,5	0	30-50%	30-50%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF418	Río Irati desde el río Salazar hasta su desembocadura en el río Aragón.	No alterada	SD	65	Irati en Liedena	Sí	Sí	Barbus bocagei	12,5	3,7	0,3	0	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF421	Río Aragón desde el río Zidacos hasta el río Arga.	No alterada	SD	5	Aragón en Caparrosos	Sí	Sí	Barbus bocagei	50	34	0,3	0,01	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF422	Río Arga desde el río Araquil hasta el río Salado.	Alterada	SD	69	Arga en Echaurren	No	No	Barbus bocagei	32	12	4,5	1	30-50%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%
ES091MSPF425	Río Gállego desde el barranco de San Julián hasta la cola del Embalse de Ardisa.	No alterada	SD	59	Gállego en Santa Eulalia	No	No	Barbus bocagei	10	1,3	0,06	0	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%
ES091MSPF426_001	Río Gállego desde el azud de Urdán hasta su desembocadura en el río Ebro	Alterada	SD	89	Gállego en Zaragoza	No	Sí	Barbus bocagei	25	7,5	0,5	0	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF432	Río Segre desde el río Noguera Ribagorzana hasta el río Sed.	No alterada	SD	24	Segre en Lérida	No	Sí	Barbus bocagei	5,31	<1,77	<1,77	<1,77	100%	100%	>80%	>80%	>80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ES091MSPF433	Río Segre desde el río Sed hasta la cola del Embalse de Ribarroja.	Alterada	SD	25	Segre en Seros	Sí	Sí	Barbus bocagei	200	80	32	1,6	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%
ES091MSPF434	Río Ésera desde la Presa de Barasona y las tomas de la Central de San José y del Canal de Aragón y Cataluña hasta su desembocadura en el río Cinca.	No alterada	SD	848	JOAQUIN COSTA O BARASONA	Sí	Sí	Barbus bocagei	5,647	2,854	0,579	<0,3	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%

Código masa	Nombre MSPF	Alteración hidrológica	Temporalidad*	Código EA/ Pto control	Nombre EA/ Punto control	EA en RN2000 (Sí/No)	Tramo en RN2000 (Sí/No)	Especie objetivo seleccionada	Q HPU <sub>max</sub> (m <sup>3</sup> /s)				SITUACIÓN ORDINARIA												
									100%	80%	50%	30%	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	
ES091MSPF441	Río Cinca desde la Clamor Amarga hasta su desembocadura en el río Segre	No alterada	SD	17	Cinca en Fraga	Sí	Sí	<i>Barbus bocagei</i>	150	2,5	0,1	0	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	
ES091MSPF442	Río Jalón desde el río Jiloca hasta el río Perejiles.	Alterada	SD	266	Jalón en Calatayud	No	No	<i>Barbus graellsii</i>	6,4	0,912	0,431	0,219	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF444	Río Jalón desde el río Ribota hasta el río Aranda.	No alterada	SD	278	Jalón en Chodes	Sí	Sí	<i>Curva combinada</i>	0,59	0,21	0,1	0,02	100%	>80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	>80%	>80%
ES091MSPF446	Río Jalón desde el río Grío hasta su desembocadura en el río Ebro.	Alterada	SD	87	Jalón en Grisen	No	Sí	<i>Barbus bocagei</i>	4,9	2,3	1	0,3	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%
ES091MSPF465	Río Ebro desde su nacimiento hasta la cola del Embalse del Ebro (incluye ríos Izarilla y Marlantes).	No alterada	SD	178	Ebro en Reinosa	Sí	Sí	<i>Salmo trutta</i>	0,55	0,316	0,14	0,067	50-80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF468	Río Ebro desde la Presa del Ebro hasta el río Polla.	Alterada	SD	26	Ebro en Arroyo	Sí	Sí	<i>Salmo trutta</i>	7,5	3	0,8	0,3	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	50-80%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%
ES091MSPF502	Río Najerilla desde el río Valvanera hasta el río Tobia.	No alterada	SD	48	Najerilla en Anguiano	Sí	Sí	<i>Barbus bocagei</i>	5,647	2,854	0,579	<0,3	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF506	Río Iregua desde el puente de la carretera de Almarza hasta el azud de Islallana.	No alterada	SD	36	Iregua en Islallana	Sí	Sí	<i>Barbus haasi</i>	2,03	1,139	0,506	0,172	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF509	Río Aragón desde el río Ijuez hasta el río Gas (final del tramo canalizado de Jaca e incluye río Ijuez).	Alterada	SD	18	Aragón en Jaca	No	Sí	<i>Barbus haasi</i>	4	3	1,75	0,5	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%
ES091MSPF534	Río Irati desde la Presa de Itoiz hasta el río Erro.	Alterada	SD	277	Irati en Aoiz	Sí	Sí	<i>Barbus haasi</i>	3,25	0,75	0,25	0,1	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%
ES091MSPF540	Río Salazar desde el río Zatoya y río Anduña hasta el barranco de La Val (incluye barrancos de La Val, Izal, Igal, Benasa y Larraico).	No alterada	SD	64	Salazar en Aspurz	Sí	Sí	<i>Curva combinada</i>		0,55	0,06	0,02	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	>80%	>80%	>80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF541	Río Arga desde la Presa de Eugui hasta el río Ulzama (inicio del tramo canalizado de Pamplona).	No alterada	SD	159	Arga en Huarte	No	No	<i>Salmo trutta</i>	3,5	0,9	0,2	0,1	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF581	Río Segre desde el río Arago hasta el río Aransa (incluye ríos Aransa y Capiscol, parte española del Martinet, Alp, Durán y Santa María y torrente de Confort).	No alterada	SD	256	Segre en Isobol	Sí	Sí	<i>Salmo trutta</i>	3,08	1,523	0,618	0,176	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%
ES091MSPF589	Río Segre desde el río Aransa hasta el río Serch (incluye ríos Cadí, Serch y barranco de Villanova).	No alterada	SD	1028	Segre en Pont de Bar	No	Sí	<i>Barbus graellsii</i>	5,33	3,33	1,71	0,89	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF645	Río Noguera Pallaresa desde el río San Antonio hasta el río Flamisell, la cola del Embalse de Talarn y el retorno de las centrales.	No alterada	SD	102	Noguera Pallaresa en Collegast	Sí	Sí	<i>Salmo trutta</i>	9,88	4,017	0,796	0,326	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	>80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF662	Río Noguera Ribagorzana desde el río San Juan hasta el puente de la carretera.	Alterada	SD	115	Noguera Ribagorzana en Puente Montanana	No	Sí	<i>Barbus haasi</i>	13	9	1,7	0,3	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%
ES091MSPF667	Río Ara desde la población de Fiscal hasta el río Sieste.	No alterada	SD	40	Ara en Boltana	Sí	Sí	<i>Barbus haasi</i>	6,75	2	0,454	<0,23	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF678	Río Cinca desde la Presa de El Grado hasta el río Ésera.	No alterada	SD	847	GRADO (EL)	No	Sí	<i>Salmo trutta</i>	18	3,699	0,769	<0,33	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF692	Río Aragón desde el río Izas hasta el río Ijuez.	No alterada	SD	271	Aragón en Canfranc Antiguo	Sí	Sí	<i>Salmo trutta</i>	0,68	0,4	0,176	0,085	100%	100%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	100%	>80%	>80%	>80%	>80%
ES091MSPF694	Río Veral desde su nacimiento hasta la población de Ansó.	Alterada	SD	80	Veral en Zuriza	Sí	Sí	<i>Salmo trutta</i>	2,5	0,7	0,15	0,05	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF704	Río Caldares desde su nacimiento hasta su entrada en el Embalse de Búbal (incluye Ibón de Baños).	No alterada	SD	1026	Caldarés en Panticosa	Sí	Sí	<i>Salmo trutta</i>	0,72	0,33	0,09	0,02	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	>80%	>80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF706	Río Gállego desde la Presa de Búbal hasta el río Sía (inicio del tramo canalizado aguas abajo de Biescas) y el retorno de las centrales de Biescas I y II.	Alterada	SD	250	Gállego en Bupal	Sí	Sí	<i>Barbus haasi</i>	4,8	0,95	0,26	0,09	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF717	Río Noguera Pallaresa desde el río Esport y la Presa de Torrasa hasta el río Noguera de Cardós y la central de Llavorsí.	No alterada	SD	252	Noguera Pallaresa en Escalo	No	No	<i>Curva combinada</i>	-	0,49	0,19	0,08	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	50-80%	>80%
ES091MSPF749	Río Cinqueta desde el río Sallena hasta su desembocadura en el río Cinca.	No alterada	SD	1027	Cinqueta en Molino de Gistain	Sí	Sí	<i>Salmo trutta</i>	1,69	1,139	0,603	0,361	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%

Código masa	Nombre MSPF	Alteración hidrológica	Temporalidad*	Código EA/ Pto control	Nombre EA/ Punto control	EA en RN2000 (Sí/No)	Tramo en RN2000 (Sí/No)	Especie objetivo seleccionada	Q HPU <sub>max</sub> (m <sup>3</sup> /s)				SITUACIÓN ORDINARIA														
									100%	80%	50%	30%	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep			
ES091MSPF750	Río Cinca desde el río Cinqueta hasta el río Irués.	No alterada	SD	172	Cinca en Lafortunada	No	Sí	<i>Barbus haasi</i>	6,5	5,25	1,5	0,24	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	
ES091MSPF768	Río Ésera desde el río Estós hasta el río Barbaruéns, la central de Seira y las tomas para la central de Campo.	Alterada	SD	145	Esera en Eriste (Villanova)	Sí	Sí	<i>Barbus haasi</i>	2	1,6	0,35	0,15	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF774	Río Ésera desde la desembocadura del barranco de Viu, la Presa y la central de Campo hasta el puente de la carretera a Aínsa.	No alterada	SD	258	Esera en Campo	No	No	<i>Barbus graellsii</i>	4,94	3,149	1,358	0,321	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF795	Río Ebro desde la Presa de Cereceda y el azud de Trespaderne hasta el río Oca.	Alterada	SD	930	Ebro en Cereceda	Sí	Sí	<i>Barbus graellsii</i>	5,65	2,27	0,63	0,31	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF810	Río Albercos desde la Presa de Ortigosa hasta su desembocadura en el río Iregua.	Alterada	SD	39	Albercos en Ortigosa	No	No	<i>Barbus haasi</i>	1,3	0,5	0,15	0,03	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%
ES091MSPF823_001	Río Aranda desde la Presa del Embalse de Maidevera hasta la población de Brea de Aragón	Alterada	SD	238	Aranda en Maidevera-PP	No	No	<i>Barbus haasi</i>	1,3	0,45	0,05	0,005	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%
ES091MSPF836	Río Huerva desde la Presa de las Torcas hasta el azud de Villanueva de Huerva.	Alterada	SD	124	Huerva en Las Torcas	Sí	Sí	<i>Barbus haasi</i>	0,2	0,1	0,05	0,01	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF950	Río Salado desde la toma de la central de Alloz hasta el retorno de la central de Alloz.	Alterada	SD	84	Salado en Alloz	No	No	<i>Barbus bocagei</i>	1,2	0,7	0,15	0	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%	50-80%
ES091MSPF951	Río Guadalope desde la Presa de Santolea hasta el azud de Abénfigo.	Alterada	SD	106	Guadalope en Santolea-PP	Sí	Sí	<i>Barbus bocagei</i>	2,5	0,5	0,25	0	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	50-80%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	
ES091MSPF954	Río Queiles desde el río Val hasta Tarazona (incluye río Val desde la Presa del Embalse de El Val hasta su desembocadura en río Queiles).	Alterada	SD	174	Queiles en Los Fayos	No	Sí	<i>Chondrostoma miegii</i>	0,3	0,1	0,01	0,01	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%	50-80%	50-80%	
ES091MSPF963	Río Guadalope desde la Presa de Caspe hasta el azud de Rimer.	Alterada	SD	99	Guadalope en Caspe	Sí	Sí	<i>Barbus bocagei</i>	5,5	3,5	1,2	0,35	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30-50%	30%	30%	

\*SD = Sin datos

NP: No procede. No procede la definición de caudales ecológicos porque de forma natural el río se encuentra seco en un número significativo de días.

La masa ES091MSPF288 ha sido descartada del estudio puesto que los caudales obtenidos no son representativos del tramo.

Tabla VIII.06. Cumplimiento de los valores de los caudales asociados al 30, 50, 80 y 100% del HPU máximo simulados frente al régimen de caudales mínimos propuestos en el nuevo plan hidrológico en condiciones ordinarias.

**Como puede comprobarse en la Tabla VIII.06, en la práctica totalidad de los casos, los caudales en situación ordinaria superan el caudal del 50% del HPU máximo, tal y como indica la IPH para masas no muy alteradas hidrológicamente, y del 30% para las masas de agua muy alteradas.**

En 64 masas objetivo estudiadas (76%), se supera o se iguala el caudal equivalente al 50% del HPU máximo establecido, tanto en masas alteradas como no alteradas o no muy alteradas. Dentro de éstas hay masas por encima de los requerimientos normativos superando el caudal del 80% (10 masas). Mientras que en 19 masas objetivo (22%), todas masas alteradas hidrológicamente cumplen con el 30%.

En 2 masas (2%) se ha detectado la siguiente casuística:

- La masa ES091MSPF201 (alterada), se registra una propuesta de caudales ecológicos inferior al 30% (próxima al 25%) del HPU máximo establecido en cada masa de agosto a noviembre.
- La masa ES091MSPF236 (aguas arriba del embalse de Puentelarrá), calificada como 'no alterada' o 'no muy alterada' tiene asignado un caudal ecológico entre el 30-50% del HPU establecido en todo caso, caudal que es inferior al 50% HPU establecido por normativa (inferior en torno al 14% del caudal del 50% del HPU).

Las imprecisiones e incertidumbres en la metodología sobre los caudales procedentes del SIMPA y las curvas HPU se comentan en el apartado 5.

#### **4.2.3 Propuesta de caudales mínimos en situación de sequía prolongada**

A continuación, en la Tabla VIII.07 se presenta la comparativa los caudales propuestos en situación de sequía prolongada y los valores correspondientes al 25% HPU máximo determinado por normativa en masas de agua no pertenecientes a la RN2000 y/o el Convenio de Ramsar.

Se marcan en verde los regímenes mensuales que cumplen los requerimientos de hábitat fijados en la IPH (25% HPU máximo), en azul aquellos que los superan y en rojo los que no los cumplen.

Código masa	Nombre MSPF	Alteración hidrológica	Temporalidad*	Código EA/ Pto control	Nombre EA/ Punto control	EA en RN2000 (Sí/No)	Tramo en RN2000 (Sí/No)	Especie objetivo seleccionada	Q HPU <sub>max</sub> (m <sup>3</sup> /s)	SITUACIÓN DE SEQUÍA PROLONGADA													
									25%	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep		
ES091MSPF105	Río Arba de Riguel desde la población de Sádaba (paso del canal con río Riguel antes del pueblo) hasta su desembocadura en el río Arba de Luesia.	No alterada	SD	273	Arba de Riguel en El Sabinar	No	No	<i>Barbus graellsii</i>	<0,02	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	25%	25%	25%	
ES091MSPF106	Río Arba de Luesia desde el río Arba de Riguel hasta su desembocadura en el río Ebro.	No alterada	SD	60	Arba de Luesia en Gallur	No	No	<i>Barbus graellsii</i>	0,071	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%
ES091MSPF157	Río Alcanadre desde el puente nuevo de la carretera (estación de aforos número 91) en Lascellas hasta el río Guatizalema.	No alterada	SD	91	Alcanadre en Lascellas	No	No	<i>Barbus graellsii</i>	0,093	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	<25%	<25%	<25%
ES091MSPF283	Río Ega I desde el río Urederra hasta el río Iranzu.	No alterada	SD	71	Ega en Estella	Sí	Sí	<i>Barbus graellsii</i>	0,332	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%
ES091MSPF306	Río Jalón desde su nacimiento hasta el río Blanco (incluye arroyo de Sayona).	Alterada	SD	58	Jalón en Jubera	No	Sí	<i>Salmo trutta</i>	0,026	<25%	<25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	<25%	<25%	<25%
ES091MSPF315	Río Piedra desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de La Tranquera (incluye río San Nicolás del Congosto).	No alterada	SD	8	Piedra en Nuevalos	No	Sí	<i>Barbus graellsii</i>	0,047	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%
ES091MSPF321	Río Manubles desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón (incluye río Carabán).	No alterada	SD	287	Manubles en Bijuesca	Sí	Sí	<i>Barbus graellsii</i>	<0,02	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%
ES091MSPF442	Río Jalón desde el río Jiloca hasta el río Perejiles.	Alterada	SD	266	Jalón en Calatayud	No	No	<i>Barbus graellsii</i>	0,153	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%
ES091MSPF589	Río Segre desde el río Aransa hasta el río Serch (incluye ríos Cadí, Serch y barranco de Villanova).	No alterada	SD	1028	Segre en Pont de Bar	No	Sí	<i>Barbus graellsii</i>	0,710	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%
ES091MSPF774	Río Ésera desde la desembocadura del barranco de Viu, la Presa y la central de Campo hasta el puente de la carretera a Alnsa.	No alterada	SD	258	Esera en Campo	No	No	<i>Barbus graellsii</i>	0,252	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%	>25%

\*SD = Sin datos

Tabla VIII.07. Cumplimiento de los valores de los caudales asociados al 25% del HPU máximo simulados frente al régimen de caudales mínimos propuestos en el nuevo plan hidrológico en condiciones de sequía prolongada.

De las 86 masas estudiadas, únicamente en 10 masas se ha determinado caudal en sequía prolongada (11,6% de las masas estudiadas). De estas 10 masas, las masas ES091MSPF157 y ES091MSPF306 incumplirían el requerimiento normativo del 25% del HPU, con caudales inferiores en los meses de aguas bajas (julio a septiembre).

Cabe indicar que parte del tramo de las masas 306, 283, 315, 321 y 589 discurre por sitios Red Natura 2000, no así el final de cada una de ellas. El caudal ecológico definido para las situaciones de sequía es sólo de aplicación en aquellos tramos de la masa ubicados fuera de estas zonas protegidas, de acuerdo con el artículo 18.4 del RPH.

### 4.3 Propuesta de régimen de crecidas

En el Apéndice 6 del Anejo V del PHDE2014 se incluyó la tabla que recogía los resultados de la magnitud de crecida para los distintos periodos de retorno analizados.

De acuerdo con las experiencias piloto realizadas y a falta de estudios específicos, se considera que **la media móvil 30 días es la más adecuada para el cálculo de la crecida asociada al caudal generador**. En la Figura VIII.07 y Tabla VIII.08 se muestra la propuesta de caudales generadores de este plan hidrológico con su magnitud, frecuencia, tasas de cambio en ascenso y descenso, la duración y el volumen del hidrograma, como estacionalidad de su aplicación (información presentada en el Anejo 5 del PHDE 2022-2027).

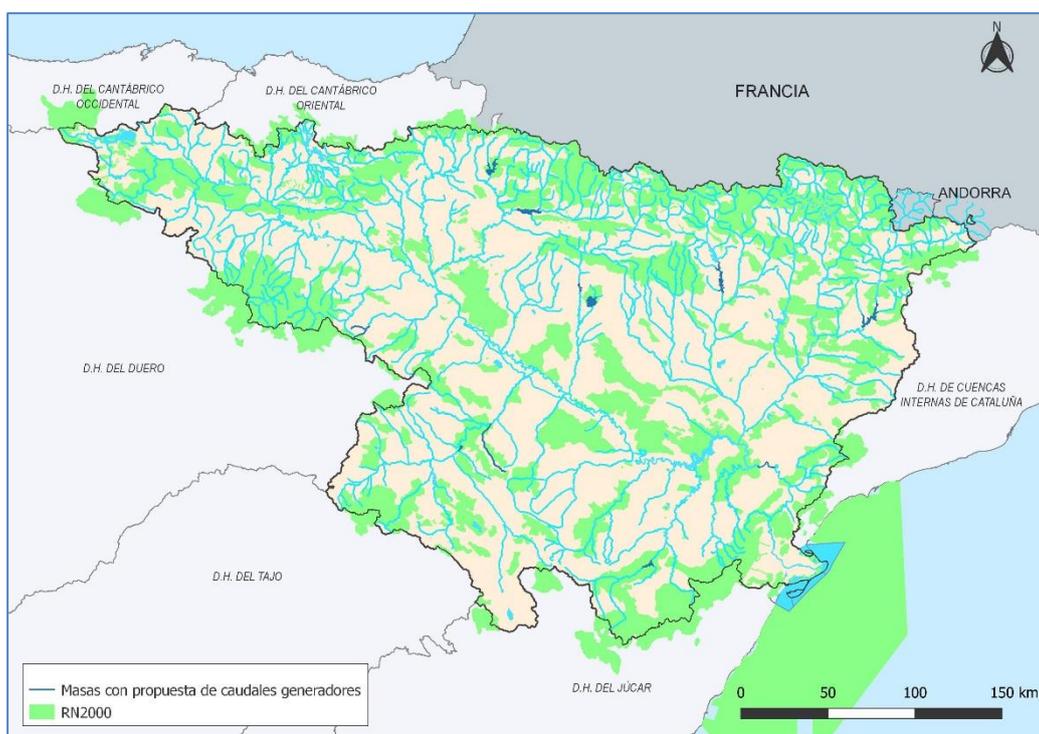


Figura VIII.07. Localización de las masas de agua superficiales con propuesta de caudales generadores.

Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)

CÓDIGO MASA	NOMBRE MASA	MAGNITUD Qgen (m <sup>3</sup> /s)	FRECUENCIA (Nº veces al año)	TASA CAMBIO MEDIA EN ASCENSO (m <sup>3</sup> /s/h)	TASA CAMBIO MEDIA EN DESCENSO (m <sup>3</sup> /s/h)	DURACIÓN HIDROGRAMA (h)	DURACIÓN FASE DE ASCENSO (h)	DURACIÓN FASE DE DESCENSO (h)	ESTACIONA LIDAD	VOLUMEN HIDROGRAMA (hm <sup>3</sup> )
ES091MSPF113	Río Grío desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón (*)	1,277	2	0,35	0,35	8	3,6	3,6	Primavera-Otoño	0,02
ES091MSPF443	Río Jalón desde el río Perejiles hasta el río Ribota	5,000	2	5	5	8	1	1	Primavera-Otoño	0,13
ES091MSPF55	Embalse de Ardisa	68,695	2	20	20	8	3,4	3,4	Primavera-Otoño	1,14
ES091MSPF62	Embalse de La Sotonera	15,000	2	5	5	8	3	3	Primavera-Otoño	0,27
ES091MSPF47	Embalse de El Grado	77,264	2	25	25	8	3,1	3,1	Primavera-Otoño	1,36
ES091MSPF37	Embalse de Yesa	88,416	2	25	25	8	3,5	3,5	Primavera-Otoño	1,43
ES091MSPF85	Embalse de Santolea	6,185	2	2	2	8	3,1	3,1	Primavera-Otoño	0,11
ES091MSPF560	Río Linares desde su nacimiento hasta la estación de aforos número 43 de San Pedro Manrique (**)	1,000	2	0,25	0,25	8	4	4	Primavera-Otoño	0,01
ES091MSPF86	Embalse de Itoiz	30,000	2	20	20	8	1,5	1,5	Primavera-Otoño	0,70
ES091MSPF63	Embalse de Rialb	30,000	2	20	20	8	1,5	1,5	Primavera-Otoño	0,70
ES091MSPF74	Embalse de Flix	1.200,000	2	400	400	8	3	3	Primavera-Otoño	21,60

(\*) Estos valores se asignarán a la gestión del embalse de Mularroya una vez que entre en explotación.

(\*\*) Estos valores se asignarán a la gestión del embalse de San Pedro Manrique una vez que entre en explotación.

Tabla VIII.08. Propuesta de caudales generadores del plan hidrológico del tercer ciclo.

#### 4.4 Propuesta de caudales máximos

A falta de estudios de detalle en el Anejo 5 del PHDE2021 se recogen **los caudales máximos para 11 masas**, incluidos en la Figura VIII.08 y Tabla VIII.09, acordes a las especificaciones de la IPH.

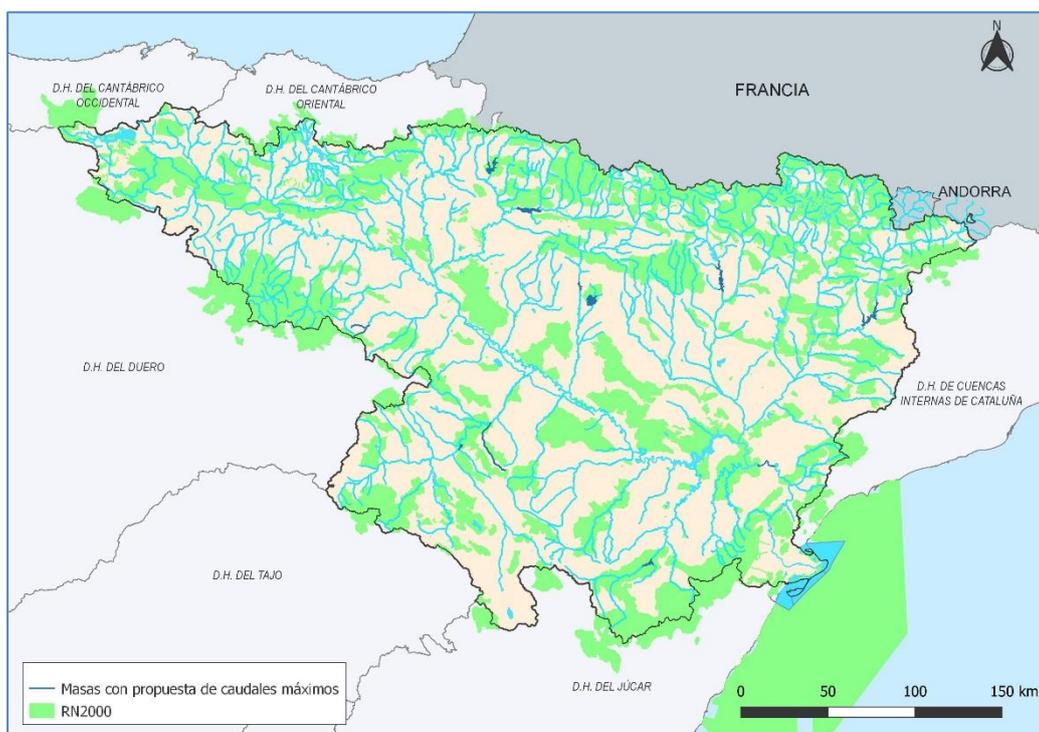


Figura VIII.08. Localización de las masas de agua superficiales con propuesta de caudales máximos.

CÓDIGO MASA	NOMBRE MASA	MAGNITUD Q <sub>max</sub> (m <sup>3</sup> /s)	ESTACIONALIDAD
ES091MSPF113	Río Grío desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón (*)	10	Todo el año
ES091MSPF443	Río Jalón desde el río Perejiles hasta el río Ribota	15	Todo el año
ES091MSPF55	Embalse de Ardisa	200	Todo el año
ES091MSPF62	Embalse de La Sotonera	18	Todo el año
ES091MSPF47	Embalse de El Grado	200	Todo el año
ES091MSPF37	Embalse de Yesa	200	Todo el año
ES091MSPF85	Embalse de Santolea	20	Todo el año
ES091MSPF560	Río Linares desde su nacimiento hasta la estación de aforos número 43 de San Pedro Manrique (**)	5	Todo el año
ES091MSPF86	Embalse de Itoiz	80	Todo el año
ES091MSPF63	Embalse de Rialb	80	Todo el año
ES091MSPF74	Embalse de Flix	1.900	Todo el año

(\*) Estos valores se asignarán a la gestión del embalse de Mularroya una vez que entre en explotación.

(\*\*) Estos valores se asignarán a la gestión del embalse de San Pedro Manrique una vez que entre en explotación.

Tabla VIII.09. Caudales máximos recogidos en el plan hidrológico del tercer ciclo.

## 4.5 Propuesta de tasa de cambio

En base a los valores de tasa de cambio del estudio MARM (2013) recogidos en el PHDE2014, y a falta de estudios que demuestren su validez, en el PHDE2021 se han propuesto inicialmente una serie de tasas de cambio para **11 puntos prioritarios** en la cuenca del Ebro (Figura VIII.09 y Tabla VIII.10).

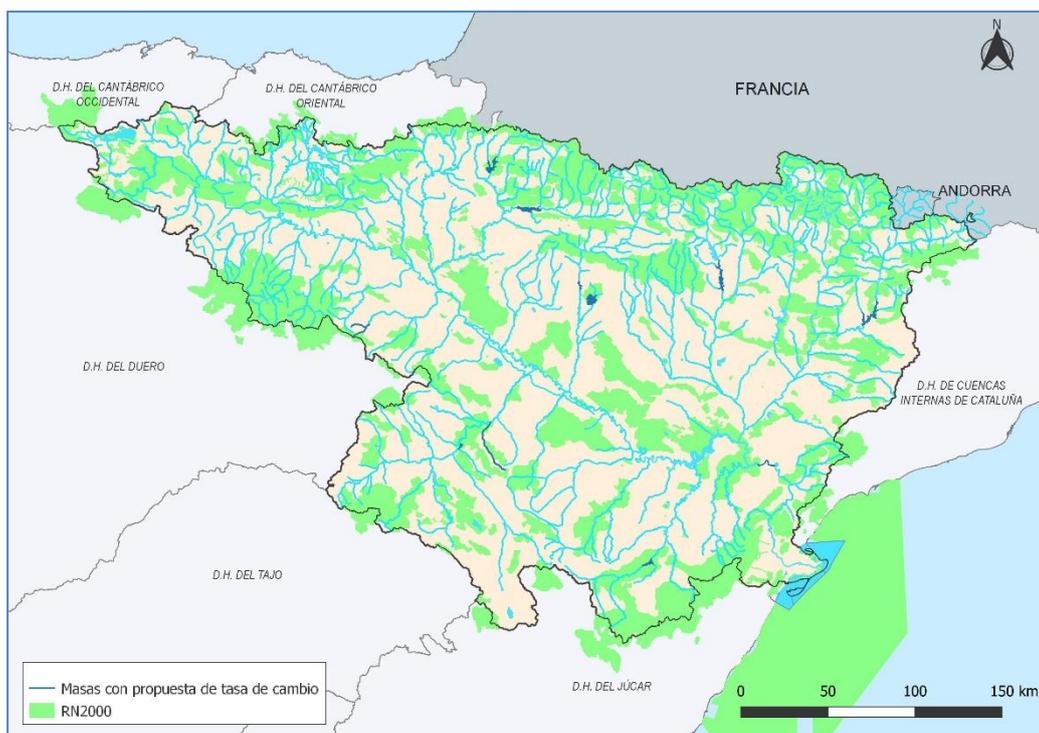


Figura VIII.09. Localización de las masas de agua superficiales con propuesta de tasa de cambio.

CÓDIGO MASA	NOMBRE MASA	TASA CAMBIO MEDIA EN ASCENSO (m <sup>3</sup> /s/h)	TASA CAMBIO MEDIA EN DESCENSO (m <sup>3</sup> /s/h)
ES091MSPF113	Rio Grío desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón (*)	0,25	0,25
ES091MSPF443	Río Jalón desde el río Perejiles hasta el río Ribota	5	5
ES091MSPF55	Embalse de Ardisa	10	10
ES091MSPF62	Embalse de La Sotonera	5	5
ES091MSPF47	Embalse de El Grado	25	25
ES091MSPF37	Embalse de Yesa	25	25
ES091MSPF85	Embalse de Santolea	2	2
ES091MSPF560	Río Linares desde su nacimiento hasta la estación de aforos número 43 de San Pedro Manrique (**)	0,25	0,25
ES091MSPF86	Embalse de Itoiz	20	20
ES091MSPF63	Embalse de Rialb	20	20
ES091MSPF74	Embalse de Flix	400	400

(\*) Estos valores se asignarán a la gestión del embalse de Mularroya una vez que entre en explotación.

(\*\*) Estos valores se asignarán a la gestión del embalse de San Pedro Manrique una vez que entre en explotación.

Tabla VIII.10. Tasas de cambio propuestas en el plan hidrológicos del tercer ciclo.

## 5. DISCUSIÓN

A lo largo de este apartado se desarrolla el análisis realizado sobre la propuesta del régimen de caudales mínimos en situación ordinaria y en sequía prolongada correspondiente al tercer ciclo de planificación en cumplimiento de la normativa de aguas vigente (RDPH, RPH e IPH) incluyendo las restricciones al uso (salvo para abastecimiento) y la consideración del condicionamiento del cambio climático. Esta propuesta se ha comparado con los caudales resultantes de los estudios hidrológicos y de modelización de hábitat de especies objetivo en la demarcación.

### **Análisis de caudales mínimos ambientales del borrador del Plan Hidrológico 2022-2027 y HPU de las especies objetivo**

Caben distinguir tres aspectos:

- 1) Los resultados relativos a las especies objetivo utilizadas (Figura VIII.06) están condicionados a la disponibilidad de curvas HPU (bibliografía publicada) de las especies consideradas como más representativas en cada tramo, donde las especies ***Barbus bocagei* (no amenazada)**, ***Barbus haasi* (vulnerable)**, ***Salmo trutta* (vulnerable)** y ***Barbus graellsii* (no amenazada)** son las más utilizadas, y suponen las especies de referencia en el 88% de las masas estudiadas. Mientras que la especie ***Chondrostoma miegii* (especie endémica, no amenazada)** es la de menor representación (1 masa de las 86 estudiadas), y la curva combinada de las especies se ha empleado en 8 masas.
- 2) Los resultados obtenidos del análisis demuestran el **cumplimiento del régimen de caudales** propuestos en situación ordinaria respecto a los caudales asociados a los HPU calculados en aproximadamente el **96% de las masas con estudios** (83 de 86 masas), con caudales comprendidos en el **rango del 50-80% del HPU máximo** establecido en cada masa. En las 2 masas sobre las que se detectan incumplimientos normativos se han de revisar los estudios para la determinación de la alteración o no del régimen de caudales en las masas, así como su temporalidad, permitiendo así el ajuste del criterio normativo aplicable a la masa objetivo. Además, ante un posible incumplimiento o una desviación de los datos, se propondrían en consecuencia las posibles medidas que ayuden a mitigar y/o corregir dichas deficiencias previniendo posibles derivaciones en impactos significativos negativos sobre el medio ambiente acuático.

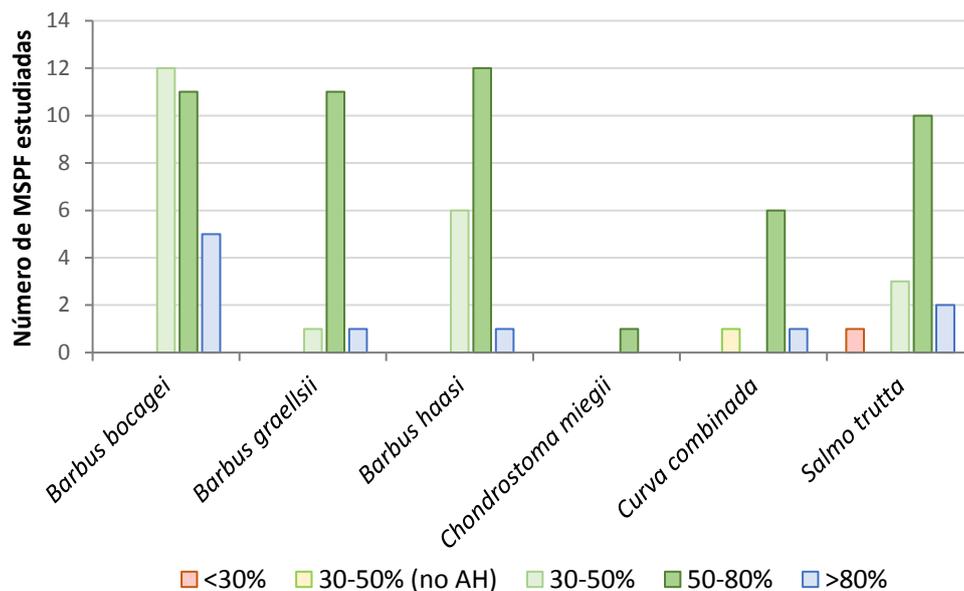


Figura VIII.10. Distribución % del número de masas frente a los %HPU de la especie seleccionada en aplicación de los criterios normativos. Cumplen normativa (situación ordinaria): caudales en masas no alteradas -no AH- (50-80% HPU) y en masas alteradas (30-80% HPU).

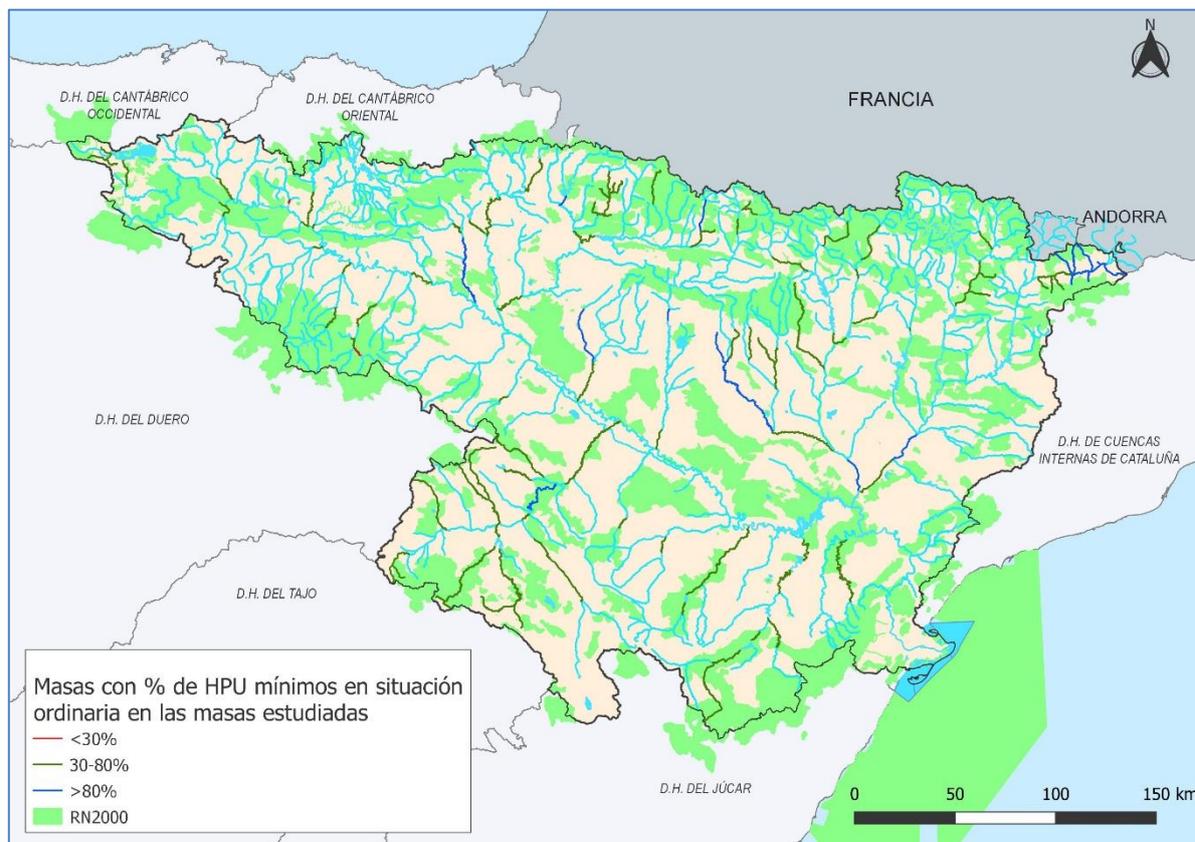


Figura VIII.11. Criterios de cumplimiento del caudal ecológico (%HPU) en las masas de agua superficiales estudiadas en situación ordinaria.

- 3) Respecto a los datos resultantes para las condiciones de sequía prolongada, donde se dispone de 10 masas sobre las que se ha determinado caudal en sequía prolongada (11,6% de las masas estudiadas). Únicamente en la masa ES091MSPF157 se incumpliría el requerimiento normativo correspondiente al 25% del HPU máximo (para *Barbus graellsii*). Mientras que en las 5 masas (306, 283, 315, 321 y 589), identificadas como masas relacionadas con Red Natura 2000, no cabría la posibilidad de flexibilización del régimen de caudales ambientales al 25% del HPU.

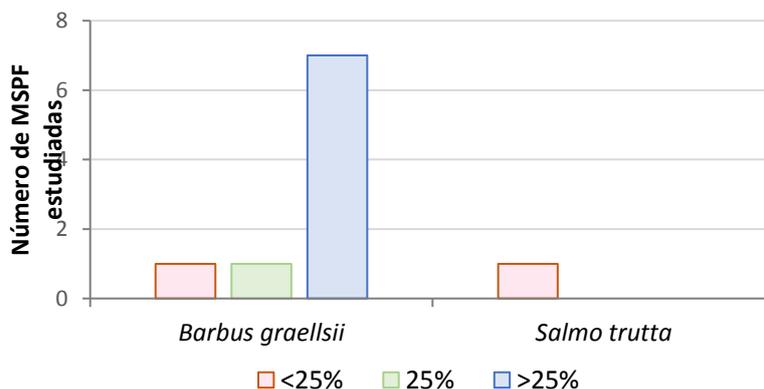


Figura VIII.12. Distribución % del número de masas frente a los %HPU de la especie seleccionada en aplicación de los criterios normativos. Cumplen normativa (situación de sequía prolongada): caudales  $\geq 25\%$  HPU en masas no asociadas a RN2000.

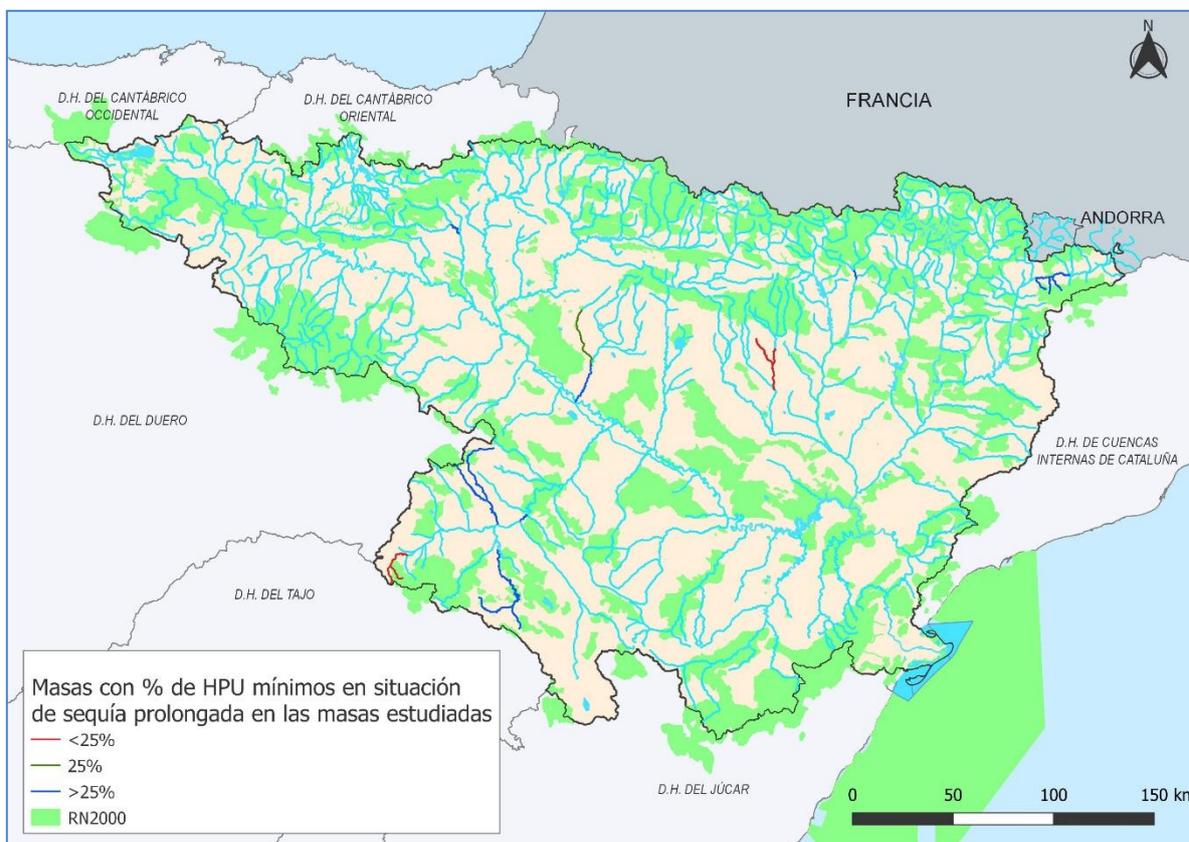


Figura VIII.13. Criterios de cumplimiento del caudal ecológico (%HPU) en las masas de agua superficiales estudiadas en situación de sequía prolongada.

### ***Principales incertidumbres de la metodología aplicada para el cálculo de caudales mínimos***

Las principales incertidumbres identificadas se establecen respecto a:

1. Incertidumbres de los métodos hidrológicos. Los métodos hidrológicos se aplican partiendo de datos en régimen natural, que a su vez están estimados con el modelo hidrometeorológico SIMPA que, como todo modelo, tiene sus propias incertidumbres. Este modelo, realizado por el CEDEX, está bien ajustado a nivel nacional, pero se sabe que a escala local no todas las subcuencas cuentan con el mismo grado de ajuste, existiendo masas de agua en las que están bien sobreestimados o infravalorados.
2. Modelos hidrobiológicos (simulación del hábitat). La selección del punto de muestreo es un aspecto más de incertidumbre, ya que se realiza el levantamiento topográfico de un tramo reducido (unos 150 a 300 m) de cada masa de agua, que se supone representativo de la misma, pero que obviamente es una simplificación de todas las condiciones que se dan en la masa completa.
3. Cantidad limitada de especies piscícolas con curvas HPU disponibles e incertidumbres respecto de las curvas existentes. Además, no hay curvas HPU para otras especies acuáticas distintas a la ictiofauna.
4. Para cada masa de agua estudiada, mayoritariamente se ha seleccionado una especie objetivo, en algunos casos se ha empleado una curva combinada con diferentes especies objetivo y se han aplicado sus condiciones para todo el año. Sin embargo, esto puede llevar a una sobrevaloración del caudal ecológico necesario en algunos casos, donde podría ser más conveniente contar con unos valores para la etapa estival y con otros para la etapa invernal, al ser diferentes las necesidades de caudal de una misma especie, según las etapas de su ciclo vital.

### ***Seguimiento del cumplimiento de los caudales mínimos***

En los [informes anuales de seguimiento](#) del plan hidrológico vigente se incluye el seguimiento sistemático de los caudales mínimos para:

- Puntos con caudal mínimo establecido (tipo río)
- Puntos con caudal mínimo establecido de sequía (no afectados por Red Natura)
- Puntos con caudal mínimo controlado mediante estaciones de aforo

Este seguimiento ha permitido comprobar dónde puede plantearse conflicto entre el régimen de caudales ecológicos establecido y el uso del agua, así como detectar los incumplimientos (criterios normativos).

El último informe de seguimiento publicado por la CHE corresponde al año 2020. En este informe se incluye el estudio del cumplimiento de caudales ecológicos mínimos en el año hidrológico 2019-2020. Tal y como se muestra a continuación (Tabla VIII.11), los incumplimientos detectados fueron sobre 3 masas, detectados en los meses de julio a octubre: ES091MSPF694 en el punto 9080 'Veral en Zuriza', ES091MSPF244 en el punto 9314 'Alegría en Vitoria' y ES091MSPF486 en el punto 9334 'Arroyo Escorta en Ozaeta'.

**Proyecto de Plan Hidrológico de la DHE-Revisión de tercer ciclo (2022-2027)  
y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación-Revisión de segundo ciclo (2022-2027)**

Indicador	Unidades	PH2015-21	2015/16 <sup>(3)</sup>		2016/17 <sup>(4)</sup>		2017/18 <sup>(1)</sup>		2018/19 <sup>(1)</sup>	2019/20 <sup>(1)</sup>
Puntos con caudal mínimo establecido (tipo río)	Número	69	69		69		69		69	69
	% sobre número de masa de agua tipo río	9,8%	9,8%		9,8%		9,8%		9,8%	9,8%
Puntos con caudal mínimo establecido de sequía (puntos no afectados por Red Natura)	Número	5	5		5		5		5	5
	% sobre número de puntos total	7,2%	7,2%		7,2%		7,2%		7,2%	7,2%
Puntos con caudal mínimo controlado mediante estaciones de aforos	Número	52	52		53		54		54	53 <sup>(3)</sup>
	% sobre nº puntos con caudal establecido	75,4%	75,4%		76,8%		78,3%		78,3%	76,8%
Incumplimientos		Nº puntos incumplimiento > 10% de los días	7	Nº puntos incumplimiento criterios modificación RDPH	18	Nº puntos incumplimiento > 10% de los días	6	4	3 <sup>(4)</sup>	
		% puntos incumplimiento > 10% de los días	13,5%	% puntos incumplimiento criterios modificación RDPH	33,9%	% puntos incumplimiento > 10% de los días	11,1%	7,4%	5,6%	
		Nº puntos incumplimiento > 10% del volumen anual	4	Nº puntos incumplimiento recurrente criterios modificación RDPH	10	Nº puntos incumplimiento > 10% del volumen anual	1	1	2 <sup>(4)</sup>	
		% puntos incumplimiento > 10% del volumen anual	7,7%	% puntos incumplimiento recurrente criterios modificación RDPH	18,8%	% puntos incumplimiento > 10% del volumen anual	1,9%	1,9%	3,8%	

**Tabla VIII.11. Régimen de caudales ecológicos (Fuente: Informes de seguimiento anual en la demarcación del Ebro).**

<sup>(3)</sup> Evaluación realizada conforme a los criterios PH2015-21

<sup>(4)</sup> Evaluación realizada conforme al artículo 49.2 quinquies del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) anulado por Sentencia del Tribunal Supremo STS 3353/2018, de 3 de octubre

<sup>(3)</sup> La estación 106 Guadalepe en Santolea (pp) se ve afectada por las obras de construcción de la nueva presa de Santolea.

<sup>(4)</sup>

Código	Nombre	Observaciones	Déficit volumétrico anual significativo (> 10%)
9080	Veral en Zuriza	Baja sensibilidad en la medición – Régimen natural: revisión caudal	No
9314	Alegría en Vitoria	Pendiente de análisis de detalle	12,14%
9334	Arroyo Escorta en Ozaeta	Pendiente de análisis de detalle	43,66%

### **Objetivos a futuro**

Tras el amplio análisis presentado se plantean los siguientes objetivos a futuro con respecto a la propuesta de caudales ecológicos del plan de tercer ciclo:

- **Para los ríos:**
  - Caudales de crecida, con objeto de controlar la presencia y abundancia de las diferentes especies, mantener las condiciones físico-químicas del agua y del sedimento, mejorar las condiciones y disponibilidad del hábitat a través de la dinámica geomorfológica y favorecer los procesos hidrológicos que controlan la conexión de las aguas de transición con el río, el mar y los acuíferos asociados.
  - Tasa de cambio, con objeto de evitar los efectos negativos de una variación brusca de los caudales, como pueden ser el arrastre de organismos acuáticos durante la curva de ascenso y su aislamiento en la fase de descenso de los caudales. Asimismo, debe contribuir a mantener unas condiciones favorables a la regeneración de especies vegetales acuáticas y ribereñas.
  - Siguen siendo necesarios más estudios que aseguren la relación existente entre el RCE y el estado de las masas de agua, para ajustar o mejorar los caudales ecológicos en las zonas protegidas y avanzar en el conocimiento de las necesidades hídricas de las especies asociadas a los cursos fluviales entre otros.
- **Para las aguas de transición:**
  - Caudales mínimos y su distribución temporal, con el objetivo de mantener unas condiciones del hábitat compatibles con los requerimientos de las especies de fauna y flora autóctonas más representativas y controlar la penetración de la cuña salina aguas arriba.
  - Caudales altos y crecidas que favorezcan la dinámica sedimentaria, la distribución de nutrientes en las aguas de transición y los ecosistemas marinos próximos, así como el control de la intrusión marina en los acuíferos adyacentes.
- **Para los lagos y zonas húmedas:**
  - Variaciones estacionales e interanuales de la superficie encharcada y de la profundidad.
  - Variaciones estacionales e interanuales de la composición química del agua, en particular de su mineralización, tanto en lo referente a composición como a concentración.
  - Funcionamiento hidrológico y balance hídrico, identificando y cuantificando, cuando esto último sea posible, los aportes de agua que alimentan el sistema, en particular los de origen subterráneo, y las salidas o pérdidas.
  - Composición y estructura de las comunidades biológicas que albergan (hábitat y especies).

## 6. CONCLUSIONES

En función de los resultados obtenidos, expuestos en este apéndice, así como en los apartados 7.1.1.3 'Efectos por la determinación de los caudales ecológicos', 10.1 'Análisis de alternativas' y 11.1 'Medidas del PHDE' del EsAE del PHDE2021, **no se considera que exista riesgo de impacto estratégico negativo significativo por el régimen de caudales ecológicos propuesto** al no identificarse ninguno de los criterios establecidos por el OA con impactos ambientales significativos, de forma que el régimen propuesto:

- ✓ No tiene un elevado nivel de incertidumbre o un grado de ambición ambiental inconsistente con los objetivos ambientales.
- ✓ Genera una mejora apreciable de los actuales valores mensuales en masas que no alcanzan el buen estado o potencial ecológico y presentan presiones significativas por extracción o alteración de caudales o bien en masas muy modificadas por dichas presiones.
- ✓ Favorece el cumplimiento de los objetivos de conservación de la Red Natura 2000.
- ✓ No generan condiciones favorables significativas para las especies exóticas invasoras.

Sí cabe indicar la necesidad de mejora progresiva en la determinación de los componentes de los **caudales ecológicos con nuevos estudios a futuro** para el próximo ciclo de planificación.

## 7. REFERENCIAS

CHE (1996) Base de datos de la Red de Variables Ambientales BMWP

CHE (2007) El Inventario de peces de la Cuenca del Ebro

CHE (2011a) Estudio de hábitat para la determinación del caudal ecológico en cinco estaciones de aforo de la cuenca del Ebro (Clave: 2010-PH-19.I): 165 río Bayas en Miranda de Ebro, 188 río Omecillo en Bergüenda, 193 río Alcanadre en Ballobar, 260 río Arba en Tauste y 281 río Tirón en Haro

CHE (2011b) Definición del caudal ecológico en varios puntos de los ríos Jalón, Najerilla, Nela, Noguera-Pallaresa y Salazar (Clave: 2011-PH-23.I)

CHE (2012a) Caracterización de la Ictiofauna de la cuenca del Ebro a partir de los inventarios realizados entre 1996 y 2010

CHE (2012b) Definición del caudal ecológico en varios puntos de los ríos Iregua, Ega, Noguera Pallaresa, Jerea y Jalón (Clave:2012-PH-06.I)

CHE (2014a) Plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Ebro. Disponible en: <http://www.chebro.es:81/Plan%20Hidrologico%20Ebro%202010-2015/>

CHE (2014b) Estudio para la determinación de caudales ambientales y para la discusión de la curva de preferencia de la madrilla (Clave: 2014-PH-19.I)

CHE (2016a) Plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Ebro. Disponible en: <http://www.chebro.es:81/Plan%20Hidrologico%20Ebro%202015-2021/2%20Revisi%C3%B3n%202015-21%20del%20Plan%20Hidrol%C3%B3gico%20del%20Ebro/2.3%20Memoria/>

CHE (2016b) Determinación del régimen de caudales ecológicos mínimos en la Cuenca del Ebro. Estudio General

CHE (2021a) Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro para el periodo 2022-2027. Disponible en: <http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=65807&idMenu=6522>

CHE (2021b) Estudio Ambiental Estratégico. Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación. Revisión de segundo ciclo. Disponible en: <http://www.chebro.es/che/Plan%20Hidrologico/ESTUDIO%20AMBIENTAL%20ESTRATEGICO.pdf>

MARM (2010a) El seguimiento de la Ictiofauna Continental en España. Mantenimiento de las correspondientes bases de datos del Inventario Nacional de la Biodiversidad, y elaboración de Indicadores. Base de datos de peces

- MARM (2010b) Consultoría y asistencia para la realización de las tareas necesarias para el establecimiento del régimen de caudales ecológicos y las de las necesidades ecológicas de agua de las masas de agua superficiales continentales y de transición de la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro, y de las demarcaciones hidrográficas del Segura y del Júcar Clave 21.834.027/0411
- MARM (2013) Consultoría y asistencia para la realización de las tareas necesarias para el establecimiento del régimen de caudales ecológicos y las de las necesidades ecológicas de agua de las masas de agua superficiales continentales y de transición de la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro, y de las demarcaciones hidrográficas del Segura y del Júcar. 1. Demarcación hidrográfica del Ebro. Memoria Ríos y estuarios y Anejo V Fichas de régimen de caudales mínimos. Clave 21.834.027/0411
- MITECO (2020) Informe final sobre caudales ecológicos de ríos y aguas de transición: análisis, valoración y propuesta de definición. Versión 1.0. Entidades colaboradoras: FYSEG, Sers y Fulcrum. Documento interno